نشـــریه آموزشـــی ، مشـــاوره ای و انگیـــزشـــی

# آی کنکوری

www.ikonkuri.ir

ثبـت شـــده در وزارت فرهـــنگ و ارشـــاد اســـلامی

## مصاحبه اختصاصی
## با رتبه های برتر

آرشیـــــو جامـع
نمـونه ســـؤالات

آزمون های کنکور سراسری
آزمون های آزمایشـــی

میان تـرم و پایان تـرم
دبیـرستان و دانشـگاه
سراسری ، پیام نور ، آزاد و المپیاد

مشاوره تحصیلی و آموزشی
کارشناسی ، ارشد و دکتری
مشاوره انگیزشی و...

برنامه ریزی ، آموزش و آزمون
کتاب ، جزوه ، آزمونهای تستی
و تشـــــریحی اسـتاندارد

نام و شهر خود را به
۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰
ارسال کنید و با مشـاوره و بـرنامـه ریزی تخصصـی و حرفـه ای همراه ما باشید

instagram.com/ikonkuri

telegram.me/ikonkuri_Channel

اساتید گرامی برای ارسال جزوات خود لطفا فایل جزوه را به ایمیل:
INFO@IKONKURI.IR
ارسال کرده تا در اسرع وقت در سایت قرار گیرد

با ارسال نـــام ، رشتـه تحصیلـــــــی و شهـــــــر خود را به

# ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰

عضـــو خانـــوادهٔ موفّـــق آی کنکـــوری باشـــید!

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۸۹

**شیمی ۲ فصل ۱**

۱. دربین عبارت‌های زیر چند عبارت درست هستند؟

- رابرت بویل با انتشار کتاب شیمی‌دان شکاک مفهوم تازه‌ای از اتم را معرفی کرد.
- این بند از نظریه‌ی اتمی دالتون که همه‌ی اتم‌های یک عنصر مشابه یکدیگرند با دانش امروزی مطابقت ندارد.
- نظریه‌ی اتمی دالتون علی‌رغم نارسایی‌ها به نقطه‌ی آغازی برای مطالعه‌ی دقیق‌تر و عمیق‌تر ساختار و رفتار ماده تبدیل شد.
- با تغییر در گاز درون لوله‌ی پرتوی کاتدی طول موج پرتوهای نورانی در لامپ کاتدی دچار تغییر نمی‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت از مشاهدات یا نتیجه‌گیری‌های رادرفورد هستند؟

- بیشتر ذره‌های آلفا بدون انحراف در مسیری مستقیم از ورقه‌ی نازک طلا عبور کردند.
- تعداد زیادی از ذره‌های آلفا با زاویه‌ی اندکی از مسیر اولیه منحرف شدند.
- حدود یک از بیست هزار ذره‌های آلفا با زاویه‌ای بیش از ۹۰ درجه از مسیر اولیه منحرف شدند.
- عدم توجیه شکل تشکیل تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا به کمک مدل اتمی تامسون.
- قطر اتم ۱۰۰ هزار برابر قطر هسته‌ی آن است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳. چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟«رادرفورد ..... »

آ- بر این باور بود که عدد اتمی همه اتم‌های یک عنصر، یکسان است.

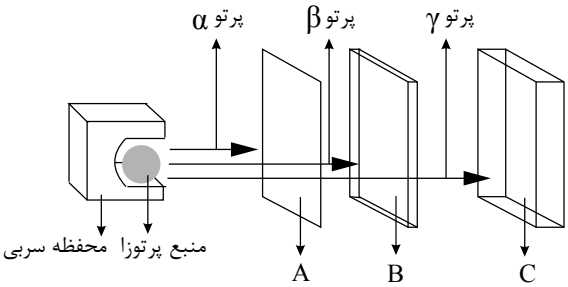
ب- بیان کرد که ذره دیگری در هسته اتم وجود دارد که بدون بار الکتریکی است و جرم آن با جرم نوترون برابر است.

پ- توانست قطر اتم طلا و قطر هسته آن را به طور تقریبی محاسبه کند.

ت- توانست با تقسیم کردن بار مثبت هسته بر مقدار بار الکتریکی پروتون عدد اتمی عناصر را به دست آورد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴. باتوجه به شکل زیر که مربوط به تابش مواد پرتوزا است، کدام گزینه درست است؟




۱) پرتوی $\beta$ که همانند پرتوهای کاتدی جریانی از الکترون‌های پرانرژی است که در میدان الکتریکی کم‌ترین انحراف را دارد.

۲) $A$،$B$ و $C$ به ترتیب می‌توانند یک ورق آلومینیمی، یک ورق کاغذی و یک قطعه‌ی ضخیم سربی باشند.

۳) پرتوی $\alpha$ جریانی از ذره‌های بارداری است که جرم آن‌ها برابر جرم هسته‌ی اتم $He$ است.

۴) ترتیب قدرت نفوذ این پرتوها به صورت $\gamma \rangle \alpha \rangle \beta$ است.

۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشند؟

آ- اگر اتم فرضی $^{۲۶۰}_{۹۰}X$ دو ذره آلفا نشر کند به اتم $^{۲۵۲}_{۸۶}Y$ تبدیل می‌شود.

ب- پرتوهای بتا، ایکس و کاتدی از جنس الکترون می‌باشند.

پ- پس از کشف پرتوی کاتدی، تامسون موفق به اندازه‌گیری بار الکترون شد.

ت- تخلیه الکتریکی زمانی رخ می‌دهد که دو جسم با اختلاف پتانسیل بالا به یکدیگر مستقیماً متصل شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

• تامسون باانجام آزمایش‌های بسیاری روی برقکافت، سرانجام موفق به اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد.

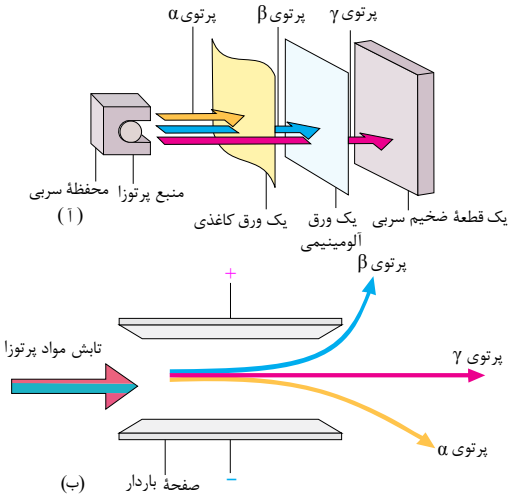
• رادرفورد بعد از تلاش‌های بسیار فهمید، تابشی که توسط بکرل پرتوزایی نامیده شده بود خود ترکیبی از سه نوع تابش مختلف است.

• مطالعه‌ی گسترده‌ی موزلی روی پرتوهای $X$ تولید شده از عنصرهای مختلف زمینه‌ساز کشف نوترون به عنوان دومین ذره‌ی زیراتمی شد.

• رادرفورد با تقسیم کردن بار الکتریکی پروتون بر بار مثبت هسته‌ی برخی اتم‌ها به عددهای صحیحی رسید و آن‌را عدد اتمی نامید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳۳ ۴) ۴

۷. باتوجه به شکل، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟ «بخشی که با شماره ..... نشان داده شده است .....»




- یک - همان ذره‌ای است که رادرفورد با آن اتم طلا را بمباران کرد.
- دو - جنس آن از نور می‌باشد.
- سه - می‌تواند از یک ورق آلومینیمی عبور کند.
- چهار - قسمت مثبت صفحه‌ی باردار است.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

۸. ..... به طور تصادفی به خاصیت مهمی پی برد که ..... پس از سال‌ها تلاش فهمید این تابش ..... است که از بین آن‌ها جنس پرتوی ..... مشابه پرتوی کاتدی است.

۱) بکرل- رادرفور- خودترکیبی از ۳ نوع تابش مختلف- $\beta$

۲) ماری کوری- تامسون- ترکیبی از تابش‌های $\beta,\alpha$ و $\alpha-X$

۳) بکرل- تامسون- ترکیبی از تابش‌های $\beta,\alpha$ و $\beta-X$

۴) ماری کوری- رادرفورد- خود ترکیبی از ۳ نوع تابش مختلف- $\alpha$

۹. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

الف) پرتوهای بتا در میدان الکتریکی انحراف بیشتری نسبت به پرتوهای آلفا دارند.

ب) براساس مدل اتمی تامسون، جرم زیاد اتم از وجود تعداد بسیار زیادی الکترون در آن ناشی می‌شود.

ج) موزلی نشان داد که در هسته‌ی اتم ذره‌ی دیگری غیر از پروتون نیز وجود دارد.

د) جرم نوترون از مجموع جرم پروتون و الکترون اندکی بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- با دو ایزوتوپ هیدروژن و سه ایزوتوپ اکسیژن امکان تعریف ۱۲ مولکول متفاوت آب وجود دارد.
- نمک‌های مس رنگ شعله‌ی آبی را سبز و نمک‌های لیتیم قرمز می‌کند.
- کاربرد طیف‌های نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد روی جعبه‌ی کالاها است.
- انرژی زیاد به هنگام تخلیه‌ی الکتریکی مولکول‌های دو اتمی گاز هیدروژن را به اتم‌های هیدروژن تبدیل می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱. یون $X^{-}$ دارای ۳۶ الکترون و تفاوت تعداد الکترون و نوترون در آن ۹ واحد است. عدد اتمی و عدد جرمی اتم $X$ کدام گزینه است؟

۱) ۳۶ و ۸۰ ۲) ۳۵ و ۸۰ ۳) ۳۶ و ۷۹ ۴) ۳۵ و ۷۹

۱۲. کدام مطلب درست است؟

۱) همه‌ی هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش‌تر از این تعداد نوترون دارند، ناپایدار هستند.

۲) هرچه جرم یک ایزوتوپ بیش‌تر باشد، پایداری آن در طبیعت بیش‌تر است.

۳) پرتو کاتدی در برخورد به صفحه دارای روی سولفید، نور سبزرنگ ایجاد می‌کند.

۴) پرتو آلفای ناشی از مواد پرتوزا، جریانی از ذره‌های بارداری است که جرم آن‌ها دو برابر جرم اتم هیدروژن است.

۱۳. طبق مدل اتمی ارائه شده توسط بور .....

۱) در اتم هیدروژن فقط چهار انتقال الکترونی قابل انجام است.

۲) اگر الکترون در نزدیک‌ترین فاصله به هسته قرار داشته باشد در حالت برانگیخته است.

۳) الکترون در یک مدار، همواره انرژی ثابتی دارد. یعنی دارای فاصله‌ی ثابت از هسته است.

۴) فاصله ترازهای انرژی در اتم یکسان هستند.

۱۴. کدام عبارت درست است؟

۱) از پرتوی $\beta$ برای تعیین قطر هسته‌ی اتم طلا استفاده می‌شود.

۲) جرم پرتوی $\alpha$ چهار برابر جرم پرتوی $\beta$ است.

۳) الگوی طیف نشری خطی نخستین بار توسط ارنست رادرفرود به دست آمد.

۴) چهار خط طیف نشری هیدروژن نخستین بار توسط آنگستروم یافت شد.

۱۵. کدام عبارت نادرست است؟

۱) در سال ۱۶۶۶ نیوتن اعلام کرد که نور به هنگام عبور از یک منشور شکافته شده و طیفی خطی از رنگ‌هایی شبیه رنگین کمان ایجاد می‌کند.

۲) چینی‌ها بیش از هزار سال پیش باروت سیاه را تهیه کرده و در موارد صلح جویانه به مصرف می‌رساندند.

۳) استفاده از اتانول در آزمایش شعله باعث می‌شود تا رنگ‌ها را به صورت دیدنی‌تر مشاهده کنید.

۴) هدف از آزمون شعله، یافتن رنگی است که محلول چند ترکیب شیمیایی فلزدار به شعله‌ی چراغ بونزن می‌دهد.

۱۶. کدام عبارت درست است؟

۱) براساس مدل اتمی بور، $n = ۱$ پایدارترین تراز انرژی مجاز برای الکترون است.

۲) نخستین بار بور چهار خط طیف نشری هیدروژن را یافت و موفق به اندازه‌گیری طول موج هر خط شد.

۳) الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است به همین علت با جذب مقدار دیگری انرژی از اتم خارج می‌شود.

۴) نخستین مدل کوانتومی برای اتم‌ها توسط شرودینگر مطرح شد وبا موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

۱۷. چند الکترون در اتم $_{۳۶}Kr$ دارای عددهای کوانتومی $n = ۴$ و $ml = ۰$ هستند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۱۸. از اعداد کوانتومی $ml, n$ و $l$ به ترتیب برای تعیین ..... و ..... و ..... استفاده می‌شود.

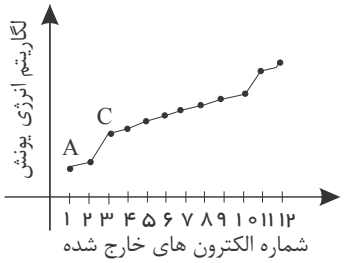
۱) تعداد زیرلایه - جهت گیری زیرلایه‌ها در فضا - شکل زیرلایه

۲) اندازه اوربیتال - جهت گیری اوربیتال‌ها در فضا – تعداد اوربیتال‌ها در زیرلایه

۳) اندازه اوربیتال - جهت گیری الکترون در فضا - تعداد اوربیتال‌ها

۴) اندازه اوربیتال - جهت گیری اوربیتال در فضا - تعداد زیرلایه

۱۹. مطابق نمودار روبه‌رو الکترون‌های $A,C$ به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام‌یک از ترازهای فرعی این اتم می‌باشند؟




۱) $3p, 3s$ ۲) $2s, 1s$

۳) $2p, 3s$ ۴) $2p, 1s$

۲۰. کدام گزینه درست است؟

۱) مجموعه‌ای از اوربیتال‌ها با مقدار $l$ , $n$ برابر یک زیرلایه را ایجاد می‌کنند.

۲) سه عدد کوانتومی $l$ , $n$ و $ml$ برای مشخص کردن آدرس یک الکترون کافی است.

۳) زیرلایه‌های $d$ ,$p$ به ترتیب دارای سه و هفت اوربیتال هم‌انرژی می‌باشند.

۴) الکترون‌های ظرفیتی خواص فیزیکی و شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کنند.

۲۱. کدام عبارت‌های زیر پرتویی را نشان می‌دهند که جریانی از الکترون‌های پرانرژی است؟

الف) جریانی از ذره‌های بارداری است که جرم آن‌ها چهار برابر جرم اتم هیدروژن است.

ب) از یک ورقه آلومینیمی نمی‌تواند عبور کند ولی از ورقه کاغذ عبور می‌کند.

پ) در میدان الکتریکی بیش‌ترین انحراف بین تابش‌هایی است که رادرفورد آن‌ها را بررسی کرد.

ت) هنگامی که ولتاژ قوی بین دو الکترود اعمال کنیم پرتویی از کاتد به آند جریان می‌یابد.

۱) الف، ب ۲) ب، ت ۳) الف، پ، ت ۴) ب، پ، ت

۲۲. ..... پس از سال‌ها تلاش فهمید، تابشی که ..... نخستین بار به وجود آن پی‌برده بود، خود ترکیبی از سه پرتوی ..... و ..... و ..... است.

۱) رادرفورد- بکرل- $\gamma - \beta - \alpha$ ۲) رادرفورد- ماری کوری- $x - \beta - \gamma$

۳) تامسون- بکرل- $\gamma - \beta - \alpha$ ۴) تامسون- ماری کوری- $x - \beta - \gamma$

۲۳. کدام مطلب درست است؟

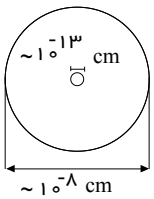
۱) کاهش جرم ماده پرتوزا به هنگام پرتوزایی به علت خروج پرتوهای $\beta$ و $\gamma$ است.

۲) پرتوهای $\gamma$ و $X$ هم‌جنس بوده و طول موج $\gamma$ بلندتر است.

۳) در پدیده‌ی فلوئورسانس، فرکانس پرتو نشری از جذبی بیش‌تر است.

۴) این که الکترون از ذره‌های سازنده‌ی اتم است، از نتایج آزمایش تامسون است.

۲۴. با توجه به شکل روبه‌رو، گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.




۱) این شکل به مدل اتم هسته‌دار که همان مدل اتمی تامسون است، مربوط است.

۲) حجم اتم طلا به تقریب $10^5$ برابر حجم هسته‌ی آن است.

۳) در تابش پرتوی آلفا به ورقه‌ی طلا، عامل منحرف کننده‌ی پرتو در مرکز اتم قرار دارد.

۴) اتم طلا، هسته‌ای بسیار کوچک و سبک دارد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۲۵. کدام عبارت در رابطه با تاریخچه‌ی مطالعه ساختار ماده درست است؟

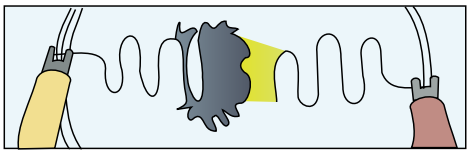
۱) ارسطو، آب را عنصر اصلی سازنده‌ی جهان می‌دانست.

۲) دیدگاه دالتون و دموکریت در رابطه با تجزیه‌ناپذیر بودن اتم یکسان نمی‌باشد.

۳) رابرت بویل با کنار گذاشتن ابزار یونانیان در مطالعه طبیعت، از دانشمندان خواست به پژوهش‌های عملی روی آورند.

۴) با استفاده از یکی از بندهای نظریه‌ی دالتون می‌توان گفت واکنش‌پذیری سدیم و منیزیم متفاوت است.

۲۶. باتوجه به شکل زیر که مربوط به برقکافت محلول قلع $(II)$ کلرید در آب است کدام گزینه نادرست است؟



۱) هنگام برقکات محلول قلع $(II)$ کلرید در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها رنگ زرد ایجاد می‌شود.

۲) برقکافت یک واکنش شیمیایی است.

۳) اجرای چنین آزمایش‌هایی توسط فارادی در قرن ۱۹ منجر به کشف الکترون شد.

۴) فیزیک‌دانان برای توجیه مشاهدات خود از برقکافت، برای مواد، ذره‌ای بنیادی به نام الکترون پیشنهاد کردند.

۲۷. با در نظر گرفتن دو ایزوتوپ بور $(^{10}B, ^{11}B)$ و دو ایزوتوپ کلر $(^{35}Cl, ^{37}Cl)$ چند نوع مولکول $BCl_3$ می‌توان یافت و در میان آن‌ها چند مولکول $BCl_3$ با جرم مولکولی متفاوت و چند مولکول $BCl_3$ با جرم مولکولی یکسان وجود دارد؟ (عددها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۲،۶،۸ ۲) ۸،۸، صفر ۳) ۲،۴،۶ ۴) ۶،۶، صفر

۲۸. کدام گزینه درست است؟

۱) مجموع تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های $^{56}Fe^{2+}$ برابر ۵۵ می‌باشد.

۲) یون $^{40}X^{2+}$ که اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن برابر ۱۰ است، دارای ۱۶ پروتون می‌باشد.

۳) اختلاف تعداد پروتون‌ها دو یون $N^{x-}$ و $M^{2x+}$ که تعداد الکترون‌های آنها یکسان است برابر $4x$ می‌باشد.

۴) اگر جرم یک اتم، ۵٫۵ برابر جرم اتم $^{12}_{6}X$ باشد، جرم اتم برابر $33amu$ است.

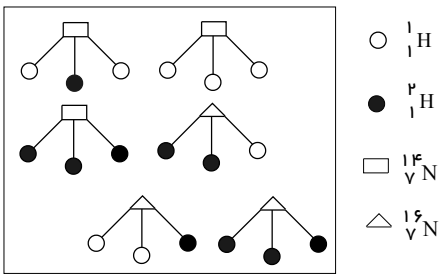
۲۹. اگر جرم الکترون $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم اتم $^{40}_{20}Ca$ به جرم الکترون‌های $^{20}_{10}Ne$ به تقریب کدام است؟

۱) $\frac{1}{4000}$ ۲) $\frac{1}{2000}$ ۳) ۲۰۰۰ ۴) ۸۰۰۰

۳۰. اتم $X$ دارای ۳ ایزوتوپ به جرم‌های $22amu$، ۲۱ و ۲۰ می‌باشد. در صورتی که فراوانی ایزوتوپ متوسط، ۵۰ درصد و جرم اتمی میانگین $X$ برابر $21,2amu$ باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک چقدر است؟

۱) ۱۵ ۲) ۳۵ ۳) ۳۰ ۴) ۷۰

۳۱. باتوجه به شکل مقابل جرم مولی میانگین $NH_3$ کدام است؟




۱) ۱۸٫۳۳ ۲) ۱۹٫۶۶
۳) ۲۰٫۱۱ ۴) ۲۱٫۴

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳۲. برای عنصر $A$ نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر برابر $\frac{۲}{۵}$ است. این عنصر دارای دو ایزوتوپ $^{M-۱}A$ و $^{M+۱}A$ است. جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

۱) $M-\frac{۳}{۷}$ ۲) $\frac{۲M+۵}{۷}$ ۳) $M-\frac{۵}{۷}$ ۴) $M+\frac{۲}{۵}$

۳۳. اتم $x$ دارای ۳ ایزوتوپ $^{a}_{۱۲}x$، $^{a+۱}_{۱۲}x$ و $^{a+۲}_{۱۲}x$ می‌باشد. در صورتی که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر ۲۰،۷۰ و ۱۰ و جرم اتمی میانگین اتم $x$ برابر $۲۴/۴amu$ باشد، در ایزوتوپ سنگین‌تر چند نوترون وجود دارد؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۳۴. کدام عبارت درست است؟

۱) غده‌ی تیروئید مقدار زیادی از ید موجود در مواد غذایی را در خود جمع می‌کند تا هورمون‌های $T_۳$ و $T_۴$ را بسازد.

۲) در بین ایزوتوپ‌های کربن، کربن $-۱۲$ دارای فراوانی $\%۸۹/۹۸$ است.

۳) برخی هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند، ناپایدار هستند.

۴) عنصر قلع $(_{۵۰}Sn)$ دارای ده ایزوتوپ ناپایدار است.

۳۵. کدام عبارت در مورد لوله‌ی تخلیه‌ی الکتریکی دارای گاز هیدروژن و طیف نشری خطی اتم هیدروژن نادرست است؟

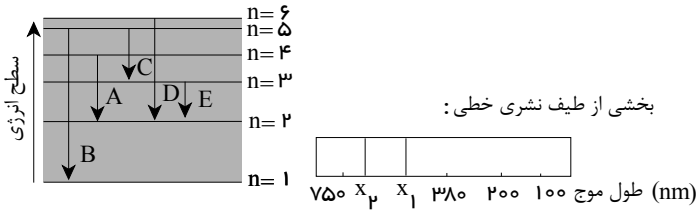
۱) این طیف، حاصل بازگشت الکترون‌های برانگیخته از ترازهای بالا به تراز دوم است.

۲) لوله‌ی تخلیه الکتریکی دارای گاز هیدروژن، دارای فشار کم و ولتاژ بالاست و نور تولید شده به رنگ صورتی روشن است.

۳) فاصله‌ی خطوط رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با کاهش طول موج‌ها با افزایش انرژی موج‌ها، کاهش می‌یابد.

۴) میزان انحراف نور به هنگام عبور از منشور با طول موج رابطه مستقیم دارد.

۳۶. طبق مدل اتمی بور، برای توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن، هر انتقال الکترونی از یک تراز انرژی بالاتر به یک تراز انرژی پایین‌تر، یک خط طیفی را در طیف نشری خطی به‌وجود می‌آورد. اگر انتقال الکترونی $A$ با خط طیفی $X_۱$ در طیف نشری خطی مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی نشان‌دهنده‌ی خط طیفی $X_۲$ است؟




۱) $B$
۲) $C$
۳) $D$
۴) $E$

۳۷. کدام عبارت درست است؟

۱) ذره‌های بتا و آلفا، در میدان الکتریکی با زوایای مختلف در یک جهت منحرف می‌شوند.

۲) هدف از آزمون شعله یافتن رنگی است که رسوب ترکیبات شیمیایی فلزدار به شعله‌ی چراغ بونزن می‌دهند.

۳) فقط فلزات طیف نشری خطی خاص خود را دارند.

۴) عناصر آلومینیم، فسفر و فلوئور تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

۳۸. در کدام رابطه مقدار $q$ بیشتر است؟

۱) $_{۱۱}Na(g)+q\rightarrow Na^{۳+}(g)+۳e^-$ ۲) $_{۱۲}Mg(g)+q\rightarrow Mg^{۳+}(g)+۳e^-$

۳) $_{۱۷}Cl(g)+q\rightarrow Cl^{۳+}(g)+۳e^-$ ۴) $_{۱۸}Ar(g)+q\rightarrow Ar^{۳+}(g)+۳e^-$

۳۹. طیف نشری اتم هیدروژن به صورت ..... است که در انرژی‌های بالا فاصله‌ی خطوط رنگی از یکدیگر ..... بوده و این طیف نتیجه‌ی .....

۱) خطی - بیش‌تر - بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.

۲) خطی - کم‌تر - بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.

۳) پیوسته - بیش‌تر - جذب انرژی توسط الکترون و انتقال آن به ترازهای انرژی بالاتر است.

۴) پیوسته - کم‌تر - بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۴۰. چه تعداد از موارد «الف» تا «ث» را می‌توان در جای خالی عبارت زیر قرار داد تا از نظر علمی مفهوم نادرستی پیدا کند؟

«اگر در دستگاهی که توسط بونزن طراحی شد، گاز هیدروژن را وارد کنیم ..... »

الف) انرژی زیاد ایجاد شده به هنگام تخلیه‌ی الکتریکی، مولکول‌های دو اتمی $H_2$ را به اتم‌های $H$ جدا از هم می‌شکند.

ب) در اثر اختلاف پتانسیل بالا، گاز هیدروژن با فشار پایین به رنگ صورتی روشن ملتهب می‌شود.

پ) تنها چهار خط قابل رویت در طیف الکترومغناطیسی ایجاد می‌شود.

ت) در اثر بازگشت الکترون برانگیخته از تراز انرژی ششم به تراز انرژی دوم، نوری ایجاد می‌شود که در عبور از منشور، کمترین میزان انحراف را دارد.

ث) در طیف ایجاد شده، هر خط دارای طول موج خاص خود است که نخستین بار توسط بور اندازه‌گیری شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱. چه تعداد از جملات زیر نادرست هستند؟

* در آزمایش‌های پرتوی کاتدی و ورقه‌ی نازک طلا، پرتوهای الکترومغناطیسی کاربرد داشتند.

* الکترون برانگیخته ناپایدار است و به هنگام برگشت به ترازهای پایین‌تر فقط پرتوهای الکترومغناطیسی مریی تابش می‌کند.

* پرتوی $\gamma$ به دلیل جرم بسیار ناچیز، در میدان الکتریکی انحراف بیشتری پیدا می‌کند.

* دیدگاه تالس تا دویست سال مورد پذیرش بود تا اینکه بویل مفهوم تازه‌ای از عنصر را معرفی کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۲. کدام یک از موارد زیر درست است؟

آ- در یک اتم اختلاف انرژی میان دو تراز متوالی بالاتر بیش تر از دو تراز متوالی پایین‌تر می‌باشد.

ب- طول موج نور منتشر شده ناشی از انتقال الکترون از $n=۱ \rightarrow n=۲$ کمتر از $n=۵ \rightarrow n=۶$ می‌باشد.

پ- به کمک مدل اتمی بور می‌توان طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کرد.

ت- برای جدا کردن الکترون برانگیخته شده هیدروژن که در تراز $n=۴$ قرار دارد، انرژی بیشتری نسبت به یونش نیاز است، زیرا سطح انرژی الکترون در حالتی بالاتر از حالت پایه قرار دارد.

۱) آ و ت ۲) آ، ب و پ ۳) پ و ت ۴) ب و پ

۴۳. چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

* وجود ایزوتوپ‌ها و پدیده‌ی پرتوزایی با این بند از نظریه‌ی اتمی دالتون که «اتم‌ها نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند» در تناقض است.

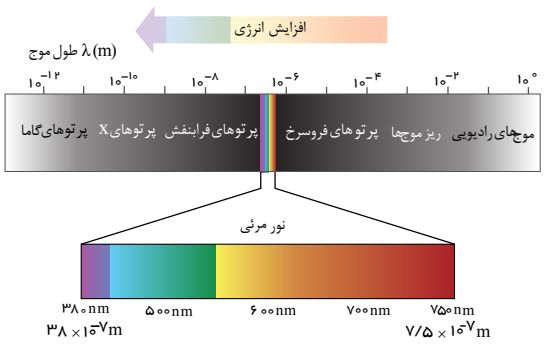
* از رادیوایزوتوپ ید $-۱۳۱$ برای تشخیص بیماری‌های غده‌ی تیروئید به کار می‌رود.

* نیوتن در سال ۱۶۶۶ اعلام کرد که نور به هنگام عبور از منشور، طیف پیوسته‌ای از برخی طول موج‌های نورمرئی را تشکیل می‌دهد.

* در آزمایش پرتو کاتدی که توسط تامسون انجام شد تغییر گاز درون لوله، اثری روی بار ذرات در حال حرکت ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۴. کدام گزینه، درباره شکل زیر نادرست است؟




۱) قسمت‌های ۱ و ۳ به ترتیب، به موج‌های رادیویی و پرتوهای ایکس مربوط است.

۲) قسمت ۲ مربوط به نور مریی است که بیش‌ترین طول موج آن مربوط به رنگ بنفش است.

۳) باتوجه به شکل، پرتوهای گاما با کوتاه‌ترین طول موج، بیش‌ترین انرژی را در طیف الکترومغناطیسی دارند.

۴) چشم انسان گستره‌ای از موج‌های الکترومغناطیسی با طول موج حدود $۳/۸\times۱۰^{-۷}m$ تا $۷/۵\times۱۰^{-۷}m$ را در طیف الکترومغناطیسی می بیند.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۴۵. چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

* اگر مدل اتمی تامسون درست بود، باید همه‌ی ذرات $\alpha$ با کم‌ترین انحراف از ورقه‌های نازک طلا عبور می‌کردند.

* عدد محاسبه شده برای بار الکترون توسط میلیکان (برحسب کولن)، بزرگ تر از عدد نسبت بار به جرم الکترون (بر حسب کولن بر گرم) است که تامسون محاسبه کرد.

* بمباران ورقه‌ی نازک طلا با ذرات $\alpha$ توسط رادرفورد مشخص کرد میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد که باعث انحراف تعداد کمی از ذرات $\alpha$ می‌شود.

* بور نتوانست طیف نشری خطی هیدروژن را با مدل پیشنهادی خود برای اتم توجیه کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۶. منظور از اصل آفبا کدام است؟

۱) شروع از اتم هیدروژن و سپس یک به یک افزودن بر تعداد پروتون‌های هسته و الکترون‌های پیرامون آن

۲) ساختن آرایش الکترونی اتم عنصرهای سنگین‌تر از هیدروژن به ترتیب افزایش جرمی اتمی

۳) شیوه‌ی دست یافتن به تعداد پروتون‌های یک اتم از اتم دیگر

۴) ابتدا نیمه پرشدن اوربیتال‌های هم انرژی و سپس پر شدن آن‌ها

۴۷. آرایش الکترونی کدام گونه با سه گونه‌ی دیگر تفاوت دارد؟

۱) $_{۳۱}Ga^{۳+}$ ۲) $_{۲۸}Ni$ ۳) $_{۲۹}Cu^{+}$ ۴) $_{۳۰}Zn^{۲+}$

۴۸. کدام مطلب در ارتباط با عدد کوانتومی $ml$، نادرست است؟

۱) جهت گیری اوربیتال‌ها در هر زیرلایه، به مقدار آن بستگی دارد.

۲) برای اوربیتال‌های هر زیرلایه، اعداد کوانتومی متفاوتی تعریف می‌شود.

۳) در کلیه‌ی زیرلایه‌ها، اوربیتالی دارای عدد کوانتومی $m_l = ۰$ می‌باشد.

۴) با دانستن مقدار آن می‌توان شکل اوربیتال‌های اتمی را معین کرد.

۴۹. یازدهمین الکترون در اتم $_{۱۵}P$ دارای کدام مجموعه از ۳ عدد کوانتومی است؟

۱) $m_s = +\frac{۱}{۲}\ ,\ l = ۱\ ,\ n = ۳$ ۲) $m_s = +\frac{۱}{۲}\ ,\ l = ۰\ ,\ n = ۳$

۳) $m_s = -\frac{۱}{۲}\ ,\ l = ۱\ ,\ n = ۲$ ۴) $m_s = -\frac{۱}{۲}\ ,\ l = ۰\ ,\ n = ۲$

۵۰. در ساختار الکترونی $_{۵۲}Te$ حداکثر ..... الکترون با اعداد کوانتومی ..... و ..... در لایه‌ی ظرفیت آن مشاهده می‌شود.

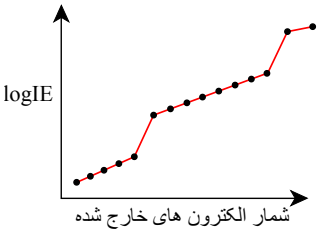
۱) $m_s = +\frac{۱}{۲}, m_l = ۰,\ ۲$ ۲) $m_s = -\frac{۱}{۲}, l = ۱,\ ۳$

۳) $m_s = -\frac{۱}{۲}, n = ۵,\ ۳$ ۴) $m_s = +\frac{۱}{۲}, n = ۵,\ ۵$

۵۱. کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $_{۲۶}Fe$ ، ..... برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $_{۳۳}As$ بوده و الکترونی دارای دو عدد کوانتومی $ml = -۱$ و $n = ۴$ در اتم ..... مشاهده می‌شود.»

۱) ۱٫۶ – آهن ۲) ۱٫۲ – آهن ۳) ۱٫۶ – آرسنیک ۴) ۱٫۲ – آرسنیک

۵۲. باتوجه به نمودار روبه‌رو کدام عبارت نادرست است؟




۱) انرژی نخستین یونش این عنصر از عنصرهای گروه‌های قبل و بعد هم تناوب خودش بیش‌تر است.

۲) آرایش الکترونی گاز نجیب هم تناوب با این عنصر به $۳s^{۲}۳p^{۶}$ ختم می‌شود.

۳) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه در این اتم، ۲ برابر الکترون‌های درونی‌ترین لایه آن است.

۴) در گروه آن فقط یک عنصر به صورت یک گاز دو اتمی است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۵۳. یون $x^{۲+}$ در ساختار خود یازده الکترون با اسپین $-\frac{۱}{۲}$ دارد. اتم $x$ در ساختار خود چند اوربیتال نیمه‌پر دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۵۴. اگر تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های عنصر $^{۷۵}X$ برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر $X$ و نسبت الکترون‌های با $l=۲$ و $ml=۰$ به الکترون‌های با $l=۱$ و $ml=۰$ در آرایش الکترونی این عنصر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}-۴۲$ ۲) $\frac{۱}{۲}-۳۳$ ۳) $\frac{۲}{۵}-۳۳$ ۴) $\frac{۲}{۵}-۴۲$

۵۵. اگر آرایش الکترونی کاتیون $X^{۳+}$ به $۴d^{۳}$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر همواره صحیح می‌باشند؟

* بیرونی‌ترین الکترون اتم $X$ دارای $n=۴$ و $ml=+۱$ می‌باشد.

* مجموع اعداد کوانتومی اسپین الکترون‌های آخرین زیرلایه‌ی اتم $X$ برابر با $+\frac{۱}{۲}$ است.

* در اتم $X$ در مجموع چهار اوربیتال نیمه پُر وجود دارد.

* اولین الکترونی که از اتم $X$ جدا می‌شود، دارای اعداد کوانتومی $l=۰$، $ml=۰$ و $ms=+\frac{۱}{۲}$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۶. چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

الف) اگر گاز نئون در تابلوهای تبلیغاتی استفاده شود، رنگ نارنجی مایل به سرخ دیده می‌شود.

ب) میزان شکست پرتوی بنفش در هنگام عبور از منشور، از میزان شکست پرتوی قرمز بیشتر است.

پ) اگر جرم دو الکترون را با جرم یک پروتون جمع کنیم، از جرم یک نوترون کم‌تر می‌شود.

ت) اگر در اتمی، آخرین جهش انرژی در یونش‌های متوالی در $IE_{۲۲}$ انجام شود، این اتم دارای پنج الکترون در لایه‌ی ظرفیت است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۵۷. کدام یک از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

۱) از سالیسیلیک اسید به عنوان طعم‌دهنده در مواد غذایی و دارویی، استفاده می‌شود.

۲) نمک خوراکی در طبیعت به صورت کانه‌ی هالیت یافت می‌شود.

۳) از گرما، تابش نور، جرقه و افزایش تدریجی فشار می‌توان به عنوان انرژی فعال‌سازی استفاده کرد.

۴) گاز متان را می‌توان از واکنش زغال چوب با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد.

۵۸. چند مورد از مطالب زیر، درباره سوختن کامل متان درست است؟

* در معادله سوختن کامل متان نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها برابر یک می‌باشد.

* مخلوط ۳ مول متان و اکسیژن همواره یک مول $CO_۲$ و ۲ مول $H_۲O$ تولید می‌نماید.

* سوختن کامل ۰٫۸ مول متان، در مجموع تولید ۲٫۴ مول فرآورده می‌نماید.

* در سوختن کامل $x$ مول متان همواره نسبت مولی $H_۲O$ به $CO_۲$ برابر ۲ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۹. تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $l=۲$، $n=۳$ در اتم $^{۲۵}Mn$ با تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $ms=-\frac{۱}{۲}$ و $n=۳$ در کدام گونه زیر برابر است؟

۱) $^{۲۹}Cu^{+}$ ۲) $^{۲۴}Cr$ ۳) $^{۲۷}Co$ ۴) $^{۲۶}Fe^{۲+}$

۶۰. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در انرژی‌های یونش متوالی عنصر $^{۱۵}X$، نخستین جهش بزرگ بین $IE_{۶}$ و $IE_{۷}$ اتفاق می‌افتد.

ب) عدد اتمی عنصری که بزرگ‌ترین جهش در انرژی‌های یونش متوالی آن در $IE_{۱۲}$ مشاهده می‌شود برابر ۱۴ می‌باشد.

پ) انرژی‌های یونش متوالی عنصر $^{۱۹}Y$ شامل سه جهش بزرگ است که دومین جهش در $IE_{۹}$ مشاهده می‌شود.

ت) شماره‌ی نخستین جهش در انرژی‌های یونش متوالی $^{۷}X$ و $^{۱۵}Y$ یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ- رنگ شعله $KNO_3$ و $NaCl$ به ترتیب بنفش و زرد می‌باشد.

ب- باتوجه به ایزوتوپ‌های هیدروژن و اکسیژن، تفاوت بیش‌ترین و کم‌ترین جرم مولی مولکول‌های آب حاصل، برابر با ۶ می‌باشد.

پ- همواره مقدار بار الکتریکی ذره‌های سازنده اتم را نسبت به مقدار بار الکتریکی پروتون می‌سنجند.

ت- در طیف نشری خطی هیدروژن، نور آبی نشر شده مربوط به بازگشت الکترون از تراز $n=۴$ بر $n=۲$ می‌باشد.

ث- در مدل کوانتومی به جای ترازهای انرژی از واژه لایه‌های الکترونی استفاده می‌شود و $n$ تراز انرژی آن‌ها را معین می‌کند.

۱) آ، ب ۲) آ، ب، ث ۳) پ، ت، ث ۴) ب، پ، ث

۶۲. در اتم کدام عنصر مجموع عددهای کوانتومی مثبت الکترون های لایه‌ی ظرفیت، هفت برابر شمار اوربیتال‌های تک الکترونی است و در اتم کدام عنصر، اگر در اوربیتال‌های هر زیرلایه، ابتدا الکترون با $m_s=-\frac{۱}{۲}$ وارد شود، مجموع $m_s$ الکترون‌ها با مجموع $ml$ الکترون‌های ظرفیتی برابر می‌شود؟ (عناصر گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $_{۳۳}As$ ، $_{۲۴}Cu$ ۲) $_{۱۶}S$ ، $_{۲۳}Ti$ ۳) $_{۱۵}P$ ، $_{۲۶}Fe$ ۴) $_{۸}O$ ، $_{۲۸}Ni$

۶۳. چند مورد درباره‌ی سه نوع تابش نشر شده از مواد پرتوزا صحیح می‌باشد؟

الف- جرم هر ذره از پرتویی که به سمت قطب منفی میدان الکتریکی منحرف می‌شود، بیش‌تر از تریتیم است.

ب- پرتویی که توسط ورقه کاغذی متوقف و جذب می‌شود، از جنس سبک‌ترین ذره زیر اتمی می‌باشد.

پ- پرتویی که در میدان الکتریکی منحرف نمی‌شود، طول موجی بیش‌تر از نور با رنگ قرمز دارد.

ت- پرتویی که از جنس پرتوی به کار رفته در آزمایش‌های تامسون است، دارای بیش‌ترین قدرت نفوذ می‌باشد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۴. هیدروژن دو ایزوتوپ پایدار $_{۱}^{۱}H$ و $_{۱}^{۲}H$ و گوگرد چهار ایزوتوپ پایدار $_{۱۶}^{۳۲}S$، $_{۱۶}^{۳۳}S$، $_{۱۶}^{۳۴}S$، $_{۱۶}^{۳۵}S$ دارد. با توجه به این ایزوتوپ‌ها چند نوع مولکول هیدروژن سولفید ($H_۲S$) با جرم‌های متفاوت خواهیم داشت؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۶۵. عنصر فرضی $A$ دارای ۳ ایزوتوپ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ اول ۳ برابر ایزوتوپ دوم و درصد فراوانی ایزوتوپ دوم ۲ برابر ایزوتوپ سوم باشد و جرم‌های اتمی این سه ایزوتوپ بر حسب $amu$ به ترتیب برابر با ۱۲۶، ۱۰۸ و ۹۰ باشند، جرم اتمی میانگین این عنصر بر حسب $amu$ چقدر است؟

۱) ۱۱۸ ۲) ۱۰۸ ۳) ۹۸ ۴) ۱۱۶

۶۶. یون $X^-$ دارای ۳۶ الکترون است. درصورتی‌که در یکی از ایزوتوپ‌های عنصر $X$ با فراوانی ۹۰٪ رابطه‌ی $A=\frac{۱۶}{۷}Z$ برقرار باشد و در ایزوتوپ دیگر اختلاف پروتون و نوترون ۹ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر $X$ چند است؟ ($A$: عدد جرمی، $Z$: عدد اتمی)

۱) ۷۹٫۱ ۲) ۷۹٫۲ ۳) ۷۹٫۹ ۴) ۷۹٫۵

۶۷. کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) ماری کوری خاصیت نشر خودبه‌خودی تابش از برخی مواد را پرتوزایی نامید.

۲) هسته‌ی عناصری که دچار تلاش هسته‌ای می‌شوند از رابطه‌ی $\frac{A-Z}{Z}\geq\frac{۳}{۲}$ پیروی می‌کنند.

۳) عناصر پرتوزا با نشر ۱ پرتوی آلفا و ۱ پرتوی بتا به ایزوتوپ خود تبدیل می‌شوند.

۴) پرتو کاتدی و بتا در نوع بار مشابه و در منشاء متفاوت هستند.

۶۸. با در نظر گرفتن سه ایزوتوپ هیدروژن ($_{۱}^{۱}H$، $_{۱}^{۲}H$، $_{۱}^{۲}H$) و سه ایزوتوپ اکسیژن ($_{۸}^{۱۶}O$، $_{۸}^{۱۷}O$، $_{۸}^{۱۸}O$)، می‌توان گفت مجموع تعداد آب‌هایی با جرم ..... و ..... با اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین آب برابر است.

۱) $۲۴amu-۱۸amu$ ۲) $۲۲amu-۱۹amu$

۳) $۲۱amu-۲۰amu$ ۴) $۲۳amu-۱۸amu$

۶۹. میانگین جرم اتمی عنصری با دو ایزوتوپ برابر ۱۹۶ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر نسبت به فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴ به ۶ باشد و تعداد نوترون ایزوتوپ سنگین‌تر ۵ واحد بیش‌تر از ایزوتوپ سبک‌تر باشد و نیز در ایزوتوپ سبک‌تر، اختلاف الکترون و نوترون برابر ۳۸ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۱) ۷۹ ۲) ۷۸ ۳) ۷۵ ۴) ۷۶

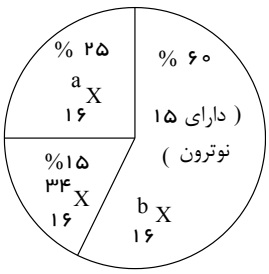
۷۰. اتم فرضی $A$ دارای دو ایزوتوپ است، اگر به ازای هر ایزوتوپ سنگین ۴ ایزوتوپ سبک وجود داشته باشد و اختلاف تعداد نوترون دو ایزوتوپ برابر ۲ باشد، اختلاف جرم اتمی میانگین و جرم ایزوتوپ سنگین کدام است؟

۱) $\frac{۶}{۵}$ ۲) $\frac{۶}{۷}$ ۳) $\frac{۸}{۵}$ ۴) $\frac{۸}{۷}$

۷۱. عنصری دارای دو ایزوتوپ ${}^{A}_{۱۷}X$ و ${}^{A+۲}_{۱۷}X$ است. اگر تعداد نوترون‌های ${}^{A}X^{-}$ با تعداد الکترون‌های آن برابر باشد و جرم اتمی میانگین عنصر $X$ برابر ۳۵٫۷۵ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۷٫۵ ۳) ۶۲٫۵ ۴) ۷۵

۷۲. عنصر ${}_{۱۶}X$ دارای ۳ ایزوتوپ با مشخصات زیر می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $۳۱٫۹۵amu$ باشد، تعداد نوترون‌ها در دومین ایزوتوپ از نظر جرم ایزوتوپ چقدر است؟




۱) ۱۵
۲) ۱۶
۳) ۱۷
۴) ۱۸

۷۳. اتم $X$، با جرم اتمی میانگین $۵۲g\cdot mol^{-۱}$، دارای یون‌های ${}^{A۱}X^{+}$ , ${}^{A۲}X^{۲+}$ و ${}^{A۲}X^{۳+}$ است که در هر کدام از آن‌ها، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها، دو برابر بار یون می‌باشد. اگر درصد فراوانی این سه ایزوتوپ به ترتیب برابر ۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد باشد، عدد اتمی $X$ کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $lamu$ در نظر بگیرید.)

۱) ۲۴ ۲) ۲۵ ۳) ۲۲ ۴) ۲۸

۷۴. کدام مطلب نادرست است؟

۱) در اتم ${}_{۴۲}Mo$، ۲۴ الکترون با $m_s=+\frac{۱}{۲}$ وجود دارد.

۲) تعداد الکترون‌های با $l=۰$ در اتم‌های ${}_{۲۹}M$ و ${}_{۲۴}X$ با هم برابرند.

۳) تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های مربوط به خانه‌های ۲۵ و ۳۵ جدول تناوبی با هم برابرند.

۴) در ترکیب یونی $Fe_۲O_۳$، کاتیون دارای ۱۳ الکترون با $m_l=۰$ است. $({}_{۲۶}Fe)$

۷۵. مجموع مقادیر $l$ برای الکترون‌های سومین لایه‌ی اتم ${}_{۱۵}P$ چند برابر مجموع مقادیر $m_s$ برای الکترون‌های اتم ${}_{۲۴}Cr$ است؟

۱) ۲٫۱ ۲) ۱ ۳) ۳٫۲ ۴) ۱٫۵

۷۶. در مجموعه عناصری که عدد اتمی آن‌ها از ۱۸ بزرگ‌تر و از ۳۵ کوچک‌تر است، چند عنصر وجود دارد که مجموع $n+l+m_l+m_s$ الکترون‌های آن‌ها عددی صحیح است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۷۷. مجموع تعداد الکترون‌های با عدد کوانتومی $l=۱$ در اتم $X$ برابر ۲۱ و تعداد الکترون‌های با عدد کوانتومی $m_l=-۱$ در اتم $Y$ برابر ۸ است. به ترتیب $X$ چه تعداد الکترون با $m_l=-۱$ و $Y$ حداکثر چه تعداد الکترون با $l=۰$ می‌تواند داشته باشد؟ (فرض کنید در یک زیر لایه الکترون‌ها ابتدا در اوربیتال با $m_l$ کوچک‌تر وارد می‌شوند.) (از راست به چپ)

۱) ۱۱ – ۸ ۲) ۱۰ – ۱۰ ۳) ۱۱ – ۱۰ ۴) ۱۰ – ۸

۷۸. اگر پُرانرژی‌ترین الکترون اتم $X^{۱۰۸}$ دارای اعداد کوانتومی $n=۵$، $l=۰$، $ml=۰$ و $ms=+\frac{۱}{۲}$ باشد، کدام عبارت نادرست است؟ (عنصر $X$ دارای ۲۰ الکترون با $l=۲$ است.)

۱) عدد اتمی آن می‌تواند برابر ۴۷ باشد.

۲) تفاوت تعداد نوترون و پروتون آن می‌تواند برابر ۱۴ باشد.

۳) آرایش الکترونی یون $X^{+}$ به $۴d^{۱۰}$ختم می‌شود.

۴) اتم $X$ دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $ml=۰$ است.

۷۹. در اتم $۱۷Cl$ باتوجه به دو عبارت زیر، نسبت $\frac{X}{Y}$ کدام است؟

الف- مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی اسپین برای الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت $X$ است.

ب- تعداد الکترون‌هایی که دارای اعداد کوانتومی $ml=۰$ ، $l=۱$ و $n=۲$ هستند، $Y$ می‌باشد.

۱) ۴ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۱۲ ۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۸۰. تعداد الکترون‌های دو یون $A^{۳+}$ و $B^{۲-}$ باهم برابر است. اگر مجموع پروتون‌های این دو یون برابر ۳۷ باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) در یون $A^{۳+}$ ، ۸ الکترون در اوربیتال‌های کروی قرار دارند.

۲) در آخرین زیر لایه‌های اتم $B$؛ چهار الکترون جفت نشده وجود دارد.

۳) در اتم $A$، جمع جبری عدد کوانتومی‌اسپین همه‌ی الکترون‌ها، برابر $+۱$ است.

۴) در اتم $B$، نخستین جهش عمده در انرژی‌های یونش متوالی، در $IE_{۷}$ مشاهده می‌شود.

۸۱. اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در یون $X^{۲+}$ $^{۸۴}$ برابر دو باشد، در آرایش الکترونی این یون در حالت پایه چند الکترون با عدد کوانتومی مغناطیسی صفر وجود دارد؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۷ ۳) ۱۸ ۴) ۱۹

۸۲. برای اتم $A$ آخرین جهش بزرگ در انرژی‌های یونش متوالی در یونش $E_{۱۴}$ مشاهده می‌شود. چند توصیف از عبارتهای زیر در مورد آن درست هستند؟

- در آخرین زیرلایه‌ی آن ۳ الکترون با $mL$ متفاوت مشاهده می‌شود.
- مجموع عدد کوانتومی اسپین در اتم $A$ سه برابر اولین اتم هر تناوب آن است.
- در لایه‌ی ظرفیت نسبت تعداد الکترونهای با اسپین $+\frac{۱}{۲}$ در آن به الکترونها با $mL=۰$ برابر ۲ است.
- در مشخصات سست‌ترین الکترون لایه‌ی ظرفیت آن $mL=-۱$ و $ms=-\frac{۱}{۲}$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۰ (صفر)

۸۳. عدد جرمی عنصری برابر ۴۵ و تعداد نوترون در یون دو بار مثبت آن ۳ عدد بیش‌تر از تعداد الکترون است. اختلاف تعداد الکترون با $ml=۱$ و تعداد الکترون با $ms=+\frac{۱}{۲}$ در اتم خنثی این عنصر کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۹

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸۴. در هر گزینه در مقابل هر گونه، عبارتی بیان شده است. در کدام گزینه این عبارت صحیح می‌باشد؟

۱) $Sc^{3+}$ ۲۱: دارای ۴ اوربیتال نیمه پر با $ml$ مخالف صفر می‌باشد.

۲) $As$ ۳۳: دارای ۱۸ الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ می‌باشد.

۳) $I^-$ ۵۳: نسبت تعداد زیرلایه‌های آن به تعداد الکترون‌های با $ml = +1$ برابر ۱ می‌باشد.

۴) $Al$ ۱۳: تعداد الکترون‌های آن با $n = 1$ کمتر از تعداد زیرلایه‌های پر شده آن می‌باشد.

۸۵. اگر پنج یونش اول عنصری از تناوب سوم به صورت زیر باشد، این عنصر هم گروه عنصری با عدد اتمی ..... است و مجموع اعداد کوانتومی اصلی و اوربیتالی الکترونهای لایه‌ی ظرفیت آن ..... است. (به ترتیب از راست به چپ)

| $IE_1$ | $IE_2$ | $IE_3$ | $IE_4$ | $IE_5$ |
|---|---|---|---|---|
| ۲۱۲۰ | ۲۸۳۰ | ۴۷۵۰ | ۱۵۵۰۱ | ۲۲۴۵۵ |

۱) ۹ − ۳۱ ۲) ۱۰ − ۳۱ ۳) ۱۰ − ۲۱ ۴) ۱۱ − ۲۱

۸۶. چه تعداد از مطالب زیر، کاملاً درست‌اند؟

* در ترکیب $TiCl_2$ ۲۲ ، کاتیون فاقد الکترونی با عدد کوانتومی اوربیتالی ۲ است.
* شمار الکترون‌های لایه‌ی سوم اتم مس ($Cu$ ۲۹ )، ۳٫۶ برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم فسفر ($P$ ۱۵ ) است.
* دوازدهمین الکترون اتم سیلسیم ($Si$ ۱۴ ) و آخرین الکترون اتم فلوئور ($F$ ۹ ) دارای عدد کوانتومی مغناطیسی یکسان اند.
* از میان چهار عدد کوانتومی ( $m_s, ml, l, n$ ) تنها سه عدد کوانتومی را شرودینگر مطرح کرده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۷. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

– شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $m\ell = 0$ و $n = 4$ در $As$ ۳۳، با مجموع $m_s$ الکترون‌های $Cr$ ۲۴ برابر است.

– دو یون $^{64}_{29}Cu^+$ و $^{70}_{31}Ga^{3+}$ آرایش الکترونی یکسان دارند، هم‌چنین تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در هر یک از آن‌ها یکسان است.

– جمع جبری اعداد کوانتومی مغناطیسی $(m\ell)$ الکترون‌های جفت نشده کاتیون در دو ترکیب $NiCl_2$ ۲۸ , $CoSO_4$ ۲۷ با هم برابر است.

– در سه مورد از اتم‌های $N$ ۷ , $S$ ۱۶ , $Fe$ ۲۶ و $Ge$ ۳۲ ، شمار الکترون‌های لایه ظرفیت با شمار الکترون‌های دارای $\ell = 0$ برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۸. اعداد کوانتومی آخرین الکترون وارد شده به اتم $X$ به صورت $l = 2,\ ml = +2,\ m_s = -\frac{1}{2}$ و $n = 3$ می‌باشد. اگر در لایه ظرفیت این اتم یک اوربیتال نیمه‌پُر وجود داشته باشد، کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟

۱) جمع جبری $m_s$ در $X$ برابر $+\frac{1}{2}$ است.

۲) تعداد الکترون‌های دارای اعداد کوانتومی $ml = +1$ و $n = 3$، در اتم $X$، ۴ عدد است.

۳) ۱۰ الکترون با $l = 2$ در $X^+$ وجود دارد.

۴) در $X^{2+}$، دو اوربیتال نیم‌پُر وجود دارد.

۸۹. عنصر $M$ دارای ۲ ایزوتوپ است که به نسبت ۱ به ۳ در طبیعت وجود دارد. اگر ایزوتوپ سنگین‌تر ۲ نوترون بیش تر از ایزوتوپ فراوان تر داشته باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر ۳۵٫۵ باشد و در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف نوترون و پروتون ۱ واحد باشد، این عنصر دارای چند الکترون با $ml = 0$ است؟

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۸۹

**شیمی ۲ فصل ۱**

دبیرستان سلام تجریش

۱.گزینه ۳ بدلیل آنکه رابرت بویل مفهوم تازه‌ای از عنصر را معرفی نمود نه اتم.

۲.گزینه ۳ از نتایج رادرفورد فقط برای اتم طلا بوده و به طور کلی نادرست است، ولی بقیه‌ی جملات درست بیان شده‌اند.

۳.گزینه ۱ فقط عبارت «ب» نادرست است.

رادفورد بیان کرد: «پروتون تنها ذره سازنده‌ی هسته نیست بلکه ذره دیگری در هسته‌ی اتم وجود دارد که بدون بار الکتریکی است و جرم آن با جرم پروتون برابر است». نه نوترون

۴.گزینه ۳ بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرتوی $\beta$ در میدان الکتریکی بیشترین انحراف را دارد.

گزینه ۲: $A$ و $B$ و $C$ به ترتیب یک ورق کاغذی، یک ورق آلومینیمی و یک قطعه ضخیم سربی می‌باشند.

گزینه ۴: قدرت نفوذ $\beta$ بیشتر از $\alpha$ است.

۵.گزینه ۱ فقط عبارت (آ) صحیح می‌باشد.

ذره آلفا، ${}^{4}_{2}He^{2+}$ می‌باشد، بنابراین اتم ${}^{260}_{90}X$ با از دست دادن دو ذره‌ی آلفا تبدیل به اتم ${}^{252}_{86}Y$ می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

ب- پرتو بتا و کاتدی از جنس الکترون اما پرتوی ایکس از نوع امواج الکترومغناطیس است.

پ- پس از کشف پرتوی کاتدی، تامسون موفق به اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد.

ت- تخلیه‌ی الکتریکی هنگامی رخ می‌دهد که بدون اتصال مستقیم بین دو جسم با اختلاف پتانسیل بالا، الکترون از یکی به دیگری منتقل شود.

۶.گزینه ۴ عبارت اول: تامسون با انجام آزمایش‌های بسیاری سرانجام موفق به اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد.

عبارت دوم: بکرل به طور تصادفی به خاصیت مهمی پی برده بود که ماری‌کوری آن‌را پرتوزایی نام نهاد و رادرفورد پس از سال‌ها تلاش فهمید تابشی که بکرل نخستین‌بار به وجود آن پی‌برده بود، خود ترکیبی از سه نوع تابش مختلف است.

عبارت سوم: مطالعه‌ی گسترده‌ی موزلی روی پرتوهای $X$ تولید شده از عنصرهای مختلف زمینه‌ساز کشف پروتون (نه نوترون) به عنوان دومین ذره‌ی زیر اتمی شد.

عبارت چهارم: رادرفورد با تقسیم کردن بار مثبت هسته برخی اتم‌ها بر بار الکتریکی پروتون به عددهای صحیحی رسید و آن‌را عدد اتمی نامید.

۷.گزینه ۳ باتوجه به این‌که انحراف پرتوی ۱ از ۳ بیش‌تر می‌باشد، پس می‌توان نتیجه گرفت که ۱ پرتوی بتا و ۳ پرتوی آلفا می باشد.

رادرفورد با پرتوی آلفا اتم طلا را بمباران کرد (نه پرتوی بتا)

پرتوی ۲، پرتوی گاما و از جنس نور است.

پرتوی ۳، پرتوی آلفا است و قدرت نفوذ کمی دارد حتی نمی‌تواند از ورق کاغذی عبور کند.

چون پرتوی آلفا (۳) به سمت صفحه‌ی باردار منفی منحرف می‌شود، پس (۴) قسمت منفی صفحه‌ی باردار است.

۸.گزینه ۱ بکرل به طور تصادفی به خاصیت مهمی پی برد که رادرفورد پس از سال‌ها تلاش فهمید این تابش خود ترکیبی از ۳ نوع تابش مختلف $(\gamma, \beta, \alpha)$ است که از بین آن‌ها جنس پرتوی $\beta$ مشابه پرتوی کاتدی است.

۹.گزینه ۳ در عبارت «ج» باید گفته شود، «رادرفورد» تا عبارت درست بشود.

۱۰.گزینه ۳ زیرا دربند اول ۹ مولکول آب متفاوت ایجاد می‌شود نه ۱۲ تا. از هر ایزوتوپ ${}^{16}_{8}O$ و ${}^{17}_{8}O$ و ${}^{18}_{8}O$ سه مولکول با ایزوتوپهای ${}^{1}_{1}H$ و ${}^{2}_{1}H$ آب ایجاد خواهد شد.

۱۱.گزینه ۲

$$X^{-} \Rightarrow ۳۶e^{-} \Rightarrow ۳۵p^{+} = Z$$
$$N = ۳۶ + ۹ = ۴۵ \Rightarrow A = ۳۵ + ۴۵ = ۸۰$$

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



**۱۲.گزینه ۳** پرتو کاتدی در برخورد به صفحه فلوئورسنت نور سبزرنگ ایجاد می‌کند و روی سولفید از مهم‌ترین مواد فلوئورسنت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱) هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش‌تر از این تعداد پروتون دارند ناپایدار هستند.

گزینه‌ی ۲) هر چه جرم یک ایزوتوپ بیش‌تر باشد پایداری آن در طبیعت کم‌تر است.

گزینه‌ی ۴) جرم پرتوی آلفا چهار برابر جرم اتم هیدروژن است.

**۱۳.گزینه ۳** بین تمام ترازهای الکترونی در اتم هیدروژن، انتقال الکترون قابل انجام است. اگر الکترون در نزدیک‌ترین مدار ممکن به هسته قرار داشته باشد در حالت پایه قرار دارد. الکترون در یک مدار همواره انرژی ثابتی دارد، یعنی دارای فاصله‌ی ثابت از هسته است. فاصله ترازهای انرژی در اتم متفاوت است.

**۱۴.گزینه ۴** بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: پرتوی $\alpha$ درست است.

گزینه‌ی ۲: به جای $\beta$ باید اتم هیدروژن $({}^{1}_{1}H)$ نوشته شود.

گزینه‌ی ۳: به‌جای رادرفورد باید رابرت بونزن نوشته شود.

**۱۵.گزینه ۱** اگر در گزینه‌ی ۱ به جای طیف خطی نوشته شود طیف پیوسته، عبارت مورد نظر درست خواهد شد.

**۱۶.گزینه ۱** بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲): به جای بور باید آنگستروم نوشته شود.

گزینه‌ی ۳): به جای قسمت دوم باید نوشته شود: «از این رو انرژی‌ای که پیش از این گرفته را از دست می‌دهد و به حالت پایه باز می‌گردد.»

گزینه‌ی ۴): باید به جای شرودینگر، بور نوشته شود.

**۱۷.گزینه ۲** آرایش الکترونی $_{۳۶}Kr$ را می‌نویسیم، سپس به موضوع مورد اشاره می‌پردازیم:

$$_{۳۶}Kr: ۱s^{۲}/۲s^{۲}\ ،\ ۲p^{۶}/۳s^{۲}\ \ ،\ ۳p^{۶}\ ،\ ۳d^{۱۰}/\underbrace{۴s^{۲}۴p^{۶}}$$

۴الکترون دارای $ml$ صفر می‌باشند

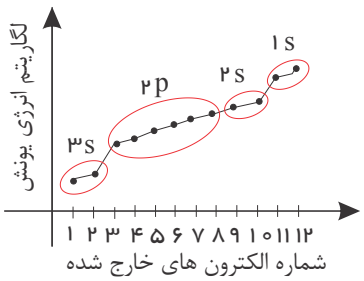
**۱۸.گزینه ۲** $n$: تعداد زیرلایه - اندازه اوربیتال

$ml$ : جهت‌گیری اوربیتال در فضا

$l$: شکل و تعداد اوربیتال در زیرلایه

**۱۹.گزینه ۳** چون اتم ۱۲ الکترونی است. بنابراین آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:

$$_{۱۲}Mg: ۱s^{۲}/۲s^{۲}۲p^{۶}/۳s^{۲}$$




همیشه اولین الکترون کم‌ترین انرژی را برای جدا شدن لازم دارد. به ترتیب با کنده شدن الکترون‌ها و به دلیل افزایش جاذبه بین بارهای مثبت هسته و منفی الکترون بر مقدار انرژی یونش افزوده می‌شود. بنابراین $A$ دارای کمترین انرژی و مربوط به اولین الکترون کنده شده می‌باشد. یعنی مربوط به $۳s$ می باشد. پس $C$ مربوط به $۲p$ است.

**۲۰.گزینه ۱** بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: برای دادن آدرس یک اوربیتال سه عدد کوانتومی کافی است ولی برای مشخص کردن آدرس یک الکترون به چهار عدد کوانتومی نیاز داریم ($n, l, ml, ms$).

گزینه‌ی «۳»: زیرلایه‌های $p, d$ به ترتیب دارای ۳ و ۵ اوربیتال هم انرژی می‌باشند.

گزینه‌ی «۴»: به طور عمده الکترون‌های ظرفیتی، خواص شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کنند نه خواص فیزیکی را.

**۲۱.گزینه ۴** الف) نشان‌دهنده‌ی پرتوی آلفا می‌باشد که جریانی از ذره‌های مثبت دارد که جرم آن‌ها چهار برابر جرم اتم هیدروژن است.

ب و پ) نشان‌دهنده‌ی پرتوی بتا هستند که همانند پرتوی کاتدی جریانی از الکترون‌های پرانرژی می‌باشد و در میدان الکتریکی بیش ترین انحراف را بین پرتوهای آلفا، بتا و گاما دارد.

ت) هنگامی که ولتاژ قوی بین دو الکترود اعمال کنیم پرتویی از الکترود منفی (کاتد) به سمت الکترود مثبت (آند) جریان می‌یابد. که به آن پرتوی کاتدی می گویند. پرتوی کاتدی جریانی از الکترون‌های پر انرژی است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



**۲۲.گزینه ۱** هانری بکرل به طور تصادفی به خاصیت مهمی پی‌برده بود که ماری‌کوری آن را پرتوزایی و مواد دارای این خاصیت را پرتوزا نام نهاد. ارنست رادرفورد نیز به این موضوع علاقه‌مند شد و پس از سال‌ها تلاش فهمید تابشی که بکرل نخستین بار به وجود آن پی‌برده بود خود ترکیبی از سه نوع تابش $\gamma - \beta - \alpha$ است.

**۲۳.گزینه ۴** بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا به طور عمده به علت خروج پرتو $\alpha$ است.

گزینه‌ی «۲»: طول موج $\gamma$ کوتاه‌تر بوده و انرژی آن از $X$ بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۳» فرکانس جذبی از نشری بیش‌تر است، زیرا طول موج پرتو نشری از جذبی بیش‌تر است.

**۲۴.گزینه ۳** هسته‌ی سنگین و دارای بار مثبت پرتوهای آلفا را منحرف می‌کند.

گزینه‌ی «۱»: نادرست است. زیرا شکل به مدل اتمی رادرفورد مربوط است.

گزینه‌ی «۲»: نادرست است. زیرا قطر اتم طلا به تقریب $10^5$ برابر قطر هسته‌ی آن است.

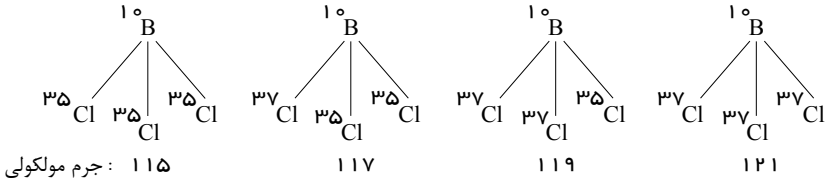
گزینه‌ی «۴»: نادرست است. زیرا اتم طلا، هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد.

**۲۵.گزینه ۴** طبق نظریه دالتون اتم‌های عناصر مختلف جرم و خواص شیمیایی متفاوتی دارند. پس می‌توان گفت واکنش‌پذیری سدیم و منیزیم متفاوت است. اما در مورد علت تفاوت واکنش‌پذیری دلیلی مطرح نمی‌کند.

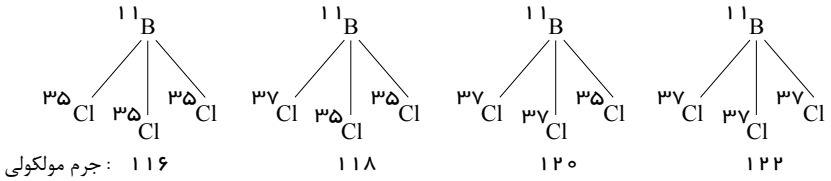
**۲۶.گزینه ۴** فیزیک‌دانان برای توجیه مشاهدات خود از برقکافت، برای الکتریسیته ذره‌ای بنیادی به نام الکترون پیشنهاد کردند.

**۲۷.گزینه ۲** ابتدا حالت‌های مختلف $BCl_3$ را با ایزوتوپ $^{10}B$ رسم می‌کنیم:

حال به جای ایزوتوپ $^{10}B$، ایزوتوپ $^{11}B$ را قرار می‌دهیم:




ملاحظه می‌شود که ۸ موکول $BCl_3$ با جرم مولکولی متفاوت حاصل می‌شود.




**۲۸.گزینه ۲** در یون $^{40}X^{2+}$ اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۰ است. بنابراین اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در اتم خنثی برابر ۸ است.

$$\text{در اتم خنثی} \begin{cases} n - e = 8 \\ n + p = 40 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2n = 48 \Rightarrow n = 24 \xrightarrow{n-e=8} e = p = 16$$

یا

$$Z = \frac{A + \text{بار} - (\text{اختلاف e و n})}{2} \Rightarrow Z = \frac{40 + 2 - 10}{2} = 16$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»:

$$e = p - 2 \Rightarrow p = e + 2$$

$$p + n = 56 \xrightarrow{p=e+2} e + 2 + n = 56 \Rightarrow n + e = 54$$

گزینه‌ی «۳»:

$M^{2x+}$ یون: $e$ تعداد $= pM - 2x$

$N^{x-}$ یون: $e$ تعداد $= pN + x$

$\xrightarrow{\text{تعداد الکترون برابر است}} pM - 2x = pN + x$

$\Rightarrow$ اختلاف تعداد پروتون $= pM - pN = 3x$

جرم اتم $= 5/5 \times 12amu = 66amu$

گزینه‌ی «۴»:

**۲۹.گزینه ۴** برای محاسبه‌ی جرم اتم می‌توان از جرم الکترون‌ها صرفنظر کرد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

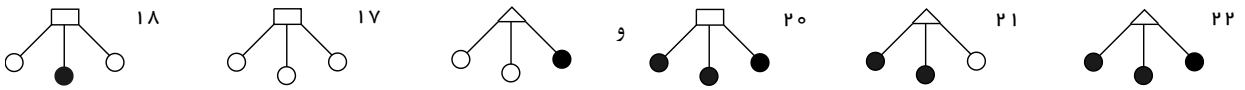


$$\frac{\text{جرم اتم } {}^{۴۰}_{۲۰}Ca}{\text{جرم الکترون‌های } {}^{۲۰}_{۱۰}Ne} = \frac{۴۰}{۱۰ \times \frac{۱}{۲۰۰۰}} = ۸۰۰۰$$

۳۰.گزینه ۱ باتوجه به اینکه ۵۰ درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها مربوط به ایزوتوپ متوسط است پس مجموع فراوانی‌های ایزوتوپ‌های سبک و سنگین ۵۰ درصد می‌باشد. پس اگر فراوانی ایزوتپ سبک را y فرض کنیم، فراوانی ایزوتوپ سنگین $۵۰ - y$ خواهد شد. پس می‌توان گفت:

$$۲۱٫۲ = \frac{۲۱ \times ۵۰ + ۲۰ \times y + ۲۲(۵۰ - y)}{۱۰۰} \Rightarrow ۲۱۲۰ = ۱۰۵۰ + ۲۰y + ۱۱۰۰ - ۲۲y \Rightarrow y = ۱۵$$

۳۱.گزینه ۲ زیرا انواع جرم مولی قابل تعریف به شرح زیر است:




$$\text{جرم مولی میانگین} = \frac{۱۸ + ۱۷ + ۲(۲۰) + ۲۱ + ۲۲}{۶} = ۱۹٫۶۶$$

۳۲.گزینه ۱

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{۲(M+۱) + ۵(M-۱)}{۷} = \frac{۲M + ۲ + ۵M - ۵}{۷} = \frac{۷M - ۳}{۷} = M - \frac{۳}{۷}$$

۳۳.گزینه ۳ با استفاده از رابطه‌ی محاسبه‌ی جرم اتمی میانگین می‌توان نوشت:

$$\frac{۷۰a + ۲۰(a+۱) + ۱۰(a+۲)}{۱۰۰} = ۲۴٫۴ \Rightarrow ۱۰۰a + ۴۰ = ۲۴۴۰$$

$a = ۲۴ \Rightarrow$ ایزوتوپ سنگین‌تر : $a + ۲ = ۲۶$ (عدد جرمی) $\Rightarrow n = ۲۶ - ۱۲ = ۱۴$

۳۴.گزینه ۱ فراوانی کربن $-۱۲$ ، $۹۸٫۸۹\%$ است. ضمناً همه‌ی (نه برخی!) هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند ناپایدار هستند، قلع نیز ده ایزوتوپ پایدار (نه ناپایدار) دارد.

۳۵.گزینه ۴ هرچه طول موج نور کم‌تر باشد به هنگام عبور از منشور بیش‌تر منحرف می‌شود، بنابراین بین میزان انحراف و طول موج رابطه‌عکس وجود دارد.

در مورد گزینه‌ی «۳»: طبق شکل کتاب درسی، با کاهش طول موج یا افزایش انرژی فاصله خطوط رنگی نیز کاهش می‌یابد.

۳۶.گزینه ۴ خط طیفی $X_۲$ از خط طیفی $X_۱$، طول موج بلندتری دارد و از آن‌جاکه می‌دانیم طول موج با انرژی رابطه‌ی وارونه دارد، پس تفاوت انرژی مربوط به انتقال الکترونی $X_۲$، باید از تفاوت انرژی مربوط به انتقال الکترونی $X_۱$، کم‌تر باشد. از طرف دیگر، از این نکته هم باید استفاده کنیم که در طیف نشری خطی هیدروژن، انتقال‌هایی که از ترازهای بالاتر به تراز $n = ۲$ انجام می‌گیرند، در محدوده‌ی طول موج مرئی ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر قرار می‌گیرند از بین دو انتقال $E, D$ که به $n = ۲$ می‌آیند، انتقال $E$، تفاوت انرژی کم‌تری نسبت به انتقال $A$ دارد. پس خط طیفی $X_۲$ می‌تواند مربوط به انتقال $E$ باشد.

۳۷.گزینه ۴ بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

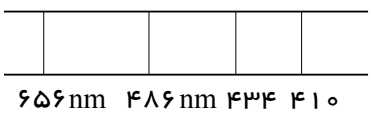
گزینه‌ی «۱»: ذره‌های آلفا و بتا، در میدان الکتریکی با زوایای مختلف در دو جهت منحرف می‌شوند.

گزینه‌ی «۲»: در آزمون شعله از محلول ترکیبات شیمیایی فلزدار استفاده می‌شود نه از رسوب آن‌ها.

گزینه‌ی «۳»: فلزات و نافلزات طیف نشری خطی خاص خود را دارند.

۳۸.گزینه ۱ در اتم $_{۱۱}N$ دو الکترون از لایه‌ی ماقبل آخر و در $_{۱۲}Mg$ یک الکترون از ماقبل آخر ولی در $_{۱۷}Cl$ و $_{۱۸}Ar$ هر سه الکترون از لایه‌ی آخر جدا می‌شوند. بنابراین در مورد $_{۱۱}Na$ الکترون دوم و سوم با انرژی بسیار زیادی جدا شده و در مجموع برای جدا کردن سه الکترون انرژی بیشتری نیاز است.

۳۹.گزینه ۲ اولاً طیف نشری اتم هیدروژن به صورت خطی است، ثانیاً با توجه به شکل این طیف معلوم می‌شود که در طول موج‌های کوتاه یا انرژی‌های بالا، خطوط رنگی به یکدیگر نزدیک‌تر هستند، همچنین این خطوط رنگی و این طیف حاصل بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه است که انرژی خود را به صورت نور آزاد می‌کند.




۴۰.گزینه ۲ عبارت‌های ت و ث نادرست هستند:

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



عبارت «ت»: در اثر بازگشت الکترون برانگیخته از تراز انرژی ششم به تراز انرژی دوم، نور بنفش ایجاد می‌شود که در عبور از منشور، بیش‌ترین میزان انحراف را در میان سایر نورهای رنگی مریی دارد.
عبارت «ث»: چهار خط طیف نشری هیدروژن را نخستین بار آنگستروم کشف کرده و طول موج آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.

۴۱.گزینه ۴ جمله‌ی اول: نادرست است. پرتوهای الکترومغناطیسی پرتوهای بدون بار و بدون جرم هستند پس پرتو کاتدی (با بار منفی) و پرتو $\alpha$ (با بار مثبت) جزء این پرتوها نیستند.
جمله‌ی دوم: نادرست است. پرتوهای تابشی الکترومغناطیسی هستند ولی هم مریی و هم نامریی می‌باشند.
جمله‌ی سوم: نادرست است. پرتو $\gamma$ بدون بار است و در میدان الکتریکی منحرف نمی‌شود.
جمله‌ی چهارم: نادرست است. دیدگاه ارسطو تا دو هزار سال مورد پذیرش بود تا اینکه بویل مفهوم تازه‌ای از عنصر را ارائه داد.

۴۲.گزینه ۴ الف) در یک اتم اختلاف انرژی بین دو تراز متوالی پایین‌تر، بیش‌تر از دو تراز متوالی بالاتر است. بنابراین الف صحیح نیست.
ب) با توجه به این که طول موج با میزان انرژی رابطه‌ی عکس دارد این گزینه صحیح می‌باشد.
پ) مدل اتمی بور بر مبنای طیف نشری خطی هیدروژن بنا شده بنابراین صحیح است.
ت) با توجه به اینکه در این حالت یعنی در تراز $n=۴$ نسبت به حالت پایه، انرژی کمتری برای کنده شدن الکترون لازم است بنابراین صحیح نیست.

۴۳.گزینه ۲ عبارت اول نادرست است زیرا:
وجود ایزوتوپ‌ها با بند ۲ نظریه‌ی دالتون (همه‌ی اتم‌های یک عنصر، مشابه یکدیگرند) در تناقض است در حالی‌که پدیده‌ی پرتوزایی با بند ۳ نظریه‌ی اتمی دالتون (اتم‌ها نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند) در تناقض است.
* عبارت دوم درست است.
* عبارت سوم نادرست است زیرا:
در سال ۱۶۶۶ نیوتن اعلام کرد که نور به هنگام عبور از یک منشور شکافته می‌شود و طیف پیوسته‌ای از رنگ‌هایی شبیه رنگین‌کمان به وجود می‌آورد. این طیف همه‌ی طول موج‌های نورمرئی را نشان می‌دهد.
* عبارت چهارم درست است زیرا:
پرتو کاتدی به جنس کاتد و یا گاز درون لامپ کاتدی بستگی ندارد و همیشه از جنس الکترون است.

۴۴.گزینه ۲ قسمت ۲ مربوط به نور مرئی است که کم‌ترین طول موج آن مربوط به رنگ بنفش است.

۴۵.گزینه ۳ * عبارت اول درست است.
* عبارت دوم نادرست است. زیرا:
نسبت بار به جرم الکترون $۱٫۷۶ \times ۱۰^{۸} \frac{C}{g}$ توسط تامسون محاسبه شد در صورتی که بار الکترون که توسط میلیکان اندازه‌گیری شد برابر $۱٫۶۰۲ \times ۱۰^{-۱۹} C$ بود.
* عبارت سوم نادرست است زیرا:
به دلیل وجود میدان الکتریکی قوی تعداد زیادی از ذرات $\alpha$ با زاویه‌ی اندکی منحرف شدند.
* عبارت چهارم نادرست است زیرا:
بور توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

۴۶.گزینه ۱ طبق اصل آفبا می‌توان آرایش الکترونی اتم عنصرهای سنگین‌تر از هیدروژن را به ترتیب افزایش عدد اتمی ساخت نه افزایش جرم اتمی (رد گزینه‌ی ۲) اصل آفبا یک شیوه برای دست یافتن به آرایش الکترونی یک اتم معین است. (رد گزینه‌ی ۳)
اصل آفبا در مورد چگونگی پر شدن اوربیتال‌های هم انرژی یک زیر لایه معین صحبتی نمی‌کند. (رد گزینه‌ی ۴)

۴۷.گزینه ۲ کلیه‌ی ذرات داده شده هم الکترون هستند و ۲۸ الکترون دارند اما آرایش $_{۲۸}Ni$ به صورت $[_{۱۸}Ar]۳d^{۸}۴s^{۲}$ و سایر ذرات آرایش $[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$ دارند.

۴۸.گزینه ۴ شکل اوربیتال‌ها براساس عدد کوانتومی $l$ تعیین می‌گردد. $ml$ در هر زیرلایه از $(-l)$ تا $(+l)$ می‌باشد، پس همه‌ی زیرلایه‌ها، یک اوربیتال با $ml=۰$ دارند و برای اوربیتال‌های یک زیرلایه اعداد متفاوت از $(-l)$ تا $(+l)$ تعریف می‌شود.

۴۹.گزینه ۲

$n=۳ \ , \ l=۰ \ , \ m_s=+\frac{۱}{۲}$

$_{۱۵}p : ۱s^{۲}/۲s^{۲} \ ، \ ۲p^{۶}/۳s^{۲} \ ، \ ۳p^{۳}$ ↑↓

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

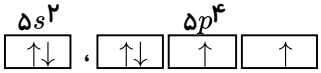
@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۵۰.گزینه ۱

$$_{۵۲}Te:[_{۳۶}Kr]\,۴d^{۱۰}/\underbrace{۵s^{۲}\,،\,۵p^{۴}}_{\text{لایه‌ی ظرفیت}}$$

$۵s^{۲}$ $۵p^{۴}$



در لایه‌ی ظرفیت این اتم ۲ الکترون با $ml=۰$ و $ms=+\frac{۱}{۲}$ موجود می‌باشد.

۵۱.گزینه ۳ آرایش الکترونی دو اتم داده شده به صورت زیر است:

$$_{۲۶}Fe:[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۶}/۴s^{۲}\quad ,\quad _{۳۳}As:[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۱۰}/۴s^{۲}۴p^{۳}$$

در آهن (فلز واسطه) ۸ الکترون ظرفیتی و در آرسنیک ۵ الکترون ظرفیتی وجود دارد. نسبت خواسته شده $\frac{۸}{۵}=۱٫۶$ است. دو عدد کوانتومی اشاره شده می‌تواند به الکترونی در زیرلایه‌ی $۴p$ مربوط باشد که در آرسنیک است.

۵۲.گزینه ۳ بیرونی‌ترین زیرلایه این عنصر $۳p$ است که با ۳ الکترون اشغال شده $(۳p^{۳})$ و درونی‌ترین لایه (لایه اول $(۱s^{۲})$ نیز با ۲ الکترون پر شده است که نسبت آن‌ها برابر ۱٫۵ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

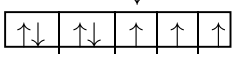
گزینه‌ی «۱»: عنصر مورد نظر فسفر $(P)$ از گروه ۱۵ و تناوب ۳ است و $IE_{۱}$ عناصر گروه ۱۵ از $IE_{۱}$ عناصر هم‌تناوب گروه‌های ۱۴ و ۱۶ بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۲»: گاز نجیب تناوب سوم $Ar$ است که به آرایش $۳s^{۲}۳p^{۶}$ ختم می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: در بین عناصر گروه ۱۵ ، فقط عنصر نیتروژن $(N_{۲})$ به صورت یک گاز دواتمی است.

۵۳.گزینه ۲

$$x^{۲+}:[_{۱۸}Ar]\;۳d^{۷}\rightarrow x:[_{۱۸}Ar]\;\underset{\downarrow}{۳d^{۷}}/۴s^{۲}$$



۳ اوربیتال نیمه‌پر دارد.

۵۴.گزینه ۳

چون اتم خنثی است $\rightarrow e=p=z$

$$\begin{cases} n+\cancel{p}=۷۵ \\ n-\cancel{p}=۹ \end{cases}\;|\rightarrow\; ۲n=۸۴\rightarrow \boxed{n=۴۲}\rightarrow ۴۲+p=۷۵\rightarrow \boxed{p=Z=۳۳}$$

$$Z=۳۳\rightarrow ۱s^{۲}/۲s^{۲}۲p^{۶}/۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰}/۴s^{۲}۴p^{۳}\rightarrow \begin{cases} \text{تعداد الکترون‌های } l=۲\,,\,ml=۰ & \rightarrow ۲e^{-} \\ \text{تعداد الکترون‌های } l=۱\,,\,ml=۰ & \rightarrow ۵e^{-} \end{cases}\rightarrow \frac{۲}{۵}$$

۵۵.گزینه ۲

$$X^{۳+}:۴d^{۳}\xrightarrow{+۳e^{-}}X:۴d^{۴}۵s^{۲}\rightarrow X:۴d^{۵}۵s^{۱}$$

مورد اول: آخرین زیرلایه‌ی اتم X، $۵s^{۱}$ است و الکترون موجود در آن بیرونی‌ترین الکترون می‌باشد که دارای $n=۵$ و $ml=۰$ است (نادرست)

مورد دوم: آخرین زیرلایه‌ی اتم X $(۵s^{۱})$ دارای یک الکترون بوده و در نتیجه مجموع اعداد کوانتومی اسپینی آن برابر $+\frac{۱}{۲}$ (درست)

مورد سوم: در اتم X در لایه‌ی ظرفیت $(۴d^{۵}۵s^{۱})$ اوربیتال نیمه‌پُر وجود دارد که تعداد آن برابر با ۶ است. (نادرست)

مورد چهارم: باتوجه به آرایش لایه‌ی ظرفیت $(۴d^{۵}۵s^{۱})$ اولین الکترونی که از اتم جدا می‌شود مربوط به الکترون زیرلایه $۵s^{۱}$ بوده و دارای اعداد کوانتومی $l=۰$، $ml=۰$ و $ms=+\frac{۱}{۲}$ است (درست).

۵۶.گزینه ۲ همه‌ی عبارت‌های بیان شده درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ب): طول موج پرتوی بنفش، کوتاه‌تر از طول موج پرتوی قرمز است. بنابراین پرتوی بنفش در هنگام عبور از منشور، شکست بیشتری دارد.

عبارت (پ) جرم الکترون، پروتون و نوترون بر حسب $amu$ به ترتیب برابر ۰٫۰۰۰۵ ، ۱٫۰۰۷۳ ، ۱٫۰۰۸۷ است.

$$(۲\times ۰٫۰۰۰۵)+(۱٫۰۰۷۳)=۱٫۰۰۸۳<۱٫۰۰۸۷$$

عبارت (ت): این اتم دارای ۲۳ الکترون بوده و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



$_{۲۳}V : [Ar]۳d^{۳}/۴s^{۲} \Rightarrow$ پنج الکترون در لایه‌ی ظرفیت است $\Rightarrow ۳d^{۳}\ ۴s^{۲}$ لایه‌ی ظرفیت

توجه: عدد اتمی = ۱ + محل آخرین جهش بزرگ

۵۷.گزینه ۲ رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: از متیل سالیسیلات به عنوان طعم‌دهنده در مواد غذایی و دارویی استفاده می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: افزایش فشار باید ناگهانی باشد.

گزینه‌ی «۴»: گاز متان را می‌توان از واکنش زغال‌سنگ با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد.

۵۸.گزینه ۳ مورد اول درست است:

باتوجه به: $CH_۴(g)+۲O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)+۲H_۲O(g)$ نسبت ضریب واکنش دهنده ها به فراورده ها، $\frac{۳}{۳}$ یعنی برابر با ۱ است.

مورد دوم نادرست است: مخلوط ۲ مول $O_۲$ و ۱ مول متان (جمعاً ۳ مول) تولید یک مول $CO_۲$ و ۲ مول $H_۲O$ می‌نماید نه ۳ مول متان و اکسیژن با هم، چون ممکن است نسبت‌ها رعایت نشوند.

مورد سوم درست است:

$$?mol(CO_۲\ ,\ H_۲O)=۰/۸molCH_۴\times\frac{۳mol(CO_۲\ ,\ H_۲O)}{۱molCH_۴}=۲/۴mol$$

مورد چهارم درست است: زیرا $x$ مول متان تولید $۲x$ مول $H_۲O$ و x مول $CO_۲$ می‌نماید و $\frac{۲x}{x}=۲$ است.

۵۹.گزینه ۴ با توجه به آرایش اتم، $_{۲۵}Mn : [Ar]۳d^{۵}۴s^{۲}$ ، ۵ الکترون در $n=۳,\ l=۲$ آن وجود دارد.

$_{۲۹}Cu^{+} : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}\underline{۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰}} \Rightarrow n=۳\ ,\ m_s=-\frac{۱}{۲}$ ۹ الکترون با عدد کوانتومی

$_{۲۴}Cr : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}\underline{۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۵}}۴s^{۱} \Rightarrow n=۳\ ,\ m_s=-\frac{۱}{۲}$ ۴ الکترون با عدد کوانتومی

$_{۲۷}Co : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}\underline{۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۷}}۴s^{۲} \Rightarrow n=۳,\ m_s=-\frac{۱}{۲}$ ۶ الکترون با عدد کوانتومی

$_{۲۶}Fe^{۲+} : ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}\underline{۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۶}} \Rightarrow n=۳\ ,\ m_s=-\frac{۱}{۲}$ ۵ الکترون با عدد کوانتومی

۶۰.گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد اول (نادرست): $_{۱۵}X$ از گروه اصلی ۵ است پس نخستین جهش بزرگ آن بین $IE_۵$ و $IE_۶$ اتفاق می‌افتد.

مورد دوم (نادرست): شماره‌ی بزرگ‌ترین جهش هر عنصر یک واحد کم‌تر از عدد اتمی آن است. پس عدد اتمی عنصر مورد نظر برابر ۱۳ است.

مورد سوم (نادرست):

دومین جهش در $IE_{۱۰}$ اتفاق می‌افتد.

$$_{۱۹}Y : ۱s^{۲}\ /\ ۲s^{۲}\ ۲p^{۶}\ /\ ۳s^{۲}\ ۳p^{۶}\ /\ ۴s^{۲}$$
$$\xleftarrow{IE_{۱۸}}\quad\xleftarrow{IE_{۱۰}}\quad\xleftarrow{IE_{۲}}$$

مورد چهارم (درست):

چون تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت هر دو عنصر برابر است پس شماره‌ی نخستین جهش در آن‌ها نیز یکسان است.

$$_{۱۵}Y : ۱s^{۲}\ /\ ۲s^{۲}\ ۲p^{۶}\ /\ ۳s^{۲}\ ۳p^{۳}$$
$$_{۷}X : ۱s^{۲}\ /\ ۲s^{۲}\ ۲p^{۳}$$

۶۱.گزینه ۲ موارد (پ) و (ت) نادرست هستند.

دلیل نادرستی مورد (پ): همواره مقدار بار الکتریکی ذره‌های سازنده‌ی اتم را نسبت به مقدار بار الکتریکی الکترون می‌سنجند. در این مقیاس نسبی، بار الکترون ۱- در نظر گرفته می‌شود.

دلیل نادرستی مورد (ت): نور آبی نشر شده مربوط به بازگشت الکترون از تراز $n=۵$ به $n=۲$ می‌باشد.

در عبارت (آ) پتاسیم و نمک‌های آن، رنگ شعله را بنفش و سدیم و نمک‌های سدیم، رنگ شعله را زرد می‌کنند.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

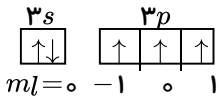
@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



در عبارت (ب)، سنگین‌ترین آب $T_2{}^{18}O$ با جرم مولی ۲۴ و سبک‌ترین مولکول آب $H_2{}^{16}O$ با جرم مولی ۱۸ است که ۶ واحد اختلاف دارند.

۶۲.گزینه ۳ آرایش الکترونی $_{15}P$ به صورت زیر است:

$_{15}P : [Ne]3s^2 3p^3$




لایه‌ی ظرفیت این عنصر، زیرلایه‌های $3s$ , $3p$ ۳ است. در تراز $3p$، سه اوربیتال تک الکترونی وجود دارد.

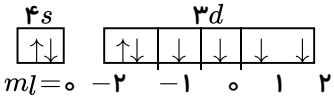
مجموع عددهای کوانتومی مثبت $3s$ = $\underbrace{(2\times 3)}_{n}+\underbrace{(1\times \frac{1}{2})}_{m_s}=6/5$

مجموع عددهای کوانتومی مثبت $3p$ = $\underbrace{(3\times 3)}_{n}+\underbrace{(3\times 1)}_{l}+\underbrace{(\ 1\ )}_{m_l}+\underbrace{(3\times \frac{1}{2})}_{m_s}=14/5$

مجموع عددهای کوانتومی مثبت = $6/5+14/5=21 \Rightarrow \frac{21}{3}=7$

با توجه به فرض بیان شده در صورت سوال، آرایش الکترونی $_{26}Fe$ به صورت زیر است و لایه ظرفیت آن شامل $3d$ و $4s$ می‌باشد.

$_{26}Fe : [Ar]3d^6 4s^2$




مجموع $m_s$ الکترون‌ها $=4\times(-\frac{1}{2})=-2$

مجموع $m_l$ الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت $=2(0)+2(-2)+(-1)+(0)+(+1)+(+2)=-2$

توجه: البته با معلوم شدن جواب قسمت اول سوال نیازی به قسمت دوم نیست.

۶۳.گزینه ۴ فقط مورد الف صحیح است.

الف) درست است زیرا پرتویی که در میدان الکتریکی به طرف قطب منفی منحرف می‌شود پرتوی $\alpha$ بوده و دارای بار مثبت است و هر ذره‌ی آن دو نوترون و دو پروتون دارد بنابراین جرم هر ذره آن از $_1^3H$ بیش‌تر خواهد بود.

ب) نادرست است زیرا پرتویی که توسط ورقه کاغذی متوقف می‌شود پرتوی $\alpha$ بوده که از جنس پروتون و نوترون می‌باشد در صورتی که سبک‌ترین ذره‌ی زیراتمی الکترون است.

پ) نادرست است زیرا پرتویی که در میدان الکتریکی منحرف نمی‌شود پرتوی گاما بوده که طول موج آن از نورهای مریی مثل نور قرمزرنگ بسیار کم‌تر است.

ت) نادرست است زیرا پرتوی به کار رفته در آزمایش‌های تامسون پرتوی کاتدی بوده و از جنس الکترون است. در آزمایش‌های رادرفورد پرتوی بتا نیز از جنس الکترون بوده که این پرتو توسط ورقه‌ی آلومینومی متوقف می‌شود و پرتوی گاما بیش‌ترین قدرت نفوذ را دارد.

۶۴.گزینه ۲ می‌توان از رابطه‌ی ریاضی زیر برای محاسبه‌ی تعداد ذره‌ها با جرم‌های متفاوت استفاده کرد:

تعداد ذره‌ها با جرم‌های متفاوت = (جرم سنگین‌ترین ذره‌ی ممکن) − (جرم سبک‌ترین ذره‌ی ممکن) + ۱

تعداد ذره‌ها با جرم‌های متفاوت $=39-34+1=6$

سنگین ترین مولکول $_2H\diagdown{}^{35}_{2}S\diagup{}_2H$ سبک ترین مولکول $_1H\diagdown{}^{32}_{1}S\diagup{}_1H$

۶۵.گزینه ۱

درصد فراوانی ۳ ایزوتوپ: $x_1, x_2, x_3$

جرم‌های اتمی ۳ ایزوتوپ: $A_1, A_2, A_3$

$$\begin{matrix} x_1=3x_2 \\ x_2=2x_3 \end{matrix} \Rightarrow x_1=3(2x_3)=6x_3 \Rightarrow x_1+x_2+x_3=100$$

$$6x_3+2x_3+x_3=100 \Rightarrow x_3=\frac{100}{9}\%$$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

$$\bar{A}=\frac{A_۱x_۱+A_۲x_۲+A_۳x_۳}{x_۱+x_۲+x_۳}=\frac{(۱۲۶\times\frac{۶۰۰}{۹})+(۱۰۸\times\frac{۲۰۰}{۹})+)(۹۰+\frac{۱۰۰}{۹})}{۱۰۰}=۱۱۸amu$$

۶۶.گزینه ۳

$$X:Z=p=e=۳۵$$

$$A_۱:A=\frac{۱۶}{۷}Z=\frac{۱۶}{۷}\times۳۵=۸۰\quad ۹۰\%\text{ فراوانی}$$

$$A_۲:p+n=۳۵+۴۴=۷۹\quad ۱۰\%\text{ فراوانی}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین}=\frac{(۷۹\times۱۰)+(۸۰\times۹۰)}{۱۰۰}=۷۹/۹$$

۶۷.گزینه ۳ هر عنصر با از دست دادن یک پرتو آلفا ۲ واحد از عدد اتمی و ۴ واحد از عدد جرمی کاهش می‌یابد و با از دست دادن یک پرتوی بتا، یک واحد به عدد اتمی افزوده می‌شود که نهایتاً نسبت به عنصر اولیه یک واحد کاهش عدد اتمی و ۴ واحد کاهش عدد جرمی خواهد داشت. پس به علت تفاوت در عدد اتمی ایزوتوپ یکدیگر نیستند.

۶۸.گزینه ۲ سبک‌ترین و سنگین‌ترین آب به ترتیب $۱۸amu$ , $۲۴amu$ جرم دارند. پس اختلاف جرم این دو آب ۶ است. با در نظر گرفتن ایزوتوپ‌های اکسیژن و هیدروژن می‌توان ۲ نوع مولکول آب با جرم $۱۹amu$ و ۴ نوع مولکول آب با جرم $۲۲amu$ تشکیل دهیم.

$$۱۹amu\Rightarrow {}^{۱۶}O\ H\ \ D,{}^{۱۷}O\ \ H\ \ H$$
$$۲۲amu\Rightarrow {}^{۱۶}O\ \ T\ \ T,{}^{۱۷}O\ \ D\ \ T,{}^{۱۸}O\ \ H\ \ T,{}^{۱۸}O\ \ D\ \ D$$

۶۹.گزینه ۲

$$\text{جرم اتمی میانگین}=\frac{M_۱F_۱+M_۲F_۲}{F_۱+F_۲}\Rightarrow ۱۹۶=\frac{[M_۱\times۶]+[(M_۱+۵)\times۴]}{۶+۴}\Rightarrow M_۱=۱۹۴$$

چون اختلاف الکترون و نوترون در ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۳۸ است پس می‌توان دریافت که تعداد نوترون ۳۸ واحد از تعداد پروتون بیش‌تر است. یعنی:

$$\text{عدد جرمی = تعداد پروتون+ تعداد نوترون}\Rightarrow ۱۹۴=Z+(Z+۳۸)\Rightarrow \text{تعداد پروتون}=۷۸$$

پس عدد اتمی آن نیز برابر ۷۸ می‌باشد.

۷۰.گزینه ۳ با توجه به اینکه به ازای هر ایزوتوپ سنگین، ۴ ایزوتوپ سبک وجود دارد، بنابراین می‌توان گفت:

$$F_۱=\text{فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر}=۴$$
$$F_۲=\text{فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر}=۱$$

اختلاف تعداد نوترون دو ایزوتوپ همان اختلاف عدد جرمی آنهاست. بنابراین :

$$M_۲-M_۱=۲$$
$$\overline{M}=\frac{M_۱F_۱+M_۲F_۲}{F_۱+F_۲}\xrightarrow[F_۱=۴,F_۲=۱]{M_۱=M_۲-۲}\overline{M}=\frac{[(M_۲-۲)\times۴]+[M_۲\times۱]}{۵}$$
$$\Rightarrow ۵\overline{M}=۴M_۲-۸+M_۲\Rightarrow ۸=۵M_۲-۵\overline{M}\Rightarrow M_۲-\overline{M}=\frac{۸}{۵}$$

روش دوم: اگر $a_۱$ و $a_۲$ به ترتیب فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر و $M_۱$، $M_۲$ و $M$ به ترتیب جرم اتمی ایزوتوپ سبک، سنگین و میانگین باشد، داریم:

$$\frac{a_۱}{a_۱+a_۲}=\frac{M-M_۲}{M_۲-M_۱}\Rightarrow\frac{۴}{۵}=\frac{M-M_۲}{۲}\Rightarrow M-M_۲=\frac{۸}{۵}$$

۷۱.گزینه ۳

$$\begin{cases}A=p+n\\ n=e=p+۱\end{cases}\Rightarrow A=۲p+۱=۳۵$$

$x=$ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر

$$\text{جرم اتمی میانگین}=\frac{۳۵x+۳۷(۱۰۰-x)}{۱۰۰}=۳۵/۷۵\Rightarrow x=\%۶۲/۵$$

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۷۲.گزینه ۳

$$\text{جرم اتمی} = \frac{M_1P_1 + M_2P_2 + M_3P_3}{P_1 + P_2 + P_3} \rightarrow ۳۱/۹۵ = \frac{[۶۰(\overset{\text{نوترون}}{۱۵} + \overset{\text{پروتون}}{۱۶})] + (۲۵a) + (۱۵ \times ۳۴)}{۶۰ + ۲۵ + ۱۵} \rightarrow a = ۴۳$$

میانگین

$\text{عدد جرمی } (A) - \text{عدد اتمی } (Z) = \text{تعداد نوترون} \rightarrow n = ۳۳ - ۱۶ = ۱۷$

۷۳.گزینه ۱

$$A_1X^{+} \begin{cases} n - p = ۲(+۱) \Rightarrow n = ۲ + p \\ \text{جرم} = \text{جرم پروتون} + \text{جرم نوترون} = p + (۲ + p) = ۲p + ۲ \end{cases}$$

$$A_2X^{۲+} \begin{cases} n' - p = ۲(۲) \Rightarrow n' = ۴ + p \\ \text{جرم} = p + (۴ + p) = ۲p + ۴ \end{cases}$$

$$A_3X^{۳+} \begin{cases} n'' - p = ۲(۳) \Rightarrow n'' = ۶ + p \\ \text{جرم} = p + (۶ + p) = ۲p + ۶ \end{cases}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{[(۲p + ۲) \times ۲۵] + [(۲p + ۴) \times ۵۰] + [(۲p + ۶) \times ۲۵]}{۱۰۰}$$

$$= ۲p + ۴ = ۵۲ \Rightarrow p = ۲۴$$

۷۴.گزینه ۴

در ترکیب مورد نظر آهن به صورت $Fe^{۳+}$ است که با توجه به آرایش الکترونی آن $۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶۳d^۵$، یازده الکترون با $ml = ۰$ وجود دارد.

۷۵.گزینه ۲ در آرایش الکترونی فسفر $(P : [Ne]۳s^۲۳p^۳)$، پنج الکترون در لایه‌ی سوم وجود دارد. مقدار $l$ برای زیر لایه‌ی $s$، صفر و برای زیر لایه‌ی $P$، یک است.

$$۲(۰) + ۳(۱) = ۳$$

در آرایش الکترونی کروم $(Cr : [Ar]۳d^{۵}۴s^{۱})$، شش تک الکترون وجود دارد پس: $۶ \times (+\frac{۱}{۲}) = ۳$

نسبت خواسته شده $۱ = \frac{۳}{۳}$ است.

۷۶.گزینه ۲ عدد کوانتومی $n$ , $l$ , $ml$ همواره اعداد صحیح هستند، پس برای این که $n + l + ml + ms$ صحیح باشد، باید در عنصر مورد نظر مجموع $ms$ الکترون‌ها عدد صحیح باشد. بدین منظور عنصر مورد نظر می‌تواند دو حالت زیر را دارا باشد:

۱) اوربیتال تک الکترونی نداشته باشد. در این صورت مجموع $ms$ الکترون‌ها صفر می‌شود.

۲) تعداد اوربیتال‌های تک الکترونی آن زوج باشد.

عنصرهای $۱۹K, ۲۱Sc, ۲۳V, ۲۵Mn, ۲۷Co, ۲۹Cu, ۳۱Ga, ۳۳AS$ هیچ یک از دو حالت ذکر شده در بالا را دارا نمی‌باشند، یعنی تعداد اوربیتال‌های تک‌الکترونی آن‌ها فرد می‌باشد. پس در این ۸ عنصر مجموع $n + l + ml + ms$ الکترون‌ها، عدد صحیح نیست، بنابراین در ۸ عنصر دیگر از مجموع عناصری که عدد اتمی آن‌ها از ۱۸ بزرگ‌تر و از ۳۵ کوچک‌تر است. مجموع $n + l + ml + ms$ الکترون‌ها عدد صحیحی می‌باشد.

۷۷.گزینه ۳

اتم $X$ دارای ۲۱ الکترون با $l = ۱$ است:

$$X : \underset{l=۱:}{۱s^۲/۲s^۲۲p^{\overset{۶}{}}/۳s^۲۳p^{\overset{۶}{}}۳d^{\overset{۶}{}}/۴s^۲۴p^{\overset{۶}{}}۴d^{\overset{۳}{}}/۵s^۲۵p^{۳}}$$

$X$ دارای ۱۱ الکترون با $ml = -۱$ می‌باشد.

اتم $Y$ در هر یک از حالت‌های زیر می‌تواند ۸ الکترون با $ml = -۱$ داشته باشد:

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

صفحه ۲۳

۱) $Y: ۱s^۲ /۲s^۲ ۲p^۶ /۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} /۴s^۲ ۴p^۴$
$ml=-۱:$ ۲ ۲ ۲ ۲
۲) $Y: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰} /۴s^۲ ۴p^۵$
۳) $Y: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰} /۴s^۲ ۴p^۶$
۴) $Y: [_{۳۶}Kr]۵s^۱$
۵) $[_{۳۶}Kr]۵s^۲$
۶) $[_{۳۶}Kr]۴d^۱ /۵s^۲$

پس $Y$ حداکثر ۱۰ الکترون با $l=۰$ دارد.

۷۸.گزینه ۴ منظور از پر انرژی‌ترین الکترون یعنی الکترونی که در بیرونی‌ترین لایه‌ی الکترونی قرار دارد. اتم $X$ دارای ۲۰ الکترون با $l=۲$ است، یعنی ۱۰ الکترون در هر کدام از زیر لایه‌های $۳d$ و $۴d$ وجود دارند، بنابراین:

$X: ۱s^۲ /۲s^۲ ۲p^۶ /۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} /۴s^۲ ۴p^۶ ۴d^{۱۰} /۵s^۱$

از طرفی منظور از تعداد الکترون با $ml=۰$، یعنی تعداد الکترون‌های موجود در یک اوربیتال از هر زیر لایه، چون در هر زیر لایه یک اوربیتال $ml=۰$ دارد. در این اتم از $۱s^۲$ تا $۴d^{۱۰}$، ۹ اوربیتال $ml=۰$ وجود دارد که هر کدام ۲ الکترون دارند یعنی در مجموع ۱۸ الکترون و یک الکترون موجود در زیر لایه $۵s$ نیز دارای $ml=۰$ است. پس تعداد الکترون با $ml=۰$ برابر ۱۹ الکترون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: تعداد الکترون در حالت خنثی همان تعداد پروتون‌ها یا عدد اتمی را نشان می‌دهد.

گزینه‌ی «۲»: در اتم $_{۴۷}^{۱۰۸}X$ تعداد نوترون و پروتون به ترتیب برابر ۶۱ و ۴۷ بوده و اختلاف آنها برابر ۱۴ است.

گزینه‌ی «۳»: اگر در آرایش الکترونی اتم $X$ یک الکترون از $۵s^۱$ بگیریم به $۴d^{۱۰}$ می‌رسیم.

۷۹.گزینه ۲

ابتدا عدد $X$ را می‌یابیم:

$_{۱۷}Cl: [_{۱۰}Ne]:$ $\underset{۳s^۲}{\boxed{\uparrow\downarrow}}$ $\underset{۳p^۵}{\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow}}$

در لایه‌ی ظرفیت $_{۱۷}Cl$، ۴ الکترون با $m_s=+\frac{۱}{۲}$ وجود دارند و ۳ الکترون نیز $m_s=-\frac{۱}{۲}$ دارند، پس مجموع $m_s$ ها برابر با $+\frac{۱}{۲}$ خواهد شد.

حال عدد $Y$ را محاسبه می‌کنیم:

$_{۱۷}Cl: ۱s^۲, ۲s^۲, ۲p^۶, ۳s^۲, ۳p^۵$

$\overbrace{\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}}^{ml=۰}$

پس ۲ الکترون وجود دارد که $ml=۰$، $l=۱$ و $n=۲$ دارند.

نهایتاً خواهیم داشت: $\frac{X}{Y}=\frac{\frac{۱}{۲}}{۲}=\frac{۱}{۴}$

۸۰.گزینه ۴

$$P_A-۳=P_B+۲ \Rightarrow \begin{cases} P_A-P_B=۵ \\ P_A+P_B=۳۷ \end{cases}$$

$$۲P_A=۴۲ \Rightarrow P_A=۲۱ \Rightarrow P_B=۱۶$$

$_{۲۱}A: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} ۴s^۲$
$_{۱۶}B: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۴$
$A^{۳+}: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶$
$B^{۲-}: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶$

در لایه‌ی آخر اتم $B$، ۶ الکترون وجود دارد، پس اولین جهش بزرگ در انرژی‌های یونش متوالی آن در $IE_۷$ رخ می‌دهد.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸۱.گزینه ۲

$$\begin{cases} n+p=۸۴ \\ n-p=۲ \rightarrow n=p+۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} ۲p+۲=۸۴ \rightarrow p=۴۱ \\ X^{۲+}=[۳۶Kr]۴d^{۳} \end{matrix}$$

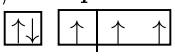
برای $X^{۲+}$ داریم:

الکترون‌های موجود در اوربیتال های $۱s, ۲s, ۳s$ و $۴s$ و هم‌چنین دو الکترون از الکترون‌های موجود در هر یک از زیرلایه‌های $۲p, ۳p, ۴p$ و $۳d$ ، دارای $ml=۰$ هستند که در مجموع برابر ۱۶ الکترون می‌شود. در لایه‌ی ظرفیت این یون، فقط یک الکترون در اوربیتال $۴d$ , $ml=۰$ دارد.بنابراین در مجموع ۱۷ الکترون با $ml$ وجود دارد.

۸۲.گزینه ۲

عدد اتمی $=$ شماره آخرین جهش بزرگ $\rightarrow$ عدد اتمی $-۱=$۱۵

$Z=۱۵ \rightarrow ۱s^{۲} / ۲s^{۲}۲p^{۶} / ۳s^{۲}۳p^{۳}$



در بند سوم پاسخ $\frac{۴}{۳}$ است و در بند چهارم $mL=۱$ و $m_s=+\frac{۱}{۲}$ است.

۸۳.گزینه ۲

$$P+N=۴۵(I)$$

$$X^{۲+} \Rightarrow \begin{cases} N-e=۳ \\ P-e=۲ \end{cases} \Rightarrow N-P=۱(II)$$

$$(I),(II) \Rightarrow \begin{cases} N+P=۴۵ \\ N-P=۱ \end{cases} \Rightarrow ۲N=۴۶ \Rightarrow N=۲۳$$

$$P=۴۵-N=۴۵-۲۳ \Rightarrow P=۲۲ \Rightarrow e=۲۲$$

$$۱S^{۲}, ۲S^{۲}۲P^{۶}, ۳S^{۲}۳P^{۶}۳d^{۲}, ۴s^{۲}$$

$$\left.\begin{matrix} ml=۱ \quad \text{تعداد الکترون با} \Rightarrow ۴ \\ m_s=+\frac{۱}{۲} \quad \text{تعداد الکترون با} \Rightarrow ۱۲ \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۱۲-۴=۸$$

۸۴.گزینه ۴ آرایش الکترونی $۱۳Al$ بصورت $۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۱}$ می‌باشد. تعداد الکترون‌های آن با $n=۱$ برابر ۲ و تعداد زیر لایه‌های پر شده‌ی آن برابر ۴ می‌باشد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آرایش الکترونی $۲۱Sc^{۳+}$ به صورت $۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۶}$ می‌باشد. در این یون هیچ اوربیتال نیمه پری وجود ندارد.

گزینه‌ی «۲»: آرایش الکترونی $۳۳As$ به صورت $۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۳}$ می‌باشد. در این اتم، ۱۵ الکترون با $m_s=-\frac{۱}{۲}$ و ۱۸ الکترون با $m_s=+\frac{۱}{۲}$ وجود دارد.

گزینه‌ی «۳»: آرایش الکترونی $۵۳I^{-}$ به صورت $۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳p^{۶}۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۶}۵s^{۲}۵p^{۶}$ می‌باشد. در این یون ۱۱ زیرلایه و تعداد ۱۲ الکترون با $ml=+۱$ وجود دارد، در نتیجه نسبت این دو به یکدیگر برابر $\frac{۱۱}{۱۲}$ می‌شود.

۸۵.گزینه ۲ اولین جهش بین $IE_{۳}$ و $IE_{۴}$ رخ می‌دهد. پس این عنصر در لایه‌ی آخر $۳e^{-}$ دارد و در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارد. پس با عنصری که عدد اتمی آن ۳۱ است، هم گروه می‌باشد از طرفی با توجه به اینکه در تناوب سوم قرار دارد آرایش لایه‌ی ظرفیت آن به $۳s^{۲}۳p^{۱}$ ختم می‌شود.

$$\overbrace{(۲\times۳)+(۱\times۳)}^{n}+\overbrace{(۲\times۰)+(۱\times۱)}^{l}=۱۰$$

۸۶.گزینه ۲ عبارت‌های دوم و سوم و چهارم درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در ترکیب $۲TiCl$ ، کاتیون به صورت $۲۲Ti^{۲+}$ است.

$$۲۲Ti^{۲+}: [۱۸Ar]۳d^{۲}$$

عبارت دوم: آرایش الکترونی اتم‌های $۲۹Cu$ , $۱۵P$ به صورت زیر است:

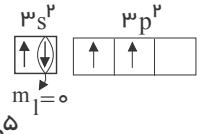
@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

صفحه ۲۵

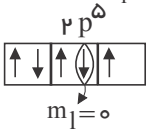
$$\left.\begin{array}{l} {}_{۲۹}Cu:[{}_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}/۴s^{۱} \Rightarrow \text{لایه سوم} : ۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰} \Rightarrow ۱۸e \\ {}_{۱۵}P:[{}_{۱۰}Ne]۳s^{۲}/۳p^{۳} \Rightarrow \text{الکترون‌های ظرفیتی} : ۳s^{۲}/۳p^{۳} \Rightarrow ۵e \end{array}\right\}$$

عبارت سوم آرایش الکترونی اتم‌های $۹F$ , $۱۴Si$ به صورت زیر است:

$$۱۴Si:[{}_{۱۰}Ne]۳s^{۲}۳p^{۲}$$




$$۹F:۱s^{۲}/۲s^{۲}$$




عبارت چهارم: سه عدد کوانتومی $n, l, ml$ را شرودینگر مطرح کرد و $ms$ توسط پائولی ارائه شد.

۸۷.گزینه ۲ عبارت اول: (درست) آرایش الکترونی نوشتاری $۳۳As$ و $۲۴Cr$ به صورت زیر است:

$$۲۴Cr:[Ar]۳d^{۵}۴s^{۱} \Rightarrow \text{مجموع } ms \text{ الکترون‌ها} = ۶\times(+\frac{۱}{۲}) = +۳$$

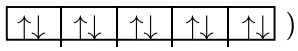
$$۳۳As:[Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۳} \Rightarrow (n=۴, m\ell=۰) \text{ الکترون‌های دارای} = ۲+۱ = ۳$$

عبارت دوم: (نادرست) هر دو یون $Cu^{+}$ و $Ga^{۳+}$ دارای آرایش الکترونی $[Ar]۳d^{۱۰}$ هستند اما تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون ها در آن‌ها یکسان نیست.

$$\begin{cases} Cu^{+}: n-e=(۶۴-۲۹)-(۲۹-۱)=۷ \\ Ga^{۳+}: n-e=(۷۰-۳۱)-(۳۱-۳)=۱۱ \end{cases}$$

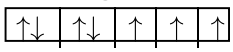
عبارت سوم: (درست) در ترکیب $NiCl_{۲}$، یون $Ni^{۲+}$ و در ترکیب $CoSO_{۴}$، یون $Co^{۲+}$ وجود دارد.

$$Ni^{۲+}:[Ar]۳d^{۸}$$




$$\Rightarrow \text{مجموع } m\ell \text{ الکترون‌های جفت نشده} = ۱+۲ = ۳$$

$$Co^{۲+}:[Ar]۳d^{۷}$$



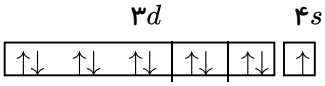

$$\Rightarrow \text{مجموع } m\ell \text{ الکترون‌های جفت نشده} = ۰+۱+۲ = ۳$$

عبارت چهارم: (نادرست)

عدد کوانتومی $\ell = ۰$، مربوط به زیرلایه $s$ است در $۱۶S$، شش الکترون در زیرلایه‌های $۱s$، $۲s$ و $۳s$ وجود دارد. از طرفی در لایه ظرفیت این اتم هم، شش الکترون در زیرلایه‌های $۳s$ و $۳p$ وجود دارد. در $۲۶Fe$، هشت الکترون در زیرلایه‌های $۱s$، $۲s$، $۳s$ و $۴s$ قرار دارد و در لایه‌ی ظرفیت این اتم هم، هشت الکترون در زیرلایه‌های $۴s$ و $۳d$ وجود دارد. بنابراین عبارت بیان شده در این گزینه، فقط برای اتم‌های $۱۶S$ و $۲۶Fe$ صادق است.

۸۸.گزینه ۴ با در نظر گرفتن اعداد کوانتومی زیر برای آخرین الکترون وارد شده به اتم $X$ آرایش الکترونی‌اش را می‌نویسیم.

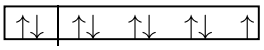
$$n=۳,\ l=۲,\ ml=+۲,\ ms=-\frac{۱}{۲}$$




$$\Rightarrow {}_{۲۹}X:[Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۱}$$

باتوجه به این‌که در لایه ظرفیت این اتم یک اوربیتال نیمه‌پُر وجود دارد پس باید $۴s$ دارای یک الکترون باشد. در $X^{۲+}$ یک اوربیتال نیم‌پُر وجود دارد:

$${}_{۲۹}X^{۲+}[Ar]۳d^{۹}$$



۸۹.گزینه ۲

$$\begin{cases} m_{۱} \\ ۳ \end{cases} \quad \begin{cases} m_{۱}+۲ \\ ۱ \end{cases} \quad ۳۵/۵ = \frac{۳m_{۱}+۱(m_{۱}+۲)}{۴} \Rightarrow ۳۵/۵ = \frac{۲(۲m_{۱}+۱)}{۴}$$

$$\Rightarrow ۲m_{۱}+۱ = ۷۱ \Rightarrow m_{۱} = ۳۵$$

$$\begin{cases} N+Z=۳۵ \\ N-Z=۱ \end{cases} \Rightarrow Z = \frac{۳۵-۱}{۲} = ۱۷ \Rightarrow ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۵} \Rightarrow ۱۰\,e \text{ با } ml = ۰$$

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۶۴۶۳۴

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱- ۳ | ۲- ۳ | ۳- ۱ | ۴- ۳ | ۵- ۱ |
| ۶- ۴ | ۷- ۳ | ۸- ۱ | ۹- ۳ | ۱۰- ۳ |
| ۱۱- ۲ | ۱۲- ۳ | ۱۳- ۳ | ۱۴- ۴ | ۱۵- ۱ |
| ۱۶- ۱ | ۱۷- ۲ | ۱۸- ۲ | ۱۹- ۳ | ۲۰- ۱ |
| ۲۱- ۴ | ۲۲- ۱ | ۲۳- ۴ | ۲۴- ۳ | ۲۵- ۴ |
| ۲۶- ۴ | ۲۷- ۲ | ۲۸- ۲ | ۲۹- ۴ | ۳۰- ۱ |
| ۳۱- ۲ | ۳۲- ۱ | ۳۳- ۳ | ۳۴- ۱ | ۳۵- ۴ |
| ۳۶- ۴ | ۳۷- ۴ | ۳۸- ۱ | ۳۹- ۲ | ۴۰- ۲ |
| ۴۱- ۴ | ۴۲- ۴ | ۴۳- ۲ | ۴۴- ۲ | ۴۵- ۳ |
| ۴۶- ۱ | ۴۷- ۲ | ۴۸- ۴ | ۴۹- ۲ | ۵۰- ۱ |
| ۵۱- ۳ | ۵۲- ۳ | ۵۳- ۲ | ۵۴- ۳ | ۵۵- ۲ |
| ۵۶- ۲ | ۵۷- ۲ | ۵۸- ۳ | ۵۹- ۴ | ۶۰- ۱ |
| ۶۱- ۲ | ۶۲- ۳ | ۶۳- ۴ | ۶۴- ۲ | ۶۵- ۱ |
| ۶۶- ۳ | ۶۷- ۳ | ۶۸- ۲ | ۶۹- ۲ | ۷۰- ۳ |
| ۷۱- ۳ | ۷۲- ۳ | ۷۳- ۱ | ۷۴- ۴ | ۷۵- ۲ |
| ۷۶- ۲ | ۷۷- ۳ | ۷۸- ۴ | ۷۹- ۲ | ۸۰- ۴ |
| ۸۱- ۲ | ۸۲- ۲ | ۸۳- ۲ | ۸۴- ۴ | ۸۵- ۲ |
| ۸۶- ۲ | ۸۷- ۲ | ۸۸- ۴ | ۸۹- ۲ | |

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۰۰

## شیمی ۲ فصل ۲

۱. کدام مطلب درباره‌ی عنصر«اکاآلومینیم» درست است؟

۱) نقطه‌ی ذوب بالایی دارد.
۲) فرمول اکسید آن $Ea_2O_3$ است.
۳) پس از کشف، اسکاندیم نامیده شد.
۴) فرمول نمک کلردار آن $EaCl_2$ است.

۲. به کدام دلیل مندلیف ناگزیر شد که برخی از خانه‌های جدول پیشنهادی خود را خالی بگذارد؟

۱) رعایت اصل تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی
۲) خطا در اندازه‌گیری جرم اتمی
۳) رعایت اصل تشابه خواص شیمیایی
۴) خطا در اندازه‌گیری عدد جرمی

۳. کدام مطلب درباره‌ی جدول تناوبی عنصرها نادرست است؟

۱) شامل هفت ردیف افقی یا تناوب و هجده ستون یا گروه است.
۲) در هر تناوب تعداد لایه‌های الکترونی اتم عنصرها یکسان است.
۳) گروه‌های جدول به هشت گروه اصلی A و ده گروه فرعی B تقسیم می‌شود.
۴) با افزایش عدد اتمی در هر گروه، تعداد لایه‌های الکترونی اتم عنصرها افزایش می‌یابد.

۴. کدام گزینه در مورد فلزات صحیح نیست؟

۱) قابلیت چکش‌خواری
۲) شکل پذیری
۳) رسانایی خوب گرما
۴) همه‌ی این عناصر در دسته‌ی $p$ قرار دارند.

۵. ..... یک شبه‌فلز است که مانند فلزات ..... و مانند نافلزات ..... است.

۱) گالیم / شکل‌پذیر / چکش‌خوار
۲) گالیم / درخشان / چکش‌خوار
۳) سیلسیم / شکل‌پذیر / شکننده
۴) سیلسیم / درخشان / شکننده

۶. کدام دسته از عنصرها همگی شبه فلزند؟

۱) بور، سیلیسیم، ایندیم ، گالیم، آرسنیک و بیسموت
۲) تلوریم، آنتیموان، آرسنیک، ژرمانیم ، سیلیسیم و بور
۳) بور، سلنیم، ژرمانیم، سیلیسیم، ایندیم و پلونیم
۴) تلوریم، بیسموت، آرسنیک، آنتیموان، سلنیم و بور

۷. کدام مطلب درباره‌ی فلزها نادرست است؟

۱) بیش از ۸۰ درصد عنصرها را تشکیل می‌دهند.
۲) رسانای خوب گرما و برق هستند.
۳) عموماً از سطوح براق برخوردار نیستند.
۴) قابلیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری دارند.

۸. کدام مطلب درباره‌ی «دسته‌ی شبه فلزها» نادرست است؟

۱) برخی از خواص فلزها و نافلزها را دارند.
۲) تمام آن‌ها در دمای اتاق به حالت جامد هستند.
۳) نمی‌توان آن‌ها را جزو فلزها یا نافلزها طبقه‌بندی کرد.
۴) سیلیسیم شبه فلز بوده و عنصری کدر و شکننده است.

۹. کدام مطلب نادرست است؟

۱) به عنصرهای موجود در دو دسته‌ی $s$ و $p$، عنصرهای اصلی گفته می‌شود.
۲) به عنصرهایی که زیرلایه‌ی $d$ آن‌ها در حال پر شدن است، عنصرهای واسطه می‌گویند.
۳) به‌طور عمده، الکترون‌هایی ظرفیتی هستند که خواص شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کنند.
۴) تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه‌ی الکترونی، الکترون‌های ظرفیتی نامیده می‌شوند.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۱۰. کدام گزینه در مورد نافلزات نادرست است؟

۱) $H_2$ ، $F_2$ در دمای اتاق گازند.
۲) $N_2$ در دمای اتاق مایع است.
۳) $B_2$ در دمای اتاق مایع است.
۴) $P_4$ ، $S_8$ در دمای اتاق جامدند.

۱۱. کدام پیش‌گویی در مورد عنصر $X$ ۳۱ درست است؟

۱) با $Al$ ۱۳ هم‌دوره است.
۲) با $Ge$ ۳۲ هم‌گروه است.
۳) به دوره‌ی سوم و گروه اول جدول تناوبی تعلق دارد.
۴) به دوره‌ی چهارم و گروه سیزدهم جدول تناوبی تعلق دارد.

۱۲. دو عنصر $Cu$ ۲۹ و $Cr$ ۲۴ در کدام دوره و گروه از جدول تناوبی قرار دارند؟

۱) در دوره‌ی چهارم، گروه $IB$ و $VIB$
۲) در دوره‌ی چهارم، گروه $IA$ و $VIB$
۳) در دوره‌ی چهارم، گروه $IIB$ و $VB$
۴) در دوره‌ی سوم، گروه $IB$ و $VIB$

۱۳. کدام عبارت نادرست است؟

۱) در جدول طراحی شده توسط مندلیف، برای گروه $VIII$ اکسیدی به فرمول $RO_4$ پیشنهاد شده بود.
۲) مندلیف برای رعایت اصل جرم اتمی، در پاره‌ای موارد رعایت اصل تشابه را نادیده گرفت.
۳) اکاآلومینیوم همان گالیم است که نقطه‌ی ذوب کم دارد و فرمول اکسید آن $Ea_2O_3$ است.
۴) اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها و نافلزها طبقه‌بندی کرد، آن را جزو شبه‌فلزها قرار می‌دهند.

۱۴. کدام دو عبارت درست است؟

الف) اوربیتال‌های هم‌انرژی به اوربیتال‌هایی می‌گویند که در یک تراز انرژی قرار می‌گیرند و انرژی یکسانی دارند.
ب) عنصرهایی که زیر لایه‌ی $s$ لایه‌ی ظرفیت آن‌ها پر شده است را عنصرهای دسته‌ی $s$ می‌نامند.
پ) عنصرهایی که زیر لایه‌ی $p$ آن‌ها در حال پر شدن است را عنصرهای دسته‌ی $p$ می‌نامند.
ت) به عنصرهایی که آرایش قابل انتظار آن‌ها در لایه‌ی ظرفیت $xd^{n>0}$ می‌باشد، عنصرهای واسطه می‌گویند.

۱) ب و ت ۲) الف و ب ۳) الف و پ ۴) ب و پ

۱۵. کدام گزینه در مورد فلزها قلیایی درست نیست؟

۱) آرایش الکترونی‌شان به $ns^1$ ختم می‌شود.
۲) همگی نرم و بسیار واکنش‌پذیرند و باید در الکل نگهداری شوند.
۳) با چاقو بریده می‌شوند و سطح براقشان سریع با هوا واکنش می‌دهد.
۴) همگی با آب سرد واکنش می‌دهند.

۱۶. کدام‌یک از عناصر گروه $IA$ با آب سرد به آرامی واکنش می‌دهد؟

۱) $Li$ ۲) $Na$ ۳) $K$ ۴) $Rb$

۱۷. عددهای «۶، ۹۷، ۲۸، ۶۳، ۱۷۹ و ۳۹»، نقطه‌ی ذوب فلزهای قلیایی تناوب دوم تا ششم را به طور نامرتب و بر حسب $^\circ C$ نشان می‌دهد. نقطه‌ی ذوب ۶۳ و ۳۹، مربوط به کدام فلزها می‌باشند؟

۱) $Na$ و $Cs$ ۲) $Na$ و $K$ ۳) $K$ و $Rb$ ۴) $Li$ و $Rb$

۱۸. فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی ..... است که ترکیبات آن مانند ..... به فراوانی در پوسته‌ی زمین یافت می‌شوند؟

۱) $MgCl_2, MgO/Mg$
۲) $MgO, Mg(OH)_2/Mg$
۳) سنگ مرمر و سنگ آهک $/Ca$
۴) سنگ مرمر $, Ca(OH)_2/Ca$

۱۹. فلزات قلیایی خاکی از فلزات قلیایی ..... و ..... هستند.

۱) چگال‌تر، الکتروپوزیتوتر
۲) چگال‌تر و دیر ذوب‌تر
۳) الکتروپوزیتوتر و دیر ذوب‌تر
۴) الکتروپوزیتوتر و دارای شعاع اتمی بالاتر

۲۰. در اکتنیدها اوربیتال‌های کدام زیرلایه در حال پر شدن هستند؟

۱) $4d$ ۲) $4f$ ۳) $5d$ ۴) $5f$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۲۱. هالوژن‌ها به آسانی با ..... واکنش می‌دهند و هالوژن در زبان لاتین به معنی ..... است.
۱) فلزها –بی‌اثر ۲) نافلزها- بی‌اثر ۳) فلزها –نمک‌ساز ۴) نافلزها-نمک‌ساز

۲۲. کدام گزینه در مورد لانتانیدها صحیح نیست؟
۱) فلزات براقی هستند و واکنش‌پذیری قابل توجهی دارند. ۲) به دوره‌ی ششم و گروه تعلق $IIIB$ دارند.
۳) اورانیوم مشهورترین لانتانید است. ۴) نام این عناصر از لانتان شماره ۵۷ گرفته شده است.

۲۳. کدام مطلب نادرست است؟
۱) از رادون در تابلوهای روشنایی و لیزرهای گازی استفاده می‌شود.
۲) آرایش الکترونی یون پایدار حاصل از برخی فلزها، مشابه یک گاز نجیب است.
۳) آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم گازهای نجیب (بجز هلیم) به $np^6$ ختم می‌شود.
۴) علی‌رغم واکنش‌پذیری کم گازهای نجیب، این عنصرهای تک‌اتمی کاربردهای بسیاری دارند.

۲۴. کدام گزینه نادرست است؟
۱) شبه فلزها برخی از ویژگی‌های فلزها و برخی از ویژگی‌های نافلزها را دارند.
۲) بین فلزهای قلیایی‌خاکی، بریلیم بالاترین و کلسیم پایین‌ترین نقطه‌ی ذوب را دارند.
۳) همه‌ی آکتینیدها هسته‌های ناپایدار دارند. از این رو عنصرهای پرتوزا می‌باشند.
۴) در سال‌های اخیر چند ترکیب شیمیایی از زنون $(_{54}Xe)$ شناخته شده است.

۲۵. کدام گزینه درمورد هیدروژن نادرست است؟
۱) آب فراوان‌ترین ترکیب هیدروژن‌دار است. ۲) بسیار فعال بوده و به حالت آزاد یافت نمی‌شود.
۳) تنها عنصری که نوترون ندارد، هیدوژن سبک است. ۴) دارای ۳ ایزوتوپ $_1^1H, _1^3D, _1^2T$ است.

۲۶. به کدام دلیل، عنصر هیدروژن در یک خانواده‌ی جداگانه قرار می‌گیرد؟
۱) در لایه‌ی ظرفیت آن یک الکترون وجود دارد. ۲) به لحاظ فیزیکی، به عنصرهای دیگر شباهت ندارد.
۳) عنصری گازی شکل با مولکول‌های دو اتمی است. ۴) به لحاظ شیمیایی، به عنصرهای دیگر شباهت ندارد.

۲۷. به دلیل واکنش‌پذیری ..... هیدروژن با عنصرهای گوناگون، آن را ..... به حالت آزاد یافت در صورتی‌که ترکیب های آن به ..... یافت می‌شوند.
۱) کم ـ می‌توان ـ ندرت ۲) زیاد ـ نمی‌توان ـ فراوانی ۳) کم ـ نمی‌توان ـ فراوانی ۴) زیاد ـ می‌توان ـ ندرت

۲۸. کدام عبارت نادرست است؟
۱) هیدروژن به دلیل واکنش‌پذیری زیاد به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.
۲) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی از گازهای نجیب شناخته نشده است.
۳) لانتانیدها فلزهایی براق با واکنش‌پذیری شیمیایی قابل توجه می‌باشند.
۴) فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی کلسیم می‌باشد.

۲۹. کدام عبارت نادرست است؟
۱) در خاکستر چوب، برخی ترکیب‌های عنصرهای گروه اول جدول تناوبی وجود دارد.
۲) در گروه اول، نقطه‌ی ذوب و جوش بر خلاف شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش، به طور نامنظم تغییر می‌کند.
۳) در واکنش فلزهای قلیایی، شعله، ناشی از آتش گرفتن گاز هیدروژن تولید شده می‌باشد.
۴) کلیه‌ی فلزهای قلیایی خاکی واکنش‌پذیرند اما واکنش‌پذیری شیمیایی آن‌ها به اندازه‌ی عنصرهای گروه اول نیست.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳۰. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

الف) اساس طبقه‌بندی در جدول مندلیف افزایش جرم اتمی و تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر است.

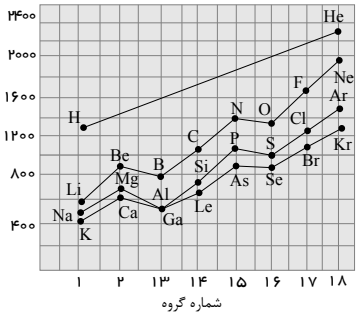
ب) اکاآلومینیم همان گالیم است که نقطه‌ی ذوب کم دارد و فرمول اکسید آن به‌صورت $Ea_2O_3$ است.

ج) بیش از $80\%$ عنصرها فلز هستند که به‌صورت عمده در گروه‌های ۱ تا ۱۳ قرار دارند.

د) در گروه فلزات قلیایی خاکی خواصی مانند نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش تغییرات نامنظم دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱. شکل روبه‌رو تغییرات انرژی ..... یونش عنصرهای گروه‌های ..... دسته‌های ..... در تناوب‌های اول تا ..... را نشان می‌دهد.




۱) دومین ـ واسطه‌ی ـ $d$ و $f$ ـ سوم

۲) نخستین ـ اصلی ـ $s$ و $p$ ـ چهارم

۳) دومین ـ اصلی ـ $s$ و $p$ ـ سوم

۴) نخستین ـ واسطه‌ی ـ $d$ و $f$ ـ چهارم

۳۲. در مورد کدام دو عنصر با افزایش عدد اتمی، مقدار انرژی نخستین یونش $(IE_1)$ افزایش می‌یابد؟

۱) $_{14}Si, _6C$ ۲) $_{13}Al, _{12}Mg$ ۳) $_{10}Ne, _9F$ ۴) $_{16}S, _{15}P$

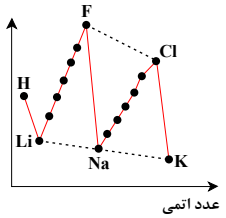
۳۳. الکترونگاتیوترین عنصر جدول ..... و الکتروپوزتیوترین عنصر آن ..... می‌باشد.

۱) $Cs, F$ ۲) $F, Cs$ ۳) $Cs, Cl$ ۴) $Li, Cl$

۳۴. معرفی مقیاس نسبی برای اندازه‌گیری الکترونگاتیوی عنصرها، از جمله مهم‌ترین کارهای کدام دانشمند بود؟

۱) پاولینگ ۲) لوویس ۳) موزلی ۴) رادفورد

۳۵. نمودار روبه‌رو، تغییر کدام ویژگی عنصرهای جدول تناوبی را نشان می‌دهد؟




۱) الکترونگاتیوی

۲) شعاع اتمی

۳) واکنش‌پذیری

۴) انرژی نخستین یونش

۳۶. یکی از موارد بی‌نظمی در جدول مندلیف، جای خالی یک عنصر میان ..... و ..... بود. امروزه این عنصر را با نام ..... می‌شناسیم.به جز این عنصر او هم چنین خواص گالیم، ژرمانیم و ..... عنصر دیگر را پیش‌بینی کرد که این پیش بینی‌ها در ..... مورد درست بود.

۱) کلسیم ـ تیتانیم ـ اسکاندیم ـ هفت ـ هشت ۲) سیلیسیم ـ سرب ـ قلع ـ هفت ـ هشت

۳) کلسیم ـ تیتانیم ـ اسکاندیم ـ هشت ـ هفت ۴) سیلیسیم ـ سرب ـ قلع ـ هشت ـ هفت

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳۷. کدام مطلب نادرست است؟

۱) مندلیف برای رعایت اصل تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی ناگزیر شد که در برخی از خانه‌های جدول پیشنهادی خود دو عنصر قرار دهد.

۲) در سال ۱۸۷۱ برای نخستین بار یک معلم شیمی اهل روسیه به نام دیمیتری ایوانوویچ مندلیف به وجود خصلت تناوبی در میان عنصرها پی برد.

۳) در جدول پیشنهادی مندلیف، نیکل بعد از کبالت و نیز ید بعد از تلور آمده است در صورتی که جرم اتمی نیکل و ید به ترتیب از کبالت و تلور کم‌تر است.

۴) خواص عنصرها تغییرات گسترده‌ای را نشان می‌دهند. این تغییرات به طور تصادفی و بی‌نظم نیستند بلکه خواص عنصرها با نظم و ترتیب خاصی تغییر می‌کند.

۳۸. در جدول پیشنهادی مندلیف جاهای خالی وجود داشتند که عنصرهایی با جرم‌های اتمی ۴۴، ۶۸ و ۷۲ به این مکان‌ها تعلق داشت، عدد ..... به اکاآلومینیوم تعلق دارد که امروزه ..... گفته می‌شود و فرمول اکسید آن به صورت ..... بوده و این عنصر .....

۱) ۶۸، گالیم، $EaO_3$ ، نقطه ذوب و چگالی کمی دارد.

۲) ۷۲، ژرمانیم، $Ea_2O_3$ نقطه ذوب و چگالی کمی دارد.

۳) ۶۸، گالیم، $Ea_2O_3$ ، در دمای بدن مذاب است.

۴) ۷۲، ژرمانیم، $Ea_2O_3$ ، نقطه ذوب کم و چگالی بالایی دارد.

۳۹. چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان نشده است؟

الف) هرگاه عناصر برحسب افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار بگیرند بی‌نظمی‌های موجود در جدول مندلیف، در این جدول از بین می‌رود به گونه‌ای که تمام عناصر سنگین بعد از عناصر سبک قرار می‌گیرند.

ب) مندلیف به دلیل مشخص نبودن جرم اتمی و خواص عناصر مجبور بود بعضی از خانه‌های جدول خود را خالی بگذارد.

ج) خواص عناصر تغییرات گسترده و منظمی دارد از این رو در هر خانواده خواص عناصر کاملاً یکسان می‌باشد.

د) مندلیف با قلیایی خاکی در نظر گرفتن عنصر طلا آن را در ستون دوم جدول خود قرار داده بود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۰. جرم اتمی ۷۲ امروزه متعلق به عنصر ..... می‌باشد که همراه با ۹ عنصر دیگر به‌عنوان پیش بینی‌های مندلیف به شمار می رود. مندلیف برای تنظیم جدول خود، مجبور بود ..... قرار دهد تا ..... عناصر در یک ستون رعایت شود.

۱) $Ga$ – تلور را قبل از ید – شباهت خاصیت

۲) $Ge$ – کبالت را قبل از نیکل – شباهت خاصیت

۳) $Ge$ – تلور را بعد از ید – شباهت آرایش الکترونی

۴) $Ge$ – نیکل را بعد از کبالت – شباهت آرایش الکترونی

۴۱. عنصر $X$ در لایه‌ی سوم انرژی خود ۱۰ الکترون دارد، آرایش الکترونی تراز سوم آن به صورت ..... است و این عنصر عدد اتمی ..... جزو عناصر دسته ..... محسوب می‌شود.

۱) $s - ۲۰ - ۳s^2 , 3p^6 , 4s^2$ ۲) $s - ۲۰ - ۳s^2 , 3p^6 , 3d^2$

۳) $d - ۳۰ - ۳s^2 , 3p^6 , 3d^{10}$ ۴) $d - ۲۲ - ۳s^2 , 3p^6 , 3d^2$

۴۲. چه تعداد از عنصرهای جدول تناوبی در دمای اتاق به حالت گاز هستند؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۴۳. کدام سه عنصر تعداد الکترون لایه‌ی ظرفیت برابر دارند؟

۱) $_{31}Ga$ , $_{21}Sc$ , $_{13}Al$ ۲) $_{7}N$ , $_{33}As$ , $_{49}In$

۳) $_{37}Rb$ , $_{29}Cu$ , $_{30}Zn$ ۴) $_{47}Ag$ , $_{19}K$ , $_{21}Sc$

۴۴. عنصری در گروه ۱۵ از تناوب ۴ جای دارد. در آرایش الکترونی این عنصر ..... الکترون با $n = ۳$، ..... الکترون با $l = ۱$ و ..... الکترون با $ml = ۰$ وجود دارد .

۱) ۱۸ و ۱۵ و ۱۵ ۲) ۱۰ و ۳ و ۵ ۳) ۱۸ و ۱۵ و ۸ ۴) ۱۰ و ۳ و ۲

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۴۵. در تناوب چهارم، چند عنصر می‌شناسید که در لایه سوم خود ۱۳ الکترون دارند؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۶. کدام مطلب نادرست است؟

۱) هنگام تبدیل شدن $^{۲۲۲}_{۸۶}A$ به $^{۲۱۴}_{۸۲}B$، ۲ ذره‌ی آلفا از اتم $A$ خارج شده است.

۲) طیف نشری خطی هیدروژن، نتیجه نشر نور حاصل از بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای پایین‌تر است.

۳) عنصری با تعداد الکترون مساوی در $۴p$ و $۴s$ دارای عدد اتمی ۲۲ است.

۴) مطابق نتایج آزمایش‌های رادرفورد، اتم طلا هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد.

۴۷. کدام عبارت نادرست است؟

۱) گالیم، فلزی با نقطه‌ی ذوب پایین است به‌طوری که در دمای اتاق $(۲۵^{\circ}C)$ ذوب می‌شود.

۲) هنگامی که عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی مرتب شوند، بی‌نظمی‌های موجود در جدول مندلیف به آسانی برطرف می‌شود.

۳) اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها و نافلزها طبقه‌بندی کرد، آن‌را جزو شبه‌فلزها قرار می‌دهند.

۴) خواصی از جمله رسانایی خوب گرما و برق، دارا بودن سطح براق، قابلیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری از ویژگی‌های مشترک همه‌ی فلزها است.

۴۸. در عنصری با عدد جرمی ۲۱۰، مجموع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها ۴۵ عدد از تعداد نوترون‌ها بیشتر است. کدام توصیف درباره‌ی آن درست است؟

۱) عنصری با خاصیت نافلزی است که به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

۲) در دمای اتاق حالت گازی شکل دارد و با جذب یک الکترون به یون $X^-$ تبدیل می‌شود.

۳) یکی از عناصر هم‌تناوب آن در دمای اتاق حالت فیزیکی مایع دارد.

۴) نسبت به عناصر هم‌تناوب خود نقطه‌ی ذوب و جوش بالاتری دارد.

۴۹. کدام مطلب درست است؟

۱) در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، دو عنصر با آرایش $۳d^۵$ و ۸ عنصر با آرایش $۳d^{۱۰}$ وجود دارد.

۲) در $۲۴Cr$، تعداد اوربیتال‌های جفت الکترونی، دو برابر اوربیتال‌های تک الکترونی است.

۳) خط‌های طیف نشری همه عنصرها در ناحیه‌ی مریی قرار دارد.

۴) آرایش الکترونی $۳s^۲۳p^۶۳d^۵$ را می‌توان به آخرین لایه‌ی الکترونی یک اتم خنثی نسبت داد.

۵۰. با توجه به آرایش الکترونی یون‌های $A^{۲-}:[_{۱۰}Ne]\,۳s^۲۳p^۶$، $B^{۲+}:[_۲He]\,۲s^۲۲p^۶$، $C^-:[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۵$ و $D^{۳+}:[_{۱۰}Ne]\,۳s^۲۳p^۶$، کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) عناصر $C, A$ در جدول تناوبی هم‌گروه هستند.

۲) عنصر $D$ از دسته‌ی عناصر فلزات واسطه است.

۳) اتم عنصر $B$ شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به اتم عنصر $A$ دارد.

۴) عنصر $A$ در تناوب سوم و عنصر $B$ در تناوب دوم قرار دارد.

۵۱. عدد اتمی عنصری که با $۲۷Co$ هم خانواده و با $۵۳I$ هم دوره است، کدام است؟

۱) ۷۷ ۲) ۸۱ ۳) ۴۵ ۴) ۴۱

۵۲. همه‌ی مطالب درست‌اند، به جز:

۱) اکاآلومینیم فلزی با نقطه‌ی ذوب پایین است به طوری که اگر آن را در کف دست قرار دهیم، به آرامی ذوب می‌شود.

۲) مرتب کردن عنصرها براساس افزایش جرم اتمی بی‌نظمی‌های جدول مندلیف را به آسانی توجیه کرد.

۳) آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت عنصرهای یک خانواده در بسیاری از گروه‌های جدول تناوبی مشابه است.

۴) در سال ۱۸۷۱ یک معلم شیمی اهل روسیه به نام مندلیف به خواص تناوبی عنصرها پی برد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۵۳. معادله‌ی واکنش یک فلز قلیایی $(M)$ با آب به کدام صورت است؟

۱) $۲M(s)+H_۲O(l)\rightarrow M_۲O(aq)+H_۲(g)$

۲) $۲M(s)+۲H_۲O(l)\rightarrow ۲MOH(aq)+H_۲(g)$

۳) $۴M(s)+۲H_۲O(l)\rightarrow ۴MH(aq)+O_۲(g)$

۴) $۲M(s)+۲H_۲O(l)\rightarrow M_۲O_۲(aq)+۲H_۲(g)$

۵۴. کدام مطلب نادرست است؟

۱) به دلیل واکنش‌پذیری زیاد هیدروژن با عنصرهای گوناگون نمی‌توان آن را به حالت آزاد در طبیعت یافت.

۲) با وجود واکنش‌پذیری کم گازهای نجیب کاربردهای زیادی دارند به طور مثال نئون در لیزرهای گازی کارایی دارد.

۳) در عناصر گروه‌های ۱۳ الی ۱۸ جدول تناوبی یک گروه با نام اختصاصی وجود دارد.

۴) در پوسته‌ی زمین دو عنصر اکسیژن و سیلیسیم به ترتیب از گروه‌های ۱۶ و ۱۴ جدول تناوبی بیش‌ترین فراوانی را دارا هستند.

۵۵. کدام مطلب در مورد عناصر واسطه نادرست است؟

۱) اوربیتال $s$ لایه‌ی ظرفیت آن‌ها از الکترون پر است.

۲) در گروه‌های سوم تا دوازدهم جدول تناوبی جای دارند.

۳) به طور کلی نسبت به فلزات گروه اول و دوم سخت‌تر، چگال‌تر و دیرذوب‌تر هستند.

۴) در کاتیون‌های حاصل از آن‌ها هیچ الکترونی در زیرلایه‌ی $s$ لایه‌ی ظرفیت مشاهده نمی‌شود.

۵۶. در بین عبارت‌های زیر، چند عبارت درست است؟

الف) هسته‌ی پایدارترین شکل عنصر اورانیم تا نزدیک به ۴٫۵ میلیارد سال پایدار است.

ب) عمر هسته‌ی آکتینیدها به جز اورانیم به اندازه‌ای کوتاه است که از زمان پیدایش زمین تاکنون متلاشی شده‌اند.

پ) لانتانیدها فلزهایی براق هستند و واکنش‌پذیری شیمیایی قابل توجهی دارند.

ت) از نظر شیمیایی هالوژن‌ها فعال‌ترین عنصرها بوده و همگی نافلز هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷. عنصر $A$ دارای آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت $۲s^۲۲p^۳$ است و عنصر $B$ از تناوب سوم با پتاسیم ترکیب $KB$ را تشکیل می دهد، کدام گزینه درباره‌ی آن‌ها درست است؟

۱) $A$، عنصری از گروه ۱۳ و شبه فلز است.

۲) عنصر $B$ بیش‌ترین الکترونگاتیوی و واکنش‌پذیری را در بین هالوژن‌ها دارد.

۳) انرژی نخستین یونش $A$ از عنصر بعدی خود کم‌تر است.

۴) $B_۲$ گازی سمی، خورنده و بسیار واکنش‌پذیر است.

۵۸. انرژی‌های یونش اول تا ششم عنصری از تناوب سوم، برحسب $kJ\cdot mol^{-۱}$ به صورت زیر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر، درباره‌ی این عنصر نادرست است؟

| $IE_۱$ | $IE_۲$ | $IE_۳$ | $IE_۴$ | $IE_۵$ | $IE_۶$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ۷۳۸ | ۱۴۵۱ | ۷۷۳۳ | ۱۰۵۴۰ | ۱۳۶۲۹ | ۱۷۹۹۴ |

• نقطه‌ی ذوب این عنصر از نقطه‌ی ذوب $K$ ۱۹ بیش‌تر است.

• اختلاف عدد اتمی این عنصر با عدد اتمی فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی، برابر ۱۸ است.

• مجموع $m_s$ الکترون‌های این عنصر با مجموع $ml$ الکترون‌های آن برابر است.

• مجموع $m_s$ الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت این عنصر، با مجموع $mS$ الکترون‌های لایه ظرفیت چهار عنصر از تناوب چهارم برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۵۹. چند مورد از مطالب زیر در مورد فلزات قلیایی درست هستند؟

* آرایش لایه‌ی ظرفیت آن‌ها به صورت $ns^1$ بوده و فعال‌ترین عناصر هستند.
* با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
* در یک دوره از جدول تناوبی کم‌ترین مقدار نقطه ذوب و انرژی نخستین یونش را دارند.
* آخرین الکترون آن‌ها تنها در عدد کوانتومی اصلی $n$ تفاوت دارند.
* تعداد مول‌های مساوی از آن‌ها در واکنش با آب و شرایط یکسان دما و فشار، حجم یکسان گاز $H_2$ تولید می‌کنند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۰. با توجه به جدول زیر، کدام یک از موارد بیان شده با عنصر موردنظر هم‌خوانی دارد؟

| | |
|---|---|
| ۱) $_{53}W$ | به صورت دو اتمی وجود داشته، با عنصر $_{39}A$ هم تناوب و با عنصر $_{17}B$ هم گروه باشد، در گروه خود دو عنصر گازی دارد |
| ۲) $_{85}Y$ | نافلزی با واکنش‌پذیری کم است دارای هسته‌ای ناپایدار و با فلزات نمک می‌سازد |
| ۳) $_{42}Z$ | عنصری واسطه بوده که دارای ۱۰ الکترون با $l=0$ و ۶ الکترون در لایه‌ی ظرفیت است |
| ۴) $_{20}X$ | دارای ذوب بالاتری از عنصر قبل خود دارد واکنش‌پذیری کم‌تری نسبت به عنصر زیرین خود دارد. عنصر اصلی بعد از آن دارای عدد اتمی |

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱. عنصر $_{84}X$ که یک ..... به شمار می‌رود، دارای ..... الکترون با عدد کوانتومی اوربیتالی ۲ است و با یک ..... است.

۱) نافلز - ۲۸ - شبه‌فلز، هم‌دوره
۲) شبه‌فلز - ۲۸ - فلز، هم‌گروه
۳) نافلز - ۳۰ - نافلز جامد، هم‌گروه
۴) شبه‌فلز - ۳۰ - نافلز، هم‌دوره

۶۲. چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف- فلزهای قلیایی را به علت واکنش‌پذیری زیادی که با آب و هوا دارند، زیر نفت نگهداری می‌کنند.
ب- در عناصر دسته‌ی اکتینیدها ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت کاربردی بیش‌تری برخوردار است.
پ- در میان عناصر تناوب چهارم جدول تناوبی زیرلایه‌ی $4s$ در ۱۵ مورد و زیرلایه‌ی $3d$ در ۸ مورد پر می‌باشند.
ت- تعداد عناصر شبه فلزی در تناوب پنجم دو برابر تناوب سوم و تعداد آنها در گروه هفدهم برابر با تناوب دوم می‌باشد.
ث- در هنگام فرایند یونش سست ترین الکترون‌ها از اتم جدا می‌شوند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۳. اگر شعاع کووالانسی اتم $A$، ۰٫۶ برابر شعاع کووالانسی اتم $B$ و شعاع واندروالسی اتم $B$، از رابطه‌ی زیر پیروی کند؛ طول پیوند کووالانسی $A-B$ چقدر است؟ $(r_w(B)=120=1/5r_c(B))$

۱) ۱۲۸ ۲) ۲۲۴ ۳) ۱۷۱ ۴) ۱۴۹

۶۴. در کدام گزینه گونه‌های $_{16}S^{2-}$، $_{17}Cl^-$، $_{18}Ar$، $_{15}P^{3-}$، $_{19}K^+$، $_{20}Ca^{2+}$ براساس شعاع درست مرتب شده‌اند؟

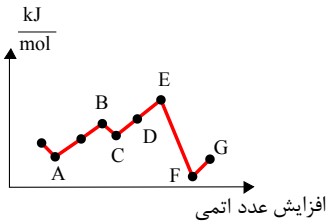
۱) $P^{3-}<S^{2-}<Cl^-<Ar<K^+<Ca^{2+}$
۲) $Ar>Cl^->S^{2-}>p^{3-}>K^+>Ca^{2+}$
۳) $P^{3-}>S^{2-}>Cl^->Ar>K^+>Ca^{2+}$
۴) $P^{3-}>S^{2-}>Cl^->Ar>Ca^{2+}>K^+$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۶۵. با توجه به نمودار زیر، که تغییرات انرژی نخستین یونش چند عنصر متوالی (از عناصر اصلی قبل از دوره چهارم) جدول تناوبی در مقابل عدد اتمی را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟




۱) تمامی عناصر موجود در یک دوره از جدول قرار دارند.
۲) E، یک هالوژن و F یک گاز نجیب است و D یک اوربیتال نیمه پر دارد.
۳) آرایش الکترونی E و C نسبت به B پایدارتر است.
۴) عنصر بعد از G نسبت به G انرژی نخستین یونش کم‌تری دارد و با A هم‌گروه است.

۶۶. با توجه به انرژی نخستین یونش فرضی چند عنصر متوالی جدول تناوبی کدام مقایسه برای انرژی نخستین یونش عنصر $B$ با عنصر قبل و بعد خود درست است؟

عنصر : $A \quad B \quad C \quad D \quad E \quad F$

انرژی نخستین یونش : $kJ \cdot mol^{-1}$ : ۱۴۹۰ ۲۰۸۰ ۱۴۵ ۲۱۰

۱) $IE_1A > IE_1B > IE_1C$
۲) $IE_1A > IE_1B < IE_1C$
۳) $IE_1B > IE_1A > IE_1C$
۴) $IE_1C > IE_1B > IE_1A$

۶۷. باتوجه به جدول زیر کدام عنصر با عنصر خانه ۳۲ جدول تناوبی هم گروه است؟

| $IE_6$ | $IE_5$ | $IE_4$ | $IE_3$ | $IE_2$ | $IE_1$ | انرژی یونش $(kJ.mol^{-1})$ / عنصر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۶۶۰۰ | ۱۳۳۵۰ | ۹۵۰۰ | ۶۹۰۰ | ۴۵۵۰ | ۵۰۰ | A |
| ۱۸۰۰۰ | ۱۳۶۳۰ | ۱۰۵۰۰ | ۷۷۳۰ | ۱۴۵۰ | ۷۴۰ | B |
| ۱۸۴۰۰ | ۱۴۸۰۰ | ۱۱۶۰۰ | ۲۷۵۰ | ۱۸۰۰ | ۵۸۰ | C |
| ۱۹۸۰۰ | ۱۶۰۹۰ | ۴۳۵۶ | ۳۲۳۰ | ۱۵۸۰ | ۷۹۰ | D |

۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۶۸. جدول زیر بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست نیست؟

| دوره / گروه | ۱ | ۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۲ | A | | | | | | C | E |
| ۳ | | | | | D | F | | |
| ۴ | B | | | | | | | G |

۱) از عنصر G توانسته‌اند ترکیبات محدودی بسازند.
۲) الکترونگاتیوی F از D بیش‌تر است.
۳) در میان عناصر ذکر شده عنصر D بیش‌ترین تعداد الکترون‌های جفت نشده را دارد.
۴) بر اثر واکنش یک مول فلز B با آب یک مول گاز هیدروژن تولید می‌شود.

۶۹. کدام مطلب، درست است؟

۱) در فلزات قلیایی و هالوژن با افزایش عدد اتمی خاصیت فلزی کم‌تر می‌شود.
۲) انرژی دومین یونش عنصر $_7N$ نسبت به عنصر $_8O$ کم‌تر است.
۳) مقایسه انرژی نخستین یونش سه عنصر $_{17}Cl$ ، $_{15}P$ و $_{16}S$ به صورت $Cl > S > P$ است.
۴) در بین عناصر جدول تناوبی هیدروژن و فلوئور به ترتیب بیش‌ترین انرژی نخستین یونش و الکترونگاتیوی را دارند.

۷۰. کدام دو عبارت درست است؟

الف) اغلب نافلزات در دمای اتاق و فشار $1atm$ به صورت جامد هستند.
ب) واکنش‌پذیری شیمیایی عناصر واسطه در مقایسه با گروه‌های اول و دوم کمتر است.
ج) آکتینیدها شامل عنصر $Ac$ و ۱۳ عنصر بعد از آن هستند.
د) نصف طول پیوند یگانه کووالانسی بین دو اتم یکسان را شعاع وان‌دروالسی می‌نامند.

۱) الف و ب ۲) ب و ج ۳) ج و د ۴) الف و د

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۷۱. آرایش الکترونی گونه‌ای به $2p^6$ ختم می‌شود. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

– عنصر مربوط می‌تواند عنصر فلزی متعلق به تناوب سوم در گروه دوم باشد.

– می‌تواند آرایش الکترونی کاتیونی از عناصر واسطه باشد.

– این آرایش الکترونی می‌تواند مربوط به عنصری متعلق به تناوب دوم و گروه‌های ۱۳ تا ۱۷ باشد.

– عنصری با یک الکترون بیش‌تر $(A)$ با اتمی با سه الکترون کم‌تر $(B)$ ترکیبی به فرمول $AB_3$ ایجاد می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۲. با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عنصر $A$ در میان شبه فلزهای جدول تناوبی کمترین عدد اتمی را دارد و $B$ و $C$ گازهای دو اتمی ایجاد می‌کنند.
- ترتیب واکنش پذیری عناصر گروه ۱۷ به صورت $D > F > Y > Q$ است.
- یون پایدار عناصر $E$ و $H$ به ترتیب به آرایش گاز نجیب نئون و آرگون می‌رسد.
- عنصر $W$، اولین عنصری است که زیرلایه $3d$ آن به طور کامل پر می‌شود.
- یکی از بی نظمی‌های جدول مندلیف بین دو عنصر $Z$ و $Q$ بوده و عناصر $X$ و $J$ هر دو جامدند.

| دوره / تناوب | ۲ | ۳ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n=2$ | | | | $A$ | $B$ | $C$ | $D$ |
| $n=3$ | | | | $E$ | | | $F$ |
| $n=4$ | $J$ | $H$ | $W$ | | $X$ | | $Y$ |
| $n=5$ | | | | | | $Z$ | $Q$ |

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۷۳. در بین عبارت‌های چند عبارت درست است؟ (با کمی تغییر)

– عنصرهایی که اعضای یک خانواده از جدول تناوبی عنصرها به‌شمار می‌آیند، ویژگی‌های مشترکی دارند.

– مندلیف توانست خواص ۸ عنصر کشف نشده را به‌درستی پیش‌بینی کند.

– گروه دوم از جدول مندلیف، شامل ۶ عنصر فلزی است.

– فرمول پیشنهادی مندلیف برای ترکیبات اکسیژن‌دار گروه هشتم، $RO_4$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۴. یون $A^{2+}$ دارای ۴۶ الکترون است، اگر تعداد پروتون‌ها ۷۵٪ تعداد نوترون‌ها باشد، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف) عدد جرمی $A$، ۱۱۲ و عدد اتمی آن ۴۸ است.

ب) در آرایش الکترونی یون $A^{2+}$ بر خلاف آرایش $B$ ۴۷، اوربیتال نیمه‌پر وجود ندارد.

پ) عنصر $A$ متعلق به گروه ۱۲ بوده و همانند، عنصر بالایی خود (در این گروه) ظرفیت $+2$ دارد.

ت) در عنصر $A$ شمار الکترون‌ها با $ml = 0$، دو برابر تعداد الکترون‌ها با مشخصات $n = 4$ و $l = 2$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۵. در یون $^{64}A^{2+}$ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ و در یون $^{93}B^{5+}$ این تفاوت برابر ۱۶ است. کدام عبارت نادرست است؟

۱) اتم بعد از اتم $B$ دارای ۱۰ الکترون با $l = 0$ بوده و ۲۳ اوربیتال اشغال شده دارد.

۲) عدد اتمی $B$ برابر ۴۱ بوده و این عنصر در گروه ۵ جدول تناوبی قرار دارد.

۳) اتم $A$، اولین عنصر جدول تناوبی است که دارای ۱۸ الکترون با $n = 3$ است.

۴) عدد اتمی $A$ برابر ۲۹ بوده و این عنصر در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۷۶. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در یک لایه‌ی الکترونی حداکثر ۵ اوربیتال با عدد کوانتومی $l=2$ وجود دارد.

۲) در یک اتم حداکثر ۲۳ الکترون با عدد کوانتومی $n=4$ وجود دارد.

۳) در میان همه عناصر جدول ۸ عنصر وجود دارند که اعداد کوانتومی آخرین الکترون آن‌ها $n=4$ و $l=1$ است.

۴) تعداد اوربیتال‌های $d$ نیمه پر $_{26}Fe^{3+}$ پنج برابر تعداد همین اوربیتال‌های در $_{29}Cu^{2+}$ است.

۷۷. از عبارت‌های زیر کدام‌ها درست‌اند؟

الف) جای خالی میان کلسیم و تیتانیم در جدول مندلیف به عنصر اسکاندیم تعلق گرفت.

ب) مندلیف خواص ۱۰ عنصر را پیش‌گویی کرد که در هشت مورد درست بود.

پ) خانه‌ی با جرم اتمی ۷۲ در جدول مندلیف خالی بود که او اکسید این عنصر را $Ea_2O_3$ در نظر گرفت.

ت) عنصر اکاآلومینیم در کف دست ذوب می‌شود، پس دمای ذوب پیش‌بینی شده آن مطابق واقعیت نیست.

ث) مجموعه $m_s$ الکترون‌های سی و سومین عنصر جدول تناوبی برابر صفر نیست.

۱) الف-ب-ت ۲) الف-ب-ث ۳) الف-پ-ث ۴) ب-پ-ت

۷۸. کدام گزینه درست است؟

۱) در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، دوازده فلز و سه نافلز وجود دارد.

۲) عدد اتمی عنصری در گروه ۱۶ و تناوب پنجم جدول تناوبی قرار دارد، از عدد اتمی نافلزی که در دمای اتاق به حالت مایع است، ۱۶ واحد بزرگ‌تراست.

۳) نسبت شمار عنصرهای شبه‌فلزی دوره‌های چهارم تا ششم جدول تناوبی، به شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت عنصری که مندلیف آن را اکاآلومینیم نامیده بود، برابر ۲ است.

۴) در حدود ۸۰ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت می‌شوند که بیش از ۹۱ درصد از آن‌ها فلز هستند.

۷۹. باتوجه به عناصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، در کدام ردیف، شمار عناصر با ویژگی مورد نظر مطابقت ندارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

| ردیف | ویژگی عناصر | شمار عناصر |
|---|---|---|
| ۱ | عناصر دارای ۱۰ الکترون با $\ell=2$ | ۸ |
| ۲ | عناصر دارای ۱۵ الکترون با $m_s=+\frac{1}{2}$ | ۷ |
| ۳ | عناصر با مجموع $m\ell$ الکترون برابر صفر | ۳ |
| ۴ | عناصر دارای ۴ الکترون جفت نشده | ۱ |

۸۰. در اتم $X$، آخرین الکترون دارای عددهای کوانتومی $n=4, l=1, m_l=-1, m_s=+\frac{1}{2}$ است. کدام مطلب درباره‌ی آن درست است؟

۱) در عناصر هم تناوب با این عنصر، سه عنصر شبه فلز وجود دارد.

۲) شمار الکترون‌های دارای $m_l=+1$ در این عنصر، چهار برابر شمار الکترون‌های دارای $m_l=-2$ در $_{36}Kr$ است.

۳) در تناوب بعدی این عنصر، نسبت شمار عنصرهای فلزی به شمار عنصرهای شبه فلزی برابر ۷ می‌باشد.

۴) در آخرین لایه این عنصر، یک الکترون وجود دارد.

۸۱. کدام موارد از عبارات نادرست است؟

الف) اکاآلومینیم که چگالی آن توسط مندلیف تقریباً درست پیش‌بینی شده بود در کف دست به سرعت ذوب می‌شود.

ب) در هر تناوب از جدول تناوبی تعداد لایه‌های الکترونی برای اتم‌های موجود در آن تناوب برابر است.

پ) تمام عناصر دسته‌ی $d$ که از تناوب چهارم شروع می‌شوند نسبت به عناصر گروه دوم سخت‌تر، چگال‌تر، دیرذوب‌ترند.

ت) تعداد عناصر تناوب چهارم که زیر لایه ی $3d$ کاملاً پر دارند، برابر تعداد عناصری است که پیش‌گویی مندلیف در مورد آن‌ها درست بود.

۱) الف - پ ۲) ب - پ ۳) الف - ت - پ ۴) ب - ت

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸۲. عنصری هم‌تناوب با $_{۵۳}I$ و هم‌گروه با $_{۱۴}Si$ است. کدام توصیف درباره‌ی آن نادرست است؟

۱) نسبت به عنصر هم‌گروه آن در تناوب ششم، الکترونگاتیوی کم‌تر دارد.

۲) با کلر ترکیباتی به فرمول $XCl_۲$ و $XCl_۴$ ایجاد می‌کند.

۳) مانند عنصر بالاتر از خود در گروه، شبه فلز است.

۴) مجموع عدد کوانتومی اسپین برای آن $+۱$ است.

۸۳. اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه‌ی $۳d$ در عنصر $A$ نصف شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی $۳d$ در اتم $B$ باشد کدام گزینه در مورد این دو عنصر صحیح است؟

۱) اختلاف عدد اتمی این دو عنصر می‌تواند ۲ باشد.

۲) این دو عنصر فقط متعلق به عناصر واسطه‌اند.

۳) در این دو عنصر فقط ۸ الکترون با $l = ۰$ وجود دارد.

۴) عنصر $B$ ممکن است در دوره‌ی بعدی نسبت به عنصر $A$ در جدول قرار گرفته باشد.

۸۴. در یون تک اتمی و گازی $M^{۵+}$، اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱۶ و نسبت شمار نوترون‌های هسته به این اختلاف برابر ۳٫۲۵ است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟

۱) عدد اتمی عنصر $M$ برابر ۳۶ است و در گروه چهارم جدول جای دارد.

۲) $M$ با عنصرهای وانادیم $(_{۲۳}V)$ و هافنیم $(_{۷۲}Hf)$ هم گروه است.

۳) یون $M^{۵+}$ دارای آرایش الکترونی گاز نجیب زنون $(_{۵۴}Xe)$ است.

۴) اختلاف شمار عنصرهای موجود در تناوب قبل با تناوب بعد تناوبی که این عنصر در آن قرار دارد، برابر ۱۴ است.

۸۵. در مورد عناصر خانه‌های ۱۹، ۲۰، ۳۲، ۲۴ و ۸۲ جدول تناوبی کدام عبارت نادرست است؟

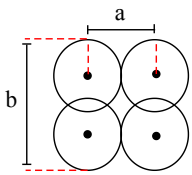
۱) ترتیب میزان سختی عناصر ۱۹، ۲۰ و ۲۴ به صورت $۱۹ < ۲۰ < ۲۴$ است.

۲) عنصر ۸۲، فلزی از تناوب ششم و هم‌گروه با عنصر خانه ۳۲ جدول است.

۳) عنصر گروه ۱۷ هم‌دوره خانه‌ی ۳۲، نافلزی دو اتمی و مایع است.

۴) تعداد الکترون‌های با $n = ۴$ و $l = ۰$، در هر سه عنصر ۳۲، ۲۴ و ۸۲ با هم برابر است.

۸۶. باتوجه به شکل داده شده قدر مطلق اختلاف شعاع وان دروالسی $(rW)$ و شعاع کووالانسی $(rC)$ اتم مورد نظر کدام است؟



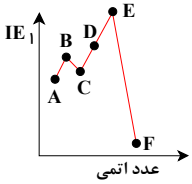

۱) $|b - \frac{a}{۲}|$

۲) $|\frac{b}{۲} - a|$

۳) $|\frac{b}{۲} - \frac{a}{۲}|$

۴) $|\frac{a}{۲} - \frac{b}{۴}|$

۸۷. باتوجه به نمودار مقابل که انرژی‌های نخستین یونش چند عنصر متوالی جدول تناوبی را نمایش می‌دهد، کدام عبارت درست است؟




۱) $E$ عنصری از گروه پانزدهم است.

۲) $D$ و $F$ عناصری بسیار واکنش‌پذیرند.

۳) $A$ و $D$ ترکیب یونی به فرمول شیمیایی $AD_۲$ ایجاد می‌کنند.

۴) $C$ در لایه‌ی ظرفیت خود یک اوربیتال نیمه‌پر دارد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸۸. اعداد زیر انرژی‌های $IE_1$ الی $IE_8$ عنصر $A$ از تناوب سوم جدول تناوبی را بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$ نشان می‌دهد. کدام مطلب در مورد عنصر $A$ درست بیان شده است؟

۷۸۶, ۱۵۷۷, ۳۲۳۱, ۴۳۵۵, ۱۶۰۹۱ , ۱۹۷۸۴ , ۲۳۷۸۳, ۲۹۲۸۷

۱) عنصر $A$ از عنصرهای اصلی دسته‌ی $p$ و نافلز است.

۲) $IE_1$ عنصر $A$ از $IE_1$ عنصر قبلی‌اش؛ کم‌تر است.

۳) در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد.

۴) در آن، نسبت تعداد الکترون‌های با $l = 1$ و $n = 3$ به تعداد الکترون‌های با $l = 0$ و $n = 2$ برابر ۱ است.

۸۹. چند مورد از موارد زیر درست هستند؟

الف) ترتیب $_{16}S > {}_{15}P > {}_{13}Al > {}_{12}Mg$ را می‌توان به انرژی دومین یونش آن‌ها نسبت داد.

ب) ترتیب $_{50}Sn < {}_{33}As < {}_{20}Ca < {}_{37}Rb$ را می‌توان به تعداد الکترون‌های خارج شده قبل از اولین جهش بزرگ در انرژی‌های یونش متوالی آن‌ها نسبت داد.

ج) ترتیب $_{31}Ga > {}_{13}Al > {}_{38}Sr > {}_{55}Cs$ را می‌توان به نقطه‌ی ذوب آن‌ها نسبت داد.

د) ترتیب $_{20}Ca < {}_{12}Mg < {}_{37}Rb < {}_{55}Cs$ را می‌توان به نقطه‌ی ذوب آن‌ها نسبت داد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۰. عنصرهای $A$ و $B$ و $C$ و $D$ به ترتیب از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) چهار عنصر متوالی جدول تناوبی هستند. اگر عنصر $A$ در لایه‌ی ظرفیت خود چهار الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ و دو الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ داشته باشد، کدام عنصر بیش‌ترین انرژی نخستین یونش را دارد؟

۱) $A$ ۲) $B$ ۳) $C$ ۴) $D$

۹۱. عنصری متعلق به تناوب دوم است و در لایه‌ی ظرفیت آن نسبت تعداد الکترون‌ها با $m_s = +\frac{1}{2}$ به تعداد الکترون با $m_\ell = -1$ برابر ۴ است. کدام توصیف درباره‌ی آن درست است؟

۱) اکسیدهایی به فرمول $XO$ و $XO_2$ تشکیل می‌دهد و در دمای اتاق گازی‌شکل است.

۲) نسبت به عنصر قبل و بعد از خودش انرژی یونش کم‌تری دارد.

۳) شامل دو اوربیتال نیمه‌پر در لایه‌ی ظرفیت است.

۴) بار مؤثر هسته‌ی آن نسبت به عنصر هم‌تناوب آن در گروه ۱۷ بیش‌تر است.

۹۲. انرژی‌های یونش متوالی چهار عنصر تناوب سوم به صورت زیر برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ داده شده است.

$A: ۵۷۸ - ۱۱۰۲ - ۲۷۵۰ - ۱۱۶۰۰ - ۱۲۳۰۰ - ۱۴۷۵۰ - ۱۵۶۰۰$

$B: ۱۰۱۲ - ۱۹۰۰ - ۲۹۱۰ - ۴۹۶۰ - ۶۲۷۰ - ۲۲۲۰۰ - ۲۳۱۰۰ - ۲۳۷۵۰$

$C: ۱۲۵۱ - ۲۳۰۰ - ۳۸۲۰ - ۵۱۶۰ - ۶۵۴۰ - ۹۴۹۰ - ۱۱۰۰۰ - ۲۸۸۰۰$

$D: ۷۳۸ - ۱۴۵۰ - ۷۷۳۰ - ۸۲۱۰ - ۸۸۹۰ - ۹۴۵۰ - ۱۰۲۰۱ - ۱۳۱۰۰$

کدام مقایسه در رابطه با شعاع یون‌های پایدار حاصل از آن‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) $A < B < C < D$ ۲) $A < D < C < B$ ۳) $D < A < B < C$ ۴) $D \langle C \langle B \langle A$

۹۳. کدام گزینه عبارت «با افزایش عدد اتمی عناصر اصلی در ..... » را به درستی تکمیل می‌کند؟

۱) یک تناوب، انرژی نخستین یونش مانند بار مؤثر هسته به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) یک گروه، واکنش‌پذیری، برخلاف شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۳) یک تناوب، تمایل به دریافت الکترون، برخلاف الکترونگاتیوی، افزایش می‌یابد.

۴) یک گروه، خصلت فلزی برخلاف $IE_1$، افزایش می‌یابد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۹۴. کدام یک از روندهای زیر با روند واکنش‌پذیری هالوژن‌ها هم‌زمان با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی متناسب است؟

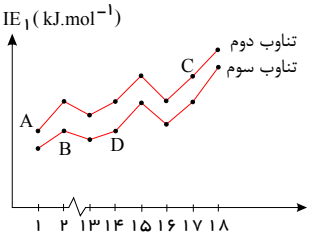
۱) نسبت الکترونگاتیوی به بار نافلزات در هر دوره (از چپ به راست)

۲) اختلاف شعاع اتمی هر دو عنصر متوالی دسته‌ی $p$ (از چپ به راست)

۳) نسبت اثر پوششی الکترون‌های درونی به انرژی یونش اتم در هر گروه اصلی (از بالا به پایین)

۴) نسبت تعداد الکترون‌های ظرفیت عناصر اصلی به تعداد لایه‌های الکترونی در هر دوره (از چپ به راست)

۹۵. با توجه به نمودار زیر که مربوط به $IE_1$ عناصر تناوب های دوم و سوم جدول تناوبی است کدام عبارت نادرست است؟




۱) عنصر $A$ با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشتایی پایدار گاز نجیب می‌رسد.

۲) عنصر $B$ کم ترین نقطه ذوب و جوش را در میان عناصر هم گروه خود دارد.

۳) عنصر $C$ در میان تمام عناصر جدول تناوبی بیش‌ترین تمایل را برای کشیدن الکترون‌های یک پیوند به سمت هسته‌ی خود دارد.

۴) در گروهی که عنصر $D$ در آن قرار دارد نسبت تعداد فلزات به شبه فلزات برابر ۱ است.

۹۶. اگر طول پیوندهای $H-H$ و $F-F$ به ترتیب برابر ۱۴۵,۷۵ پیکومتر باشد، کدام مطلب درباره‌ی طول پیوند $H-F$ درست است؟

۱) برابر $110pm$ است.
۲) کم‌تر از $110pm$ است.
۳) بیش‌تر از $110pm$ است.
۴) بیش‌تر از $145pm$ است.

۹۷. کدام یک از نمودارهای زیر نمایش درست تغییرات انرژی نخستین یونش عنصرهای $Si$، $P$، $S$، $Cl$، $Ar$ و $Al$ است؟ (المپیاد ۱۳۷۵)

۱)
۲)
۳)
۴)

۹۸. $Ag$ ۴۷ و $Rb$ ۳۷ هر دو در آخرین تراز انرژی خود یک الکترون دارند $(5s^1)$ کدام عبارت در مورد آن‌ها درست است؟

۱) در یک دوره قرار دارند. ۲) شعاع اتمی برابر دارند. ۳) در یک گروه قرار دارند. ۴) واکنش‌پذیری مشابه دارند.

۹۹. در دوره‌ی پنج جدول تناوبی، خصلت فلزی کدام عنصر از همه بیش‌تر است؟

۱) $Y$ ۲) $Cd$ ۳) $Sn$ ۴) $I$

۱۰۰. انرژی دومین یونش کدام عنصر از همه بیش‌تر است؟

۱) هلیم ۲) لیتیم ۳) نئون ۴) بریلیم

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۰۰

## شیمی ۲ فصل ۲

۱.گزینه ۲ عنصر اکاآلومینیم $(Ea)$ پس از کشف، گالیم نامیده شد. فرمول نمک کلردار آن $EaCl_3$ است. این عنصر نقطه‌ی ذوب پایینی دارد، به طوری که اگر قطعه‌ی کوچکی از آن را در دست بگیریم، ذوب می‌شود.

۲.گزینه ۱ مندلیف برای رعایت اصل تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی ناگزیر شد که برخی خانه‌های جدول پیشنهادی خود را خالی بگذارد.

۳.گزینه ۳ گروه‌های جدول تناوبی به هشت گروه اصلی A (در هشت ستون) و هشت گروه فرعی B (در ده ستون) تقسیم می‌شوند.

۴.گزینه ۴ فلزات در جدول شامل فلزات واسطه، اصلی و فلزات واسطه‌ی داخلی هستند و تنها چند فلز در دسته‌ی $p$ قرار دارند.

۵.گزینه ۴ سیلیسیم مانند فلزات درخشان و مانند نافلزات شکننده است.

۶.گزینه ۲ عنصرهای شبه فلز عبارتند از: بور $(B)$، سیلیسیم $(Si)$، ژرمانیم $(Ge)$، آرسنیک $(As)$، آنتیموان $(Sb)$ و تلوریم $(Te)$. پلوریم $Po$، استاتین $At$

۷.گزینه ۳ فلزات رسانای خوب گرما و برق هستند، دارای سطح براق می‌باشند، قابلیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری از ویژگی‌های مشترک همه فلزات است.

۸.گزینه ۴ سیلیسیم عنصری درخشان و شکننده است. افزون بر این سیلیسیم عنصری نیمه‌رسانا نیز است.

۹.گزینه ۴ در عناصر اصلی الکترون‌های موجود در لایه‌ی آخر الکترون‌های ظرفیتی می‌باشند ولی در عناصر واسطه لایه آخر لایه‌ی ظرفیت نیست در عناصر واسطه‌ی خارجی لایه‌ی ظرفیت $n-1\ d\ ,\ ns$ می‌باشد.

۱۰.گزینه ۲ $N_2$ در دمای اتاق گاز است.

۱۱.گزینه ۴

$$_{31}X \rightarrow [_{18}Ar]3d^{10}/4s^2 4p^1 \begin{cases} \text{گروه } 3A \text{ یا } 13 \\ \text{تناوب: } 4 \end{cases}$$

۱۲.گزینه ۱ با استفاده از گازهای نجیب می‌توان به دوره و گروه پی برد، هم‌چنین با رسم آرایش الکترونی

$$_{29}Cu : [_{18}Ar]3d^{10}4s^1 \begin{cases} IB \text{ گروه } 11 \text{ یا} \\ \text{دوره‌ی چهارم} \end{cases}$$

$$_{24}Cr : [_{18}Ar]3d^5 4s^1 \begin{cases} VIB \text{ گروه } 6 \text{ یا} \\ \text{دوره‌ی چهارم} \end{cases}$$

۱۳.گزینه ۲ در مورد گزینه‌ی ۲ : مندلیف برای رعایت اصل تشابه، در پاره‌ای موارد اصل جرم اتمی را نادیده گرفت.

۱۴.گزینه ۳ * باید در قسمت «ب» گفته شود زیر لایه‌ی $s$ ظرفیت آن‌ها در حال پرشدن است تا عبارت درست بشود.

* در قسمت «ت» ذکر قابل انتظار باعث می‌شود تا آرایش به صورت $d^n s^2$ باشد. به طور مثال آرایش قابل انتظار برای $_{24}Cr$ به صورت $[_{18}Ar]3d^4 4s^2$ باشد. حال آن‌که شکل درست پایدار آن $[_{18}Ar]3d^5 4s^1$ می‌باشد.

۱۵.گزینه ۲ فلزات قلیایی را برای جلوگیری از انجام واکنش زیر نفت نگهداری می‌کنند.

۱۶.گزینه ۱ $Li$ با آب سرد به آرامی واکنش می‌دهد و در گروه فلزی از بالا به پایین شدت واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

۱۷.گزینه ۳ در گروه $IA$ (فلزهای قلیایی) از بالا به پایین به شکل منظم نقطه‌ی ذوب کاهش می‌یابد.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $Li$ | ۱۷۹ | ← | تناوب دوم |
| $Na$ | ۹۷ | ← | تناوب سوم |
| $K$ | ۶۳ | ← | تناوب چهارم |
| $Rb$ | ۳۹ | ← | تناوب پنجم |
| $Cs$ | ۲۸ | ← | تناوب ششم |
| $Fr$ | ۶ | ← | تناوب هفتم |

۱۸.گزینه ۳ فراوان‌ترین عنصر این گروه $Ca$ است که ترکیبات آن مانند سنگ مرمر و سنگ آهک به فراوانی در پوسته زمین یافت می‌شوند.

۱۹.گزینه ۲ فلزات قلیایی خاکی از فلزات قلیایی چگال‌تر، دیر ذوب‌تر و الکترونگاتیوتر هستند.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۲۰.گزینه ۴ اکتنیدها جزو فلزات واسطه‌ی داخلی می‌باشند که زیرلایه‌ی $5f$ آن‌ها در حال پر شدن است.

۲۱.گزینه ۳ هالوژن‌ها به آسانی با فلزها به ویژه فلزهای قلیایی، واکنش می‌دهند، هالوژن در زبان لاتین به معنی نمک‌ساز است.

۲۲.گزینه ۳ اورانیوم مشهورترین اکتنید است.

۲۳.گزینه ۱ از نئون در تابلوهای روشنایی تبلیغاتی و لیزرهای گازی استفاده می‌شود.

۲۴.گزینه ۲ در بین فلزهای قلیایی خاکی، بریلیم بالاترین و منیزیم پایین‌تر نقطه‌ی ذوب را دارند.

۲۵.گزینه ۴ ایزوتوپ ${}_{1}^{2}D, {}_{1}^{3}T$ جابه‌جا نوشته شده است.

۲۶.گزینه ۴ هیدروژن در جدول تنهاست و از آن جهت در خانواده‌ی جداگانه قرار می‌گیرد که به لحاظ شیمیایی به عنصرهای دیگر شباهت ندارد.

۲۷.گزینه ۲ به دلیل واکنش‌پذیری زیاد هیدروژن با عنصرهای گوناگون آن را نمی‌توان به حالت آزاد در طبیعت یافت در صورتی‌که ترکیب‌های آن به فراوانی یافت می‌شوند.

۲۸.گزینه ۲ تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عنصرهای هلیم، نئون و آرگون شناخته نشده است. عنصرهای دیگر این گروه کریپتون، زنون و رادون نام دارند. این گازها واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند و در سال‌های اخیر چند ترکیب شیمیایی از آن‌ها ساخته شده است.

۲۹.گزینه ۲ در مورد گزینه‌ی ۲ : در گروه اول نقطه‌ی ذوب و جوش به طور منظم تغییر می‌کند و از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

۳۰.گزینه ۴ هر چهار عبارت داده شده صحیح می‌باشد.

۳۱.گزینه ۲ شکل فوق در کتاب درسی نمودار تغییرات انرژی نخستین یونش عنصرهای گروه‌های اصلی دسته $s$ و $p$ در تناوب‌های اول تا چهارم را نشان می‌دهد.

۳۲.گزینه ۳ انرژی نخستین یونش عنصر گروه ۱۷ $(_{9}F)$ از عنصر گروه ۱۸ $(_{18}Ne)$ کم‌تر است بنابراین بین $_{9}F$ و $_{10}Ne$ با افزایش عدد اتمی، انرژی نخستین یونش افزایش می‌یابد.

گزینه ۱: عنصرهای $_{6}C$ و $_{14}Si$متعلق به گروه ۱۴ هستند و در یک گروه از بالا به پایین مقدار $IE_1$ کم می‌شود. بین $_{6}C$ و $_{14}Si$ با افزایش عدد اتمی (یعنی از بالا به پایین) مقدار $IE_1$ کم می‌شود.

گزینه ۲: مقدار $IE_1$عنصر گروه ۲ (یعنی $_{12}Mg$ ) از $IE_1$ عنصر گروه ۱۳ (یعنی $_{13}Al$) بیش‌تر است پس بین $_{12}Mg$ و $_{13}Al$ با افزایش عدد اتمی، مقدار $IE_1$ کم می‌شود.

گزینه ۴: مقدار $IE_1$ عنصر گروه ۱۵( یعنی $_{15}P$) از $IE_1$ عنصر گروه ۱۶ (یعنی $_{16}S$) بیش‌تر است پس بین $_{15}P$ و $_{16}S$ با افزایش عدد اتمی، مقدار $IE_1$ کم می‌شود.

۳۳.گزینه ۱ الکترونگاتیوی از چپ به راست افزایش و از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

۳۴.گزینه ۱ لینوس پاولینگ معرفی مقیاسی نسبی برای اندازه‌گیری الکترونگاتیوی عنصرها از جمله مهم‌ترین کارهای او بود.

۳۵.گزینه ۱ تغییرات الکترونگاتیوی در جدول تناوبی عنصرها:

۱- در هر گروه از بالا به پایین الکترونگاتیوی کاهش می‌یابد.

۲- در هر دوره (تناوب) از چپ به راست الکترونگاتیوی افزایش می‌یابد.

۳۶.گزینه ۱ یکی از موارد بی‌نظمی که در جدول مندلیف مشاهده می‌شد جای خالی یک عنصر میان کلسیم و تیتانیم بود. مندلیف معتقد بود این محل به عنصری تعلق دارد که تا ان زمان کشف نشده بود. امروزه این عنصر را با نام اسکاندیم می‌شناسیم.به جز اسکاندیم او همچنین خواص گالیم و ژرمانیم و هفت عنصر دیگر را پیش‌بینی کرد که این پیش گویی‌ها در هشت مورد درست بود. مندلیف نیز به خاطر این پیش‌بینی‌های درست خود تا این اندازه مشهور شده است.

۳۷.گزینه ۱ مندلیف برای رعایت اصل تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی ناگزیر شد که برخی از خانه‌های جدول پیشنهادی خود را خالی بگذارد.

۳۸.گزینه ۳ اکا آلومینیوم همان گالیم است که جرم مولی آن حدود ۶۸ است. از طرفی فرمول اکسید گالیم مشابه اکسید آلومینیوم ( $Al_2O_3$) بوده و به صورت $Ea_2O_3$ است. گالیم نقطه ذوب کمی داشته و در دمای بدن به حالت مذاب است.

۳۹.گزینه ۱ الف) بی‌نظمی‌های موجود در رابطه با قرار گرفتن عناصر سنگین قبل از عناصر سبک هم چنان در جدول تناوبی امروزه نیز وجود دارد.

ب) مندلیف جرم اتمی و هم چنین خواص برخی عناصر را پیش‌بینی کرده بود.

ج) خواص عناصر تغییرات گسترده و منظمی دارد به گونه‌ای که در هر خانواده خواص عناصر با یکدیگر مشابه می‌باشد ولی یکسان نمی‌باشد. مثلاً نقطه‌ی ذوب همه فلزات قلیایی خاکی زیاد است امّا برابر نیست.

د) در زمان مندلیف، جدول آن براساس قلیایی خاکی طبقه‌بندی نشده بود، هم‌چنین این عنصر در ستون اول جدول مندلیف قرار داشت.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۴۰.گزینه ۲ جرم اتمی ۷۲ امروزه متعلق به عنصر $Ge$ می‌باشد. مندلیف مجبور بود برای قرار دادن عنصرهایی با خواص مشابه در یک ستون، ترتیب قرار گرفتن عنصرها برحسب افزایش جرم اتمی را برهم بزند. به گونه‌ای که کبالت را قبل از نیکل و تلور را قبل از ید قرار داد.

۴۱.گزینه ۴ تراز انرژی سوم دارای ۱۰ الکترون است. پس آرایش الکترونی تراز سوم به صورت $3s^2 3p^6 3d^2$ است و چون $4s$ قبل از $3d$ الکترون می‌گیرد، پس آرایش الکترونی کامل عنصر $X$ به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ است، بنابراین این عنصر دارای عدد اتمی ۲۲ بوده و جزو عناصر دسته $d$ محسوب می‌شود.

۴۲.گزینه ۴ از گروه IA هیدروژن که یک گروه مستقل است و از لحاظ شیمیایی به عنصرهای دیگر شباهت ندارد به حالت گاز است و از گروه VA نیتروژن به حالت گاز است. از گروه VIA اکسیژن، از گروه VIIA (هالوژن‌ها) فلوئور و کلر به حالت گاز می باشند و کل عناصر موجود در گروه VIIIA (گازهای نجیب) به حالت گاز هستند.

۴۳.گزینه ۱ باید عناصر در یک گروه از جدول باشند تا الکترون لایه‌ی ظرفیت برابر داشته باشند و در صورتی که اصلی و فرعی باشند فقط در حالت‌های زیر تعداد الکترون ظرفیت برابر دارند: ۳ با ۱۳ ، ۴ با ۱۴ ، ۵ با ۱۵ ، ۶ با ۱۶ ، ۷ با ۱۷ و ۸ با ۱۸، در سایر موارد، برابری قابل تعریف نیست.

۴۴.گزینه ۱

$$\left.\begin{matrix}\text{تناوب} = 4 \\ \text{گروه} = 15\end{matrix}\right\} \Rightarrow 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2, 4p^3$$

۱۸ الکترون دارای $n = 3 \Leftarrow$ ۱۸ الکترون در لایه اصلی سوم.

۱۵ الکترون دارای الکترون $l = 1 \Leftarrow$ ۱۵ الکترون در زیرلایه $p$ قرار دارند.

۱۵ الکترون دارای $ml = 0$

در شمارش تعداد الکترون دارای $ml = 0$ ، توجه داشته باشید که هر زیرلایه‌ی پر دارای دو الکترون با $ml = 0$ است و زیرلایه $4p^3$ که نیمه‌پر است دارای یک الکترون با $ml = 0$ است .

۴۵.گزینه ۳ عنصری که در لایه‌ی سوم خود ۱۳ الکترون دارد دارای آرایش الکترونی $3s^2 3p^6 3d^5$ است. که دو عنصر $_{25}Mn, _{24}Cr$ چنین وضعیتی دارند، زیرا یکی به $3d^5 4s^1$ و دیگری به $3d^5 4s^2$ ختم می‌شود.

۴۶.گزینه ۳ به ازای هر ذره آلفا $_2^4\alpha$ ، ۴ واحد از عدد جرمی و ۲ واحد از عدد اتمی کم می‌شود.

عنصری با این ویژگی‌ها، آرایش الکترونی $[_{18}Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$ دارد و عدد اتمی آن برابر ۳۲ است.

در ضمن به هنگام بازگشت الکترون از ترازهای انرژی بالا به ترازهای انرژی پایین انرژی به صورت فوتون‌هایی آزاد می‌شود که از طریق آن‌ها طیف نشری خطی اتم‌هیدروژن بوجود می‌آید.

۴۷.گزینه ۱ گالیم نقطه‌ی ذوب کمی دارد ولی در دمای $25^\circ C$ به حالت جامد است زیرا نقطه‌ی ذوب آن $30^\circ C$ است. گالیم در دمای بدن ذوب می‌شود نه در دمای اتاق.

۴۸.گزینه ۳

$$\begin{cases} n + Z = 210 \\ 2Z - n = 45 \end{cases} \Rightarrow 3Z = 255 \Rightarrow Z = 85 \quad (\text{تناوب ۶ و گروه ۱۷}) \Rightarrow At$$

$At$ شبه فلز است، در دمای اتاق جامد است، نسبت به عناصر هم‌گروه خود، نقطه‌ی ذوب و جوش بالاتری دارد و $Hg$ که هم‌تناوب آن است، در دمای اتاق مایع است.

۴۹.گزینه ۱ در دوره‌ی چهارم جدول، دو عنصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ زیرلایه‌ی $3d$ نیمه پر دارند. $3d^5$

و در همان دوره برای ۸ عنصر از $_{29}Cu$ تا $_{36}Kr$ زیرلایه‌ی $3d$ پر است. $3d^{10}$

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در $_{24}Cr$، تعداد اوربیتال‌های جفت الکترونی ۹ و تعداد اوربیتال‌های تک الکترونی ۶ است.

$$_{24}Cr : 1S^2, 2S^2 2P^6, 3S^2 3P^6 3d^5, 4s^1$$

گزینه «۳»: خط‌های طیف نشری عناصری مانند گازهای نجیب و یا جیوه و ... در ناحیه‌ی نامرئی مثل فرابنفش است.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی $3S^2 3P^6 3d^5$ مختص کاتیون پایدار عناصر واسطه است و هیچ اتمی خنثایی نمی‌تواند این آرایش الکترونی را داشته باشد.

۵۰.گزینه ۴ ۱) عنصر $A$ مربوط به دوره‌ی سوم و گروه ۱۶ و عنصر $C$ مربوط به دوره‌ی چهارم و گروه ۱۶ است. (صحیح)

زیرا عنصر $A$ به $3s^2 3p^4$ و عنصر $C$ به $4s^2 4p^4$ ختم می‌شود.

۲) عنصر $D$ به $3d^1 4s^2$ ختم می‌شود یعنی $_{21}Sc$ که مربوط به عناصر واسطه است. (صحیح)

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳) عنصر $B$ به $3s^2$ یعنی دوره‌ی سوم و گروه دوم و عنصر $A$ به $3s^2 3p^4$ یعنی دوره‌ی سوم و گروه ۱۶ جدول ختم می‌شود. و چون شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کم می‌شود بنابراین شعاع اتمی $B$ از شعاع اتمی $A$ بزرگتر است (صحیح)
ولی در مورد گزینه‌ی ۴ که غلط است. عنصر $B$ با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره‌ی دوم یعنی $_{10}Ne$ رسیده است پس یک فلز از گروه دوم در تناوب سوم است.

۵۱.گزینه ۳ ید قبل از گاز زنون و در تناوب ۵ است. کبالت نیز در تناوب ۴ و گروه ۹ است. پس عنصر مورد نظر در گروه ۹ و تناوب ۵ است. پس عدد اتمی این عنصر همانند کبالت، ۹ واحد کم‌تر از گاز نجیب هم‌دوره‌اش است. یعنی

$$۵۴ - ۹ = ۴۵$$

۵۲.گزینه ۲ با مرتب کردن عنصرها بر حسب افزایش عدد اتمی؛ بی‌نظمی‌های موجود در جدول مندلیف، که در نتیجه‌ی مرتب کردن عنصرها برحسب افزایش جرم اتمی پیش آمده بود، به آسانی توجیه شد.

۵۳.گزینه ۲ واکنش فلز قلیایی با آب، محلولی با خاصیت قلیایی (باز) به وجود می‌آورد و گاز هیدروژن $(H_2)$ آزاد می‌کند.
مثال : $2\,Na(s) + 2\,H_2O(l) \rightarrow 2\,NaOH(aq) + H_2(g)$

۵۴.گزینه ۳ در عناصر دسته‌ی $p$ (۱۳ الی ۱۸) دو گروه هالوژن‌ها (۱۷) و گازهای نجیب (۱۸) نام اختصاصی دارند.

۵۵.گزینه ۱ در تناوب چهارم $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ اوربیتال $s$ لایه‌ی ظرفیت آنها نیمه پر هستند. این پدیده در تناوب ۵ ، ۶ و ۷ در مورد عناصر بیشتری مشاهده می‌شود و حتی در برخی از آن‌ها اوربیتال $s$ لایه‌ی ظرفیت خالی است.

۵۶.گزینه ۲ در قسمت ب باید گفته شود به جز اورانیم و توریم تا عبارت درست شود.
در قسمت ت، هالوژن‌ها فعال‌ترین نافلزها هستند و به جز $At$ همگی نافلز هستند.

۵۷.گزینه ۴ زیرا عنصر دارای آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت $2s^2 2p^3$ عنصر $_7N$ است که نافلزی در گروه ۱۵ جدول تناوبی است و عنصر $B$ از تناوب سوم که با پتاسیم تشکیل $KB$ می‌دهد می‌تواند $_{17}Cl$ باشد که الکترونگاتیوی آن از $F$ در هالوژن‌ها کم تر است و همچنین انرژی نخستین یونش $_7N$ از $_8O$ که بعد از آن قرار دارد بیش‌تر است. یعنی هر سه گزینه‌ی ۱ و۲ و۳ غلط هستند ولی گزینه‌ی ۴ صحیح است زیرا گاز $Cl_2$ گازی سمّی است که دارای خاصیت خورندگی بوده و بسیار واکنش‌پذیر است.

۵۸.گزینه ۲ عبارت دوم: بین $IE_2$ و $IE_3$، جهش داریم، بنابراین عنصر موردنظر $_{12}Mg$ است. اختلاف عدد اتمی این عنصر با عدد اتمی $_{20}Ca$ برابر ۸ می‌باشد.
عبارت چهارم: مجموع $m_s$ الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت $_{12}Mg$ برابر صفر است. در تناوب چهارم، در عنصرهای $_{20}Ca$ و $_{36}Kr$ و $_{30}Zn$، مجموع $m_s$ الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت برابر صفر می‌باشد.

۵۹.گزینه ۲ هر یک از موارد را جداگانه بررسی می‌کنیم:
مورد (۱): گروه اول با آرایش $ns^1$ در لایه‌ی ظرفیت، فعال‌ترین فلزات هستند، نه فعال‌ترین عنصرها
مورد (۲): در گروه اول با افزایش عدد اتمی (افزایش تعداد لایه‌ها) شعاع بیش‌تر شده و به خاطر کاهش اثر جاذبه هسته بر الکترون لایه‌ی ظرفیت فعالیت شیمیایی بیش‌تر می‌شود.
مورد (۳): باتوجه به این که عناصر با حالت گاز و مایع در دوره‌ها وجود دارد، این عبارت غلط است. اما در یک دوره، این عناصر کم ترین انرژی نخستین یونش را دارند.
مورد (۴) آخرین الکترون در عناصر یک گروه $l$ و $m_l$ و $m_s$ یکسان و $n$ متفاوت دارند.
مورد (۵): مطابق واکنش $M + H_2O \rightarrow MOH + \frac{1}{2}H_2$ (فلز قلیایی)، از مول‌های مساوی آن‌ها در شرایط دما و فشار یکسان حجم یکسانی گاز $H_2$ تولید می‌شود.
بنابراین موارد ۱ و ۳ نادرست بوده و موارد ۲، ۴ و ۵ درستند.

۶۰.گزینه ۱

۱) $_{53}W : [_{36}Kr]\, 4d^{10} 5s^2 5p^5 \Rightarrow$ گروه ۱۷ $=$ دوره ۵
عناصر این گروه که مربوط به هالوژن‌ها است به صورت دو اتمی وجود دارند. هم‌چنین دو عنصر $F_2$ و $Cl_2$ به صورت گازی می باشند. عنصر $W$ با $_{39}A$ هم تناوب و با عنصر $_{17}B$ هم گروه است.

۲) $_{85}Y : [_{54}Xe]\, 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^5$
باتوجه به آرایش الکترونی مربوطه، عنصر $Y$ متعلق به دوره‌ی ۶ و گروه ۱۷ می‌باشد که یک شبه فلز است.

۳) $_{42}Z : 1S^2, 2S^2 2P^6, 3S^2 3P^6 3d^{10}, 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$
با توجه به آرایش الکترونی عنصر $Z$ عنصری واسطه و دارای ۹ الکترون با $l = 0$ و ۶ الکترون در لایه ظرفیت است.

۴) $_{20}X : [_{18}Ar]\, 4s^2$
با توجه به آرایش الکترونی $_{20}X$ یک فلز قلیایی خاکی می‌باشد که دارای نقطه‌ی ذوب بیش‌تری از عنصر قبل از خود و واکنش‌پذیری کم‌تری از عنصر زیرین خود است. عنصر اصلی بعد از آن دارای عدد اتمی ۳۱ می‌باشد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



**۶۱.گزینه ۴** عنصر $_{۸۴}X$ همان پولونیم $(_{۸۴}Po)$ شبه‌فلز است و با نافلز $(_{۸۶}Rn)$ هم‌دوره است، از طرفی ۳۰ الکترون با $l = ۲\ (d)$ دارد. زیرا دارای ۳۰ الکترون در $۳d$، $۴d$، $۵d$ است.

$$_{۸۴}X : ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}/۴s^۲۴p^۶۴d^{۱۰}۴f^{۱۴}/۵s^۲۵p^۶۵d^{۱۰}/۶s^۲۶p^۴$$

بدون رسم آرایش الکترونی و با مدنظر قرار دادن وضعیت $_{۸۶}Rn$ نیز می‌توانید به راحتی شمار الکترون‌های با $l = ۲$ را در اتم $_{۸۴}X$ محاسبه کنید.

**۶۲.گزینه ۴** الف) جهت جلوگیری از واکنش‌پذیری شدید عناصر گروه اول و جهت جلوگیری از تماس آنها با رطوبت و اکسیژن هوا، این فلزات را زیر نفت نگهداری می‌کنند.

ب) جمله‌ی صحیح مربوط به متن کتاب است.

پ) در تناوب چهارم جدول ۱۸ عنصر موجود است (به دلیل داشتن ۱۸ گروه)، که در این میان $_{۲۹}Cu, _{۲۴}Cr, _{۱۹}K$ دارای $۴s$ نیمه‌پر هستند و ۱۵ عنصر دیگر دارای $۴s$ پر می‌باشند. تمامی عناصر اصلی دسته‌ی $p$ یعنی از گروه ۱۳ تا ۱۸ دارای زیرلایه‌ی $۳d$ پر هستند که به آنها یعنی این ۶ عنصر باید $_{۲۹}Cu, _{۳۰}Zn$ را نیز با $۳d$ پر افزود یعنی ۸ عنصر.

ت) در جدول تناوبی تناوب پنجم دارای ۲ عنصر شبه فلزی $Te$ و $Sb$ است و در تناوب سوم یک عنصر شبه فلزی $Si$ وجود دارد و در گروه هفدهم جدول تناوبی نیز فقط یک شبه فلز $At$ وجود دارد و در تناوب دوم نیز فقط شبه فلز $B$ دیده می‌شود.

ث) با توجه به اینکه هر الکترونی که کشش هسته بر روی آن کمتر باشد زودتر جدا می‌شود و سست‌ترین الکترون‌ها دورترین آنها نسبت به هسته‌ی اتم هستند، صحیح می‌باشد.

**۶۳.گزینه ۱**

اگر فرض کنیم: $r_C(B) = x$

خواهیم داشت: $l_C(AB) = ۰/۶x + x = ۱/۶x$

با توجه به رابطه‌ی داده شده، شعاع کووالانسی اتم $B$، که همان $x$ باشد را به دست می‌آوریم:

$$r_W(B) = ۱۲۰ = ۱/۵r_C(B) \Rightarrow r_C(B) = ۸۰ = x$$
$$l_C(AB) = ۱/۶x = ۱/۶(۸۰) = ۱۲۸$$

**۶۴.گزینه ۳** به طور کلی در گونه‌های هم الکترون، با افزایش عدد اتمی، شعاع کاهش می‌یابد، زیرا نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها بیش‌تر می‌شود:

$$_{۱۵}P^{۳-} > _{۱۶}S^{۲-} > _{۱۷}Cl^{-} > _{۱۸}Ar > _{۱۹}K^{+} > _{۲۰}Ca^{۲+}$$

**۶۵.گزینه ۴** در چنین سؤالاتی قله‌ی نمودار مربوط به گاز نجیب است. بنابراین E یک گاز نجیب است و عناصر قبل از E در دوره دوم و عناصر بعد از E نیز در دوره سوم قرار دارند. G یک عنصر قلیایی خاکی است که نسبت به عنصر بعد از خود انرژی نخستین یونش بیشتری دارد. بنابراین گزینه‌ی «۴» درست است. چون عنصر A در گروه ۱۳ قرار دارد و با عنصر بعد از G هم گروه است. در مورد گزینه‌ی «۳»، نیز توجه کنید که آرایش الکترونی E از بقیه پایدارتر است اما در مورد C و B می‌توان گفت آرایش عنصر B از گروه ۱۵ نسبت به عنصر C از گروه ۱۶، متقارن‌تر و پایدارتر است.

**۶۶.گزینه ۲** با توجه به استثناء در انرژی یونش و این که در یک تناوب بیش‌ترین انرژی یونش مربوط به گازهای نجیب است. پس $D$ یک گاز نجیب و $B$ عنصری از گروه ۱۶ جدول است و نسبت به عنصر قبل و بعد از انرژی خود انرژی نخستین یونش کم‌تری دارد.

**۶۷.گزینه ۴**

عنصر خانه ۳۲ دارای ارایش الکترونی زیر است:

$$_{۳۲}X : [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۲ \begin{cases} \text{تناوب} = ۴ \\ \text{گروه} = IVA \text{ یا } ۱۴ \end{cases}$$

حال باید ببینیم کدام عنصر جزو عناصر گروه ۱۴ است، از آن‌جایی که اولین جهش بزرگ انرژی همیشه بین $IE$ (شماره گروه) و $IE$ (شماره گروه $+۱$) اتفاق می‌افتد، باید دنبال عنصری باشیم که اولین جهش انرژی آن بین $IE_۴$ و $IE_۵$ اتفاق بیافتد، که در عنصر $D$ چنین است و بقیه عناصر به ترتیب از گروه‌های ۱، ۲ و ۱۳ هستند.

**۶۸.گزینه ۴** $B$ یک فلز قلیایی است و بر اثر واکنش یک مول فلز $B$ با آب، ۰/۵ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود:

$$B + H_۲O \rightarrow BOH + \frac{۱}{۲}H_۲$$

**۶۹.گزینه ۲**

انرژی دومین یونش برای نیتروژن و اکسیژن به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$_۷N^{+}(g) + IE_۲ \rightarrow _۷N^{۲+}(g) + e^{-}$$
$$_۸O^{+}(g) + IE_۲ \rightarrow _۸O^{۲+}(g) + e^{-}$$

آرایش الکترونی $N^{+}$ به صورت $۱s^۲۲s^۲۲p^۲$ و آرایش الکترونی $O^{+}$ به صورت $۱s^۲۲s^۲۲p^۳$ است، ملاحظه می‌کنید که آرایش الکترونی $O^{+}$ متقارن بوده و پایدارتر است و برای جدا کردن الکترون از آن انرژی بیش‌تری نیاز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



گزینه‌ی «۳»: ترتیب انرژی نخستین یونش برای این سه عنصر به صورت $Cl > P > S$ است. (زیرا از چپ به راست در یک دوره انرژی نخستین یونش به‌طور کلی افزایش می‌یابد، اما توجه کنید که آرایش $_{۱۵}P$ نسبت به $_{۱۶}S$ پایدارتر است.)

گزینه‌ی «۴»: در کل عناصر جدول تناوبی هلیم بیش‌ترین انرژی نخستین یونش را دارد.

۷۰.گزینه ۲

$$_{۳۴}Se : [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}\overbrace{۴s^{۲}۴p^{۴}}^{\text{۶ الکترون}}$$

$$_{۲۴}Cr : [_{۱۸}Ar]\underbrace{۳d^{۵}۴s^{۱}}_{\text{۶ الکترون}}$$

الف) اغلب نافلزات در دمای اتاق و فشار $۱atm$ به صورت گاز هستند.

د) نصف طول پیوند یگانه کووالانسی بین دو اتم یکسان را شعاع کووالانسی می‌نامند.

۷۱.گزینه ۲ عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

$۲p^{۶}$ آرایش الکترونی نئون است. آرایش الکترونی کاتیون هیچ فلز واسطه‌ای به نئون نمی‌رسد.

این آرایش می‌تواند به آنیون عنصری تعلق داشته باشد که در دوره‌ی دوم و گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ قرار دارد. عناصر گروه‌های ۱۴ و ۱۳ در این دوره با تبدیل شدن به یون، به آرایش نئون نمی‌رسند، زیرا یون‌های $-۴$ و $-۵$ تشکیل نمی‌شوند.

علّت درستی عبارت اوّل: این آرایش می‌تواند به کاتیون $Mg^{۲+}$ تعلّق داشته باشد که فلزی از گروه دوم و تناوب سوم است.

علّت درستی عبارت چهارم: عنصری که یک الکترون بیش‌تر از $۲p^{۶}$ داشته باشد، سدیم $(_{۱۱}Na)$ و عنصری که سه الکترون کم‌تر از $۲p^{۶}$ داشته باشد، نیتروژن $(_{۷}N)$ است. این دو می‌توانند ترکیبی با فرمول $Na_{۳}N$ (سدیم آزید) تشکیل دهند.

۷۲.گزینه ۳ بجز مورد چهارم بقیه‌ی موارد صحیح هستند زیرا:

۱) عنصر $A$ شبه فلز بور $(B)$ است یعنی سبک‌ترین شبه فلز است و عنصر $C, B$ به ترتیب گازهای را ایجاد می‌کنند.

۲) در گروه هفدهم (هالوژن‌ها) واکنش پذیری از بالا به پایین کم می‌شود.

۳) عنصر $E$ دارای عدد اتمی ۱۳ $(_{۱۳}Al)$ و عنصر $H$ دارای عدد اتمی ۲۱ $(_{۲۱}Sc)$ است و چون هر دو یون $+۳$ ایجاد می‌کنند بنابراین $E$ به آرایش $_{۱۰}Ne$ و $H$ به آرایش $_{۱۸}Ar$ دست می‌یابد.

۵) $Q$ و $Z$ به ترتیب $I$ و $Te$ هستند که یکی از بی نظمی های جدول مندلیف مربوط به این دو عنصر بوده است. در ضمن در پنج دوره ی اول جدول تناوبی تنها عنصر مایع برم $(_{۳۵}Br)$ است و بقیه گازی یا جامدند.

ولی در مورد ۴: قبل از عنصر $W$ یعنی $_{۳۰}Zn$ که به $۳d^{۱۰}۴s^{۲}$ ختم می‌شود عنصر $_{۲۹}Cu$ نیز که به $۳d^{۱۰}۴s^{۱}$ ختم می‌شود نیز دارای زیرلایه‌ی $۳d$ پر است.

۷۳.گزینه ۳ فقط بند سوم نادرست است؛ زیرا در جدول مندلیف و در گروه دوم، علاوه بر فلزهای قلیایی خاکی، عناصر واسطه مانند $Zn$، $Cd$ و $Hg$ نیز وجود داشتند.

۷۴.گزینه ۴ عبارت (الف) درست است زیرا:

$$\begin{cases} A^{۲+} \rightarrow \text{دارد } ۴۶e^{-} \\ A \rightarrow \text{دارد } ۴۸e^{-} \end{cases} \Rightarrow P = ۴۸$$

$$\Rightarrow P = ۰/۷۵N \Rightarrow P = \frac{۴}{۳}N \Rightarrow N = \frac{۴}{۳}P \Rightarrow N = \frac{۴}{۳} \times ۴۸ = ۶۴$$

$$\Rightarrow A = P + N \Rightarrow A = ۴۸ + ۶۴ = ۱۱۲$$

عبارت (ب) درست است زیرا:

$$\begin{cases} _{۴۸}A : |Kr|۴d^{۱۰}۵s^{۲} \Rightarrow A^{۲+} : |Kr|۴d^{۱۰} \\ _{۴۷}B : |Kr|۴d^{۱۰}۵s^{۱} \end{cases}$$

عبارت (پ) درست است زیرا:

می‌دانیم $Zn$ و $Cd$ ظرفیت $+۲$ دارند.

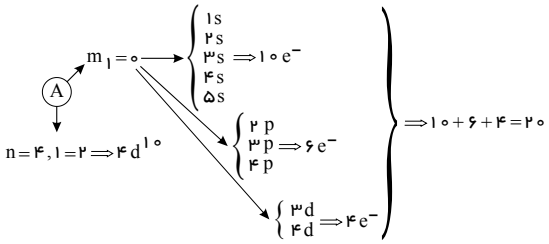
$$_{۴۸}Cd \xrightarrow[\text{۲ گروه} \Rightarrow]{n=۵} ۴۸ - ۱۸ = ۳۰ \xrightarrow[\text{۲ گروه} \Rightarrow]{n=۴} {}_{۳۰}Zn$$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



عبارت (ت) درست است زیرا:




۷۵.گزینه ۳ ابتدا عدد اتمی هر یک از اتم‌های $A$ و $B$ را به دست می‌آوریم.

$$A^{2+} \Rightarrow \begin{cases} e = Z-2 \\ n = 64-Z \end{cases} \Rightarrow n-e=8 \Rightarrow 64-Z-Z+2=8 \Rightarrow Z=29$$

$$B^{5+} \Rightarrow \begin{cases} e = Z-5 \\ n = 93-Z \end{cases} \Rightarrow n-e=16 \Rightarrow 93-Z-Z+5=16 \Rightarrow Z=41$$

ملاحظه می‌کنید اتم $A$ با آرایش الکترونی $[Ar]3d^{10}4s^1$ دارای ۱۸ الکترون با $n=3$ بوده و در تناوب چهارم و گروه ۱۱ قرار دارد. اتم $B$ در گروه ۵ قرار دارد. اما اتم بعد از اتم $B$ یعنی عنصر ۴۲ جدول تناوبی با آرایش الکترونی $[Kr]4d^5 5s^1$ دارای ۹الکترون با $l=0$ بوده و ۲۴ اوربیتال اشغال شده دارد.

اتم $A$ با عدد اتمی ۲۹ و آرایش لایه‌ی ظرفیتی $3d^{10}4s^1$ اولین اتمی است در لایه سوم الکترون ۱۸ الکترون دارد.

$(3s^2 3p^6 3d^{10})$

۷۶.گزینه ۳ در میان تمامی عناصر جدول تناوبی ۶ عنصر وجود دارند که اعداد کوانتومی آخرین الکترون آن‌ها $n=4$ و $l=1$ است. زیرا $n=4$ و $l=1$ یعنی عناصر تناوب چهارم که زیرلایه‌ی $p$ آن‌ها در حال پرشدن است که در تناوب چهارم ۶ عنصری که در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ قرار دارند زیرلایه‌ی $p$ آن‌ها در حال پرشدن است.

۷۷.گزینه ۲ پ) خانه‌ی با جرم اتمی ۷۲ مربوط به $Ge$ است که اکسیدان $GeO_2$ خواهد بود.

ت) مطابق واقعیت بود.

۷۸.گزینه ۳ در دوره‌های چهارم تا ششم جدول تناوبی، شش شبه فلز وجود دارد. عنصر گالیم (اکاآلومینیم) دارای سه الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود است.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در این دوره سیزده فلز وجود دارد.

گزینه‌ی «۲»: برم $(_{35}Br)$ در دمای اتاق به حالت مایع است.

اختلاف عدد اتمی $= 52-35=17$

گزینه‌ی «۴»: در حدود ۹۱ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت می‌شوند که بیش از ۸۰ درصد از آن‌ها فلز هستند.

۷۹.گزینه ۳ باتوجه به ۱۸ عنصر موجود در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی:

ردیف ۱: اولین عنصر جدول تناوبی که $10e^-$ با $l=2$ دارد، عنصر مس $_{29}Cu$ است.

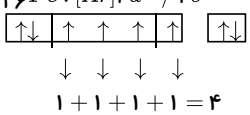
بنابراین از $_{29}Cu$ تا عنصر $_{30}Zn$، در مجموع ۷ عنصر دارای ۱۵ الکترون با $m_s=+\frac{1}{2}$ هستند.

ردیف ۳: مجموع $ml$ الکترون‌ها برای عناصری در این دوره صفر می‌باشد که یا تمام الکترون‌های آن‌ها جفت شده باشند یا زیر لایه‌های $d, p, s$ لایه‌ی ظرفیت آن‌ها به صورت نیمه پر باشند یعنی ۸ عنصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی که عبارتند از:

$_{19}K, _{20}Ca, _{24}Cr, _{25}Mn, _{29}Cu, _{30}Zn, _{33}As, _{36}Kr$

ردیف ۴: از ۳۶ عنصر جدول تناوبی (از هیدروژن تا کریپتون) تنها یک عنصر دارای جفت نشده می‌باشد یعنی $_{26}Fe$:

$_{26}Fe : [Ar]3d^6 / 4s^2$



$1+1+1+1=4$

۸۰.گزینه ۳

عنصر موردنظر $_{31}Ga$ است. $[_{18}Ar]3d^{10}, 4s^2 4p^1$

تناوب بعدی $_{31}Ga$، تناوب پنجم است. در این تناوب ۱۴ فلز، ۲ شبه فلز و ۲ نافلز وجود دارد.

گزینه «۱»: در تناوب چهارم، دو شبه فلز $_{32}Ge$ و $_{33}As$ وجود دارد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



گزینه «۲»: $Ga$ ۳۱ دارای شش الکترون با $Kr$ ۳۶ و $ml=+1$، دارای دو الکترون با $ml=-2$ است.

گزینه «۴»: آخرین لایه‌ی $Ga$ ۳۱، لایه چهارم است که در آن، سه الکترون وجود دارد.

۸۱.گزینه ۱ عبارت (الف) نادرست است زیرا:

اکاآلومینیم در کف دست به آرامی ذوب می‌شود.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است زیرا:

تمام عناصر دسته‌ی $d$ به جز جیوه نسبت به عناصر گروه اول و دوم سخت‌تر، چگال‌تر و دیر ذوب‌تر هستند.

عبارت (ت) درست است زیرا:

۸ عنصر تناوب گروه چهارم شامل دو عنصر $Cu$ ۲۹ و $Zn$ ۳۰ به همراه عنصرهای اصلی $Ga$ ۳۱ تا $Kr$ ۳۶ زیرلایه‌ی $3d$ تمام پر دارند. مندلیف براساس اصل تشابه خواص در یک گروه، خواص اسکاندیم، گالیم و ژرمانیم و هفت عنصر دیگر را که کشف نشده بودند پیش بینی کرد که در ۸ مورد درست بود.

۸۲.گزینه ۳ این عنصر در تناوب ۵ و گروه ۱۴ قرار دارد و $Sn$ است. قلع عنصری فلزی است.

– مطابق جدول صفحه‌ی ۴۶، نسبت به $Pb$ الکترونگاتیوی کم‌تری دارد.

– ظرفیت ۲ و ۴ دارد و با کلر، $XCl_2$ و $XCl_4$ ایجاد می‌کند.

– دو اوربیتال نیمه‌پر در لایه‌ی ظرفیت دارد و مجموع عدد کوانتومی اسپین آن $2(+\frac{1}{2})$؛ یعنی $+1$ است.

۸۳.گزینه ۴ علت نادرستی سایر گزینه‌ها را می‌توان به صورت زیر بررسی کرد.

– اگر اختلاف عدد اتمی این دو عنصر، ۲ باشد باید یکی دارای آرایش $3d^2$ و دیگری $3d^4$ باشد. همان‌طور که می‌دانیم آرایش $3d^4$ ناپایدار بوده و به $3d^5$ تغییر آرایش می‌دهد.

– ممکن است عنصر $B$ متعلق به دسته‌ی $p$ یا $s$ باشد.

– ممکن است عنصر $B$ متعلق به دسته‌ی $s$ باشد و دارای آرایش $[Kr_{36}]\,5s^2$ یا $[Kr_{36}]\,5s^1$ باشد و یا حتی متعلق به دوره‌های بعدی این دسته باشد.

۸۴.گزینه ۴

$$\frac{N}{16}=2/25\Rightarrow N=52$$

$$\begin{cases} e=p-5 \\ N-e=16 \end{cases}$$

$$N-P=11\Rightarrow 52-P=11\Rightarrow Z=41$$

۸۵.گزینه ۴ عناصر ۳۲ و ۸۲ جدول تناوبی از گروه ۱۴، دارای ۲ الکترون در زیرلایه‌ی $4s$ هستند اما عنصر ۲۴ با آرایش $[Ar]\,3d^5 4s^1$ در زیرلایه‌ی $4s$ یک الکترون دارد.

دلیل رد گزینه‌ی «۱»: عنصر ۲۴ فلز واسطه بوده و از دو عنصر ۱۹ و ۲۰ سخت‌تر است اما عنصر ۲۰ فلز قلیایی خاکی است که از فلز قلیایی (۱۹) سخت‌تر است.

دلیل رد گزینه‌ی «۳»، عنصری از گروه ۱۷ و هم‌دوره عنصر ۳۲ یعنی از دوره چهارم، همان $Br$ ۳۵ بوده که در حالت آزاد $Br_2(l)$ است.

۸۶.گزینه ۲

$$rC=\frac{b-a}{2}=\frac{b}{2}-\frac{a}{2}$$

بنابراین اختلاف این دو شعاع عبارتند از:

$$|rC-rW|=|\frac{b}{2}-\frac{a}{2}-\frac{a}{2}|=|\frac{b}{2}-a|$$

۸۷.گزینه ۲ باتوجه به تغییر شدید $E$ به $F$ می‌توان دریافت که تناوب تغییر کرده است و بدین ترتیب شماره‌ی گروه عناصر به ترتیب $(IVA)A,(VA)B,(VIA)C,(VIIA)D,(VIIIA)E,(IA)F$ می‌باشند. بر همین اساس فقط گزینه‌ی ۲ می‌تواند پاسخ درست باشد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸۸.گزینه ۴ مشاهده می‌شود که نخستین جهش $A$ مربوط به $IE_5$ است. پس عدد یکان شماره گروه $A$، ۴ است و عنصر $A$ در گروه ۱۴ جدول قرار دارد. از طرفی طبق سوال؛ $A$ در تناوب سوم جای دارد پس به $3s^2 3p^2$ ختم می‌شود. از این مطلب می‌توان نتیجه گرفت که $A$، سیلیسیم ($_{14}Si$) است که شبه‌فلز است نه نافلز! تعداد الکترون‌هایی که $l=1$ و $n=3$ دارند ۲ عدد است ($3p^2$) و تعداد الکترون‌هایی که $l=0$ و $n=2$ دارند نیز ۲ است ($2s^2$) که نسبت آن‌ها $\frac{2}{2}=1$ خواهد شد.

۸۹.گزینه ۲ الف) باتوجه به سطح انرژی زیرلایه‌ها و هم‌چنین پایداری آن‌ها، این ترتیب را می‌توان به انرژی دومین یونش آن‌ها نسبت داد.

ب) تعداد الکترون‌های خارج شده قبل از جهش بزرگ اول در انرژی‌های یونش متوالی برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها می باشد. بنابراین ترتیب صحیح آن‌ها به فرم $_{33}As > _{50}Sn > _{20}Ca > _{37}Rb$ می‌باشد.

ج) باتوجه به کاهش الکترونگاتیوی از بالا به پایین و از راست به چپ و هم‌چنین بیش‌تر بودن الکترونگاتیوی $Ga$ از $Al$ به عنوان یک استثنا این روند را به الکترونگاتیوی آن‌ها می‌توان نسبت داد.

د) باتوجه به کاهش نقطه ذوب از بالا به پایین در فلزات قلیایی و هم‌چنین بیش‌تر بودن دمای ذوب فلزات قلیایی خاکی نسبت به فلزهای قلیایی در هر دوره، این ترتیب را می‌توان به نقطه ذوب آن‌ها نسبت داد. باید توجه کرد که نقطه ذوب زیاد $Ca$ نسبت به $Mg$ در روند جدول تناوبی یک بی‌نظمی است.

۹۰.گزینه ۲ باتوجه به این‌که اتم $A$ در لایه‌ی ظرفیت خود چهار الکترون با $m_s=+\frac{1}{2}$ و دو الکترون با $m_s=-\frac{1}{2}$ دارد، آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت آن به صورت ($\boxed{\uparrow\downarrow}\ \boxed{\uparrow}\ \boxed{\uparrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$) $ns^2np^4$ است که مربوط به گروه ۱۶ می‌باشد. بنابراین عنصرهای $A$ و $B$ و $C$ و $D$ به ترتیب مربوط به گروه‌های ۱۶ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۳ می‌باشند که $IE_1$ عنصر گروه ۱۵ از بقیه بیش‌تر است.

۹۱.گزینه ۱ باتوجه به مشخصات ارائه شده، آرایش لایه‌ی ظرفیت آن به‌صورت روبه‌رو است:

$2s^2$ $2p^3$

$\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}\ \boxed{\uparrow}\ \boxed{\uparrow}$

$\left.\begin{array}{l} m_s=+\frac{1}{2} \text{ با } e^- \text{ تعداد} = 4 \\ m_\ell=-1 \text{ با } e^- \text{ تعداد} = 1 \end{array}\right\} \Rightarrow$ این عنصر $N$ است.

و بر این اساس، گزینه‌ی ۱ درست و سایر گزینه‌ها نادرست هستند. نیتروژن اکسیدهایی با فرمول $NO$ و $NO_2$ تشکیل می‌دهد.

انرژی یونش نیتروژن از عنصر قبل و بعد از آن بیش‌تر است. از چپ به راست بار مؤثر هسته افزایش می‌یابد بنابراین بار مؤثر هسته در نیتروژن از عنصر گروه هفدهم هم‌دوره با آن کم‌تر است.

۹۲.گزینه ۲ هرگاه اختلاف زیادی میان انرژی‌های یونش متوالی رخ دهد به معنای تغییر لایه‌ی الکترونی می‌باشد، به‌طوری که تعداد انرژی‌های یونش قبل از آن به معنای تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر می‌باشد، بنابراین:

$A$ : اختلاف شدید بین انرژی سوم و چهارم $\rightarrow$ تعداد الکترون ظرفیت $= 3 \xrightarrow{\text{یون پایدار}} A^{3+}$

$B$ : اختلاف شدید بین انرژی پنجم و ششم $\rightarrow$ تعداد الکترون ظرفیت $= 5 \xrightarrow{\text{یون پایدار}} B^{3-}$

$C$ : اختلاف شدید بین انرژی هفتم و هشتم $\rightarrow$ تعداد الکترون ظرفیت $= 7 \xrightarrow{\text{یون پایدار}} C^-$

$D$ : اختلاف شدید بین انرژی دوم و سوم $\rightarrow$ تعداد الکترون ظرفیت $= 2 \xrightarrow{\text{یون پایدار}} D^{2+}$

با توجه به این‌که عناصر در یک تناوب قرار دارند ترتیب شعاع یونی آن‌ها به فرم $A < D < C < B$ می‌باشد.

۹۳.گزینه ۴ در گروه فلزات از بالا به پایین خصلت فلزی (واکنش‌پذیری) افزایش می‌یابد درحالی که در گروه نافلزات از بالا به پایین خصلت نافلزی (واکنش‌پذیری) کاهش می‌یابد. در یک تناوب از چپ به راست $IE_1$ و بار مؤثر هسته هر دو رو به افزایش‌اند ولی افزایش $IE_1$ پیوسته نیست و در برخی موارد $IE_1$ کاهش می‌یابد.

۹۴.گزینه ۲ واکنش‌پذیری هالوژن‌ها با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی (از بالا به پایین) کاهش می‌یابد.

بررسی موارد در گزینه‌ها:

۱) الکترونگاتیوی نافلزات از چپ به راست افزایش و بار آن‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین نسبت آن‌ها زیاد می‌شود.

۲) با توجه به نمودار صفحه‌ی ۴۵ کتاب درسی در دسته‌ی $p$ با افزایش عدد اتمی از چپ به راست، شعاع اتمی عناصر دسته‌ی $p$ از چپ به راست کاهش می‌یابد. هم‌چنین اختلاف شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳) در هر گروه اصلی از بالا به پایین اثر پوششی الکترون‌های درونی افزایش و انرژی یونش کاهش می‌یابد. بنابراین نسبت آن‌ها زیاد می‌شود.

۴) تعداد الکترون‌های ظرفیت عناصر اصلی از چپ به راست افزایش می‌یابد و لایه‌های الکترونی ثابت است بنابراین نسبت آن‌ها افزایش می‌یابد.

**۹۵.گزینه ۱** عنصر $A$ در واقع لیتیم $(_{۳}Li)$ است که باتوجه به عدد اتمی و گروه، با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد. اما چون گاز نجیب قبل از لیتیم، هلیم $(_{۲}He)$ است، پس به آرایش دوتایی گاز نجیب می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: عنصر $B$ منیزیم است که کم‌ترین نقطه ذوب و جوش را در گروه ۲ دارد.

گزینه «۳»: عنصر $C$ فلوئور است که بیش‌ترین الکترونگاتیوی را دارد.

گزینه «۴»: عنصر $D$، سیلیسیم از گروه ۱۴ است که تعداد ۲ شبه‌فلز و ۲ فلز در این گروه وجود دارد.

**۹۶.گزینه ۲**

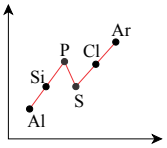
$$l_c(H-H)=۷۵pm \Rightarrow r_c(H)=\frac{l_c(H-H)}{۲}=\frac{۷۵}{۲}=۳۷/۵$$

$$l_c(F-F)=۱۴۵pm \Rightarrow r_c(F)=\frac{l_c(F-F)}{۲}=\frac{۱۴۵}{۲}=۷۲/۵$$

$$l_c(H-F)=r_c(H)+r_c(F) \Rightarrow ۳۷/۵+۷۲/۵=۱۱۰pm$$

به دلیل الکترونگاتیوی بالای $F$ طول پیوند کم‌تر از ۱۱۰ است.

**۹۷.گزینه ۱**




عنصرهای $Al$ , $Si$ , $P$ , $S$ , $Cl$ , $Ar$ همگی در تناوب سوم قرار دارند، بنابراین با افزایش عدد اتمی، مقدار $IE_۱$ آن‌ها افزایش می‌یابد. کاهش مقدار $IE_۱$ از گروه $VA$ به $VIA$ فراموش نشود.

**۹۸.گزینه ۱** نقره جزو عناصر واسطه می‌باشد و آرایش لایه‌ی ظرفیت آن $[_{۳۶}Kr]۴d^{۱۰}/۵s^{۱}$ است ولی $Rb$ قلیایی و گروه ۱ جدول است و آرایش لایه‌ی آخر آن $[_{۳۶}Kr]۵s^{۱}$ است.

**۹۹.گزینه ۱** عنصرهای $_{۳۹}Y$ , $_{۴۸}Cd$ , $_{۵۳}I$ همگی به تناوب پنجم تعلق دارند. در یک تناوب، با افزایش عدد اتمی از خصلت فلزی کاسته شده و بر خصلت نافلزی افزوده می‌شود، بنابراین $_{۳۹}Y$ دارای بیش‌ترین خصلت فلزی است. هر چه به سمت چپ جدول نزدیک‌تر می‌شویم خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

**۱۰۰.گزینه ۲** انرژی دومین یونش $(IE_۲)$ عناصر گروه $IA$، بیش‌ترین است چون از $np^{۶}$ الکترون جدا می‌گردد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۶۴۹۴۱

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱- ۲ | ۲- ۱ | ۳- ۳ | ۴- ۴ | ۵- ۴ |
| ۶- ۲ | ۷- ۳ | ۸- ۴ | ۹- ۴ | ۱۰- ۲ |
| ۱۱- ۴ | ۱۲- ۱ | ۱۳- ۲ | ۱۴- ۳ | ۱۵- ۲ |
| ۱۶- ۱ | ۱۷- ۳ | ۱۸- ۳ | ۱۹- ۲ | ۲۰- ۴ |
| ۲۱- ۳ | ۲۲- ۳ | ۲۳- ۱ | ۲۴- ۲ | ۲۵- ۴ |
| ۲۶- ۴ | ۲۷- ۲ | ۲۸- ۲ | ۲۹- ۲ | ۳۰- ۴ |
| ۳۱- ۲ | ۳۲- ۳ | ۳۳- ۱ | ۳۴- ۱ | ۳۵- ۱ |
| ۳۶- ۱ | ۳۷- ۱ | ۳۸- ۳ | ۳۹- ۱ | ۴۰- ۲ |
| ۴۱- ۴ | ۴۲- ۴ | ۴۳- ۱ | ۴۴- ۱ | ۴۵- ۳ |
| ۴۶- ۳ | ۴۷- ۱ | ۴۸- ۳ | ۴۹- ۱ | ۵۰- ۴ |
| ۵۱- ۳ | ۵۲- ۲ | ۵۳- ۲ | ۵۴- ۳ | ۵۵- ۱ |
| ۵۶- ۲ | ۵۷- ۴ | ۵۸- ۲ | ۵۹- ۲ | ۶۰- ۱ |
| ۶۱- ۴ | ۶۲- ۴ | ۶۳- ۱ | ۶۴- ۳ | ۶۵- ۴ |
| ۶۶- ۲ | ۶۷- ۴ | ۶۸- ۴ | ۶۹- ۲ | ۷۰- ۲ |
| ۷۱- ۲ | ۷۲- ۳ | ۷۳- ۳ | ۷۴- ۴ | ۷۵- ۳ |
| ۷۶- ۳ | ۷۷- ۲ | ۷۸- ۳ | ۷۹- ۳ | ۸۰- ۳ |
| ۸۱- ۱ | ۸۲- ۳ | ۸۳- ۴ | ۸۴- ۴ | ۸۵- ۴ |
| ۸۶- ۲ | ۸۷- ۲ | ۸۸- ۴ | ۸۹- ۲ | ۹۰- ۲ |
| ۹۱- ۱ | ۹۲- ۲ | ۹۳- ۴ | ۹۴- ۲ | ۹۵- ۱ |
| ۹۶- ۲ | ۹۷- ۱ | ۹۸- ۱ | ۹۹- ۱ | ۱۰۰- ۲ |

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۰۰

**شیمی ۲ فصل ۳**

۱. کدام عبارت در مورد قاعده هشتایی (اوکتت) صحیح نیست؟

۱) هشتایی شدن تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها مبنایی برای سنجش میزان واکنش‌پذیری اتم‌هاست.

۲) با رسیدن اتم به آرایش هشتایی به واکنش‌پذیری آن افزوده می‌شود.

۳) انجام شدنی‌ترین واکنش‌ها آن‌هایی هستند که طی آن‌ها اتم‌ها به آرایش هشتایی پایدار می‌رسند.

۴) نافلزات سمت راست جدول تناوبی، با گرفتن الکترون به آرایش هشتایی پایدار می‌رسند.

۲. کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟

۱) از شعاع وان‌دروالسی فقط برای تعیین شعاع اتمی فلزات استفاده می‌شود.

۲) در مقیاس نسبی، الکترونگاتیوی را برای گازهای نجیب صفر در نظر می‌گیرند.

۳) در بین یون‌های $(Ba^{2+}, Zn^{2+}, Ag^{+}, H^{+}, N^{3-})$ ۳ یون وجود دارند که کم‌تر متداول هستند.

۴) ذرات تشکیل‌دهنده جامدهای یونی، تنها یکی از ۳ نوع حرکت گرمایی را انجام می‌دهند.

۳. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

الف) کلر گازی سمی و خورنده و به نوبه‌ی خود بسیار واکنش‌پذیر است که در واکنش با سدیم، نمک سفید رنگی بر جای می‌گذارد.

ب) همه‌ی نمک‌ها از ذره‌های بارداری تشکیل شده‌اند که در نتیجه‌ی داد و ستد الکترون به وجود آمده‌اند.

پ) در ترکیبات یونی نیروی جاذبه محدود به یک کاتیون و یک آنیون نیست بلکه در تمام جهت‌ها و در فواصل مختلف وجود دارد.

ت) ترکیب‌های یونی در حالتی که یون‌ها بتوانند آزادانه حرکت رسانای خوبی برای جریان برق هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴. کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب‌های یونی جامد نادرست است؟

۱) ذره‌های تشکیل دهنده‌ی آن‌ها در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.

۲) ذره‌های تشکیل دهنده‌ی آن‌ها به جز حرکت انتقالی حرکت دیگری ندارند.

۳) جامدهای یونی رسانای الکتریکی نیستند.

۴) بر اثر وارد شدن ضربه به آن‌ها، در راستای معینی می‌شکنند.

۵. کدام عبارت درست است؟

۱) انرژی شبکه‌ی بلور سدیم کلرید نسبت به لیتیم کلرید بیشتر است.

۲) کاتیون $Sr^{2+}$ و آنیون $N^{3-}$ هر دو، جزء یون‌های کمتر متداول هستند.

۳) ترکیباتی که یون در ساختار خود دارند، در هر حالتی رسانای خوبی برای جریان برق هستند.

۴) در هر ترکیب یونی عدد کوئوردیناسیون آنیون‌های با کاتیون‌ها برابر است.

۶. در یک جامد یونی معین .....

۱) یون‌های با بار همنام به هم نزدیک می‌شوند و یون‌های ناهمنام تا حد ممکن از هم دور می‌شوند.

۲) نیروهای جاذبه‌ای در جهات مشخص و محدودی بین یون‌های ناهمنام وجود دارد.

۳) به علت وجود ذرات باردار، رسانایی جریان برق در آنها دیده می‌شود.

۴) نیروی جاذبه‌ای میان هر یون با یون‌های ناهمنام در شبکه‌ی بلوری آن، یکسان نمی‌باشد.

۷. در بلور سدیم‌کلرید به علت گستردگی نیروهای ناشی از پیوند یونی در ..... محاسبه ها نشان می‌دهد که نیروی جاذبه‌ای حاصل در مجموع حدود .....

۱) همه جهت‌ها – ۱٫۷۶ برابر کم‌تر از نیروی جاذبه ی میان یک جفت یون $Na^+Cl^-$ تنها است.

۲) چهار جهت – ۱٫۷۶ برابر کم‌تر از نیروی جاذبه‌ی میان یک جفت یون $Na^+Cl^-$ تنها است.

۳) همه جهت‌ها – ۱٫۷۶ برابر نیروی جاذبه‌ی موجود میان یک جفت یون - $Na^+Cl^-$ تنها است.

۴) چهار جهت – ۱٫۷۶ برابر از نیروی جاذبه‌ی یا میان یک جفت یون $Na^+Cl^-$ تنها است.

۸. کدام یک از موارد زیر همواره در مورد جامدهای یونی درست است؟

۱) رسانای جریان برق نیستند. ۲) از فلزات و نافلزات ساخته شده‌اند.

۳) تعداد یون‌های مثبت و منفی در آن‌ها با هم برابر است. ۴) فقط از پیوندهای یونی ساخته شده‌اند.

۹. جرم نمونه‌ای از یک نمک آبپوشیده و جرم آب موجود در آن به ترتیب ۱٫۷۵ و ۰٫۶۳ گرم است. اگر جرم مولی نمک بی آب $160g\cdot mol^{-1}$ باشد، تعداد مولکول‌های آب در فرمول تجربی این نمک آبپوشیده است؟ $(H_2O = 18g\cdot mol^{-1})$

۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۷

۱۰. کدام مطلب درباره‌ی عنصر $_{29}Cu$ نادرست است؟

۱) نام قدیمی یون دو بار مثبت آن، یون کوپرو است.

۲) آرایش الکترونی یون‌های تک اتمی متداول آن یکسان نیست.

۳) برای نامیدن کاتیون‌های آن، از عددهای رومی استفاده می‌شود.

۴) تعیین بار یون‌های تک اتمی آن، با به کار بردن قاعده هشتایی امکان پذیر نیست.

۱۱. کدام مطلب نادرست است؟

۱) یون تک اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده است.

۲) برای نامیدن کاتیون‌های تک اتمی، پیش از نام عنصر کلمه‌ی یون را اضافه می‌کنیم.

۳) نافلزهای گروه‌های ۱۶ و ۱۷ به ترتیب با گرفتن ۲ و ۱ الکترون، آنیون‌های تک اتمی ایجاد می‌کنند.

۴) فلزهای گروه‌های ۱ و ۲ به ترتیب با از دست دادن ۱ و ۲ الکترون، کاتیون‌های تک اتمی ایجاد می‌کنند.

۱۲. تعداد اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی کدام یون کم‌تر است؟

۱) کرومات ۲) کلریت ۳) سیانید ۴) نیتریت

۱۳. اگر فرمول نیترید فلز اصلی $M$ به صورت $M_3N_2$ باشد، فرمول فسفات و کلرات آن به ترتیب کدام است؟

۱) $M(ClO_3)_3 - M_3(PO_4)_2$ ۲) $M(ClO_3)_2 - MPO_4$

۳) $M(ClO_3)_2 - M_3(PO_4)_2$ ۴) $M(ClO_2)_3 - MPO_4$

۱۴. فرمول سدیم هیدروژن فسفات کدام است؟ (المپیاد ۱۳۸۳)

۱) $NaH_2PO_2$ ۲) $Na_2HPO_4$ ۳) $Na_2HPO_3$ ۴) $NaH_2PO_4$

۱۵. کدام عبارت نادرست است؟

۱) دست‌یابی به آرایش الکترونی گاز نجیب مبنایی برای سنجش پایداری اتم‌ها و واکنش‌پذیری آن‌ها است.

۲) وقتی اتمی به آرایش گاز نجیب می‌رسد دیگر در تشکیل پیوند شرکت نکرده و ترکیب جدیدی ایجاد نمی‌کند.

۳) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

۴) سدیم کلرید بیش از ۶٪ ذره‌های حل شده در پلاسمای خون بدن انسان را تشکیل می‌دهد.

۱۶. چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف- انرژی شبکه‌ی بلور یک ترکیب یونی، انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از اتم‌های گازی شکل سازنده‌اش است.

ب- نماد شیمیایی آنیون نیترات، $NO_3^-$ و کاتیون منیزیم، $Mn^{+2}$ است.

پ- در بلور یک جامد یونی، تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است.

ت- ترکیب‌های یونی به حالت مایع و محلول در آب، رسانای جریان برق می‌باشند.

ث- در جامدات یونی، هرگاه در اثر ضربه لایه‌های یونی روی یکدیگر حرکت کنند و یون‌های هم‌نام مقابل یکدیگر قرار گیرند، دافعه ی متقابل بین آن‌ها موجب در هم ریختن شبکه بلور و شکستن آن می‌شود.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۷. در کدام دو مورد ترکیب مورد نظر به درستی نام گذاری نشده است؟

الف- $BaO_2$: باریم اکسید

ب - $Cu(MnO_4)_2$: مس $(II)$ پرمنگنات

ج - $K_2CrO_4$: پتاسیم دی کرومات

د - $Ca_3N_2$: کلسیم نیترید

۱) الف و ج ۲) الف و ب ۳) ب و ج ۴) ج و د

۱۸. در فرمول آمونیوم فسفات نسبت تعداد عناصر به تعداد اتم‌ها کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) $\frac{۴}{۱۳}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۹. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• جامدهای بلوری بر اثر واردشدن ضربه به آن‌ها در راستای معینی می‌شکنند و قطعه‌هایی با سطوح صاف ایجاد می‌کنند.

• دافعه‌ی بین یون‌های هم‌نام می‌تواند توجیه مناسبی برای شکننده بودن ترکیبات یونی باشد.

• دلیل سختی ترکیبات یونی، وجود پیوند قوی بین یون‌ها در شبکه‌ی بلور است.

• در نام‌گذاری ترکیبات یونی، ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون آورده می‌شود.

• یک ترکیب یونی حتی بعد از شکسته شدن هم از نظر بار الکتریکی خنثی است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۰. کدام مطلب نادرست است؟

۱) سدیم فلزی نرم و بسیار واکنش پذیر است.

۲) کلر یک نافلز است که به صورت مولکول دو اتمی و گازی شکل وجود دارد.

۳) واکنش سدیم و کلر به شدت گرماگیر و با آزاد شدن نور و گرمای زیادی همراه است.

۴) سدیم کلرید، بیش از شش درصد ذره‌های حل شده در پلاسمای خون بدن انسان را تشکیل می‌دهد.

۲۱. کدام عنصر واسطه می‌تواند یون‌هایی با بارهای متفاوت داشته باشد؟

۱) $_{۵۰}Sn$ ۲) $_{۳۰}Zn$ ۳) $_{۴۷}Ag$ ۴) $_{۲۹}Cu$

۲۲. به تعداد ..... ترین یون‌های ..... نام موجود پیرامون هر یون، عدد ..... آن یون می‌گویند.

۱) نزدیک ـ ناهم ـ کوئوردیناسیون ۲) کم ـ هم ـ اکسایش

۳) نزدیک ـ هم ـ کوئوردیناسیون ۴) بیش ـ ناهم ـ اکسایش

۲۳. هر ترکیب شیمیایی که ..... ، یک ترکیب یونی یا نمک نامیده می‌شود.

۱) از لحاظ بار الکتریکی خنثی است.

۲) ذره‌های تشکیل دهنده‌ی آن یون‌های با بار ناهم‌نام هستند.

۳) به صورت محلول در آب، جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۴) ذره‌های تشکیل دهنده‌ی آن، جز حرکت ارتعاشی، حرکت دیگری نداشته باشند.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۲۴. برای هدایت ..... ، یک جسم باید ذره‌های ..... داشته باشد و این ذره‌ها بتوانند آزادانه ..... کنند.

۱) گرما ـ به هم پیوسته ـ حرکت
۲) جریان برق ـ باردار ـ ارتعاش
۳) گرما ـ از هم جدا ـ ارتعاش
۴) جریان برق ـ باردار ـ حرکت

۲۵. انرژی شبکه، مقدار انرژی ..... شده به هنگام تشکیل ..... است.

۱) آزاد ـ یک مول جامد یونی از یون‌های جامد سازنده‌ی آن
۲) مصرف ـ یون‌های گازی از یک مول جامد یونی
۳) آزاد ـ یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن
۴) مصرف ـ یون‌های جامد از یک مول جامد یونی

۲۶. باتوجه به جدول زیر، انرژی شبکه‌ی ترکیب حاصل از کدام دو عنصر بیش‌تر است؟

| عنصر | $A$ | $B$ | $C$ | $D$ |
|---|---|---|---|---|
| آرایش الکترونی آخرین زیرلایه | $3p^5$ | $3p^1$ | $2p^4$ | $3s^1$ |

۱) $A, B$ ۲) $C, D$ ۳) $C, B$ ۴) $A, D$

۲۷. کدام مطلب صحیح است؟

۱) انرژی شبکه‌ی بلور سدیم‌کلرید مربوط به واکنش $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(g)$ است.
۲) نیروهای جاذبه‌ای که پس از وارد شدن ضربه به شکسته شدن بلور یک ترکیب یونی می‌انجامد، عامل شکننده بودن ترکیب یونی است.
۳) در بلور یک ترکیب یونی همواره تعداد کاتیون‌ها با تعداد آنیون‌ها برابر است.
۴) در یک جامد یونی نیروی جاذبه‌ی بین یون‌های با بار ناهمنام خیلی بیش‌تر از نیروی دافعه بین یون‌های با بار همنام است.

۲۸. جدول زیر انرژی شبکه‌ی چند ترکیب یونی را نشان می‌دهد. کدام مقایسه نادرست است؟

| آنیون / کاتیون | $F^-$ | $Cl^-$ | $O^{2-}$ |
|---|---|---|---|
| $Na^+$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ |
| $K^+$ | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ |
| $Ca^{2+}$ | $c_1$ | $c_2$ | $c_3$ |

۱) $b_3 > a_2$
۲) $c_3 > c_1$
۳) $b_2 > a_1$
۴) $c_2 > b_2$

۲۹. کدام عبارت نادرست است؟

۱) شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه‌بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.
۲) هرچه شعاع یون‌ها بزرگ‌تر باشد، انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی کم‌تر است.
۳) جامدهای یونی رسانای جریان برق‌اند و با عبور جریان برق به اتم‌های گازی تشکیل دهنده خود تجزیه می‌شوند.
۴) انرژی شبکه بلور سدیم فلوئورید از سدیم کلرید بیش‌تر است.

۳۰. اگر $D, C, B, A$ به ترتیب مربوط به اتم‌هایی با عدد اتمی ۸، ۱۲، ۱۳ و ۹ باشند، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از $(B, A)$ از انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از $(D, C)$ بیش‌تر است.
۲) مقایسه‌ی شعاع یون پایدار آن‌ها به صورت $A^{2-} > D^- > B^{2+} > C^{3+}$ است.
۳) انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی حاصل از $(C, A)$ از بقیه ترکیبات یونی ممکن بیش‌تر است.
۴) نقطه‌ی ذوب ترکیب حاصل از $(B, A)$ نسبت به ترکیب حاصل از $(B, D)$ بیش‌تر است.

۳۱. کدام عبارت درست است؟

۱) در گروه اول روند تغییرات انرژی نخستین یونش و شعاع اتمی یکسان است.
۲) فلزهای قلیایی به‌علت واکنش‌پذیری زیاد با هوا، زیر آب نگهداری می‌شوند.
۳) واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از روی آرایش الکترونی آن‌ها قابل توجیه است.
۴) کاتیون $Rb^+$ در بین کاتیون‌های گروه اول کم‌تر متداول است.

۳۲. کدام عبارت درست است؟

۱) تفاوت بین انرژی دومین و سومین یونش در $_{13}Al$ بیشتر از $_{12}Mg$ است.
۲) تمایل به تشکیل کاتیون سه بار مثبت در عنصر شماره‌ی ۲۹ بیشتر از عنصر شماره‌ی ۲۸ است.
۳) بار مؤثر هسته در $_9F$ نسبت به $_5B$ بیشتر و نسبت به $_{17}Cl$ کمتر است.
۴) نقطه‌ی ذوب و جوش باریم در گروه دوم نسبت به سایر هم‌گروهی‌های خودش کمتر است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳۳. در کدام گزینه فقط نخستین ترکیب از قاعده‌ی هشتایی پیروی نمی‌کند اما نسبت به ترکیب دوم انرژی شبکه‌ی بلور بیشتری دارد؟

۱) $KN_3$ ، $KO_2$ ۲) $K_3N$ ، $KO_2$ ۳) $K_3N$ ، $K_2O_2$ ۴) $KN_3$ ، $K_2O_2$

۳۴. کدام مطلب درباره‌ی سدیم کلرید نادرست است؟

۱) عدد کوئوردیناسیون یون‌های سدیم و کلرید در آن یکسان و برابر شش می‌باشد.

۲) نیروی جاذبه‌ی بین یون‌ها در شبکه‌ی بلور آن در مجموع، حدود ۱٫۷۶ برابر نیروی جاذبه میان یک جفت یون $Na^+$ و $Cl^-$ تنهاست.

۳) مقایسه‌ی شعاع اتم‌های سدیم و کلر و یون‌های پایدار آن‌ها به صورت $Na \rangle Na^+ \rangle Cl^- \rangle Cl$ است.

۴) شمار الکترون‌ها با $l=1$ در کاتیون آن، نصف شمار الکترون‌ها با $l=1$ در آنیون آن است.

۳۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

• اگر آرایش الکترونی اتم $A$ به $4s^1$ ختم شود، یون پایدار آن ممکن است فاقد آرایش گاز نجیب باشد.

• یون‌های $Al^{3+}, Sr^{2+}, N^{3-}, O^{2-}$ همگی جزو یون‌های متداول‌اند.

• در یک ترکیب یونی که از نظر بار الکتریکی خنثی است، شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است.

• مقایسه‌ی انرژی شبکه‌ی بلور سه ترکیب $Na_2O, CaO, MgO$ به‌صورت $Na_2O \langle CaO \langle MgO$ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۶. گرما مبادله شده در معادله‌ی ..... انرژی شبکه‌ی بلور ..... را نشان می‌دهد که از انرژی شبکه‌ی بلور ..... ، ..... است.

۱) $Ca(s)+F_2(g) \rightarrow CaF_2(s)$، کلسیم فلوئورید، $MgO$، کم‌تر

۲) $Mg^{2+}(s)+2Cl^-(g) \rightarrow MgCl_2(s)$، منیزیم کلرید، $AlF_3$، کم‌تر

۳) $Mg^{2+}(g)+2Cl^-(g) \rightarrow MgCl_2(s)$، منیزیم کلرید، $NaCl$، بیش‌تر

۴) $Ca^{2+}(g)+2F^-(g) \rightarrow CaF_2(s)$، کلسیم فلوئورید، $MgO$، بیش‌تر

۳۷. در کدام گزینه مقایسه‌ی انرژی شبکه‌ی داده شده صحیح است؟

۱) $Al_2O_2 > MgO > AlF_2$ ۲) $MgO > CaO > Na_2O$

۳) $CaBr_2 > CaCl_2 > CaF_2$ ۴) $KCl > NaBr > LiBr$

۳۸. با توجه به آرایش الکترونی عنصرهای $_{10}A$ ،$_{11}B$ ،$_{17}C$ و $_{18}D$ کدام گزینه درست است؟

۱) در جامد یونی حاصل از ترکیب $B$ و $C$ ، همه‌ی یون‌ها به آرایش الکترونی $D$ رسیده‌اند.

۲) عنصر $B$ با تشکیل کاتیون و عنصر $C$ با تشکیل آنیون به آرایش هشتایی می‌رسند.

۳) شعاع یون پایدار عنصر $B$ از شعاع یون پایدار عنصر $C$ بزرگ‌تر است.

۴) واکنش عنصر $A$ با عنصر $C$ با آزاد شدن نور و گرمای زیادی همراه است.

۳۹. ۸۰ گرم مخلوط مس $(II)$ کلرید و سدیم سولفات خشک پس از جذب آب تبلور به وسیله‌ی سدیم سولفات $(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O)$، ۱۱۶ گرم وجود دارد. درصدجرمی مس $(II)$ کلرید در این نمونه کدام است؟ (فرض: مس $(II)$ کلرید خشک، آبی جذب نکرده است.) $(Na_2SO_4 = 142 \ , \ H_2O = 18 \ : \ g \cdot mol^{-1})$

۱) ۵۲٫۲ ۲) ۳۵٫۵ ۳) ۶۴٫۵ ۴) ۴۷٫۸

۴۰. اگر بر اثر گرم کردن، نمک آبپوشیده $Na_2SO_4 \cdot nH_2O$ تمام آب تبلور خود را از دست بدهد و جرم نمک خشک باقی‌مانده ۶۱٫۲ درصد نمک اولیه باشد، در فرمول این نمک آبپوشیده $n$ تقریباً برابر کدام عدد است؟

$(Na=23 \ , \ S=32, \ O=16, H=1 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۴۱. کدام جملات صحیح هستند؟

الف) در محیط‌های مرطوب بعضی از نمک‌ها تغییر رنگ می‌دهند.

ب) $CuSO_4$ خشک به رنگ آبی است که با جذب رطوبت محیط به رنگ سفید درمی‌آید.

پ) فاصله‌ی یون‌های هم‌نام در شبکه‌ی بلور یونی کم‌تر از فاصله‌ی یون‌های ناهم‌نام است.

ت) در نمک خوراکی عدد کوئوردیناسیون کاتیون با آنیون برابر است.

۱) الف و ت ۲) ب و ت

۳) الف و ب و ت ۴) الف و پ

۴۲. ۵٫۲۶ گرم نمک متبلور کبالت $(II)$ سولفات، معروف به زاج سرخ، بر اثر حرارت ۵۰ درصد آب خود را از دست داده است. اگر جرم ماده‌ی باقی‌مانده در ظرف ۴٫۱۸ گرم باشد، تعداد آب تبلور زاج سرخ چند است؟

$(H=1\ ,\ O=16\ ,\ S=32\ ,\ Co=59 : g/mol^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۴۳. با گرما دادن به ۳۲٫۲ گرم سدیم‌سولفات ده آبه خالص، ۵٫۴ گرم از جرم مواد کاسته می‌شود. تعداد آب تبلور در نمک حاصل از تجزیه کدام است؟ $(O=16, S=32,\ Na=23 g\cdot mol^{-1})$

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۴۴. کدام مطلب نادرست است؟

۱) یک ترکیب یونی از نظر الکتریکی خنثی است چون مجموع بار مثبت کاتیون‌ها با مجموع بار منفی آنیون‌ها برابر است.

۲) ترکیب‌های یونی سخت بوده و بر اثر ضربه به دلیل نیروی دافعه ناشی از یون‌های همنام می‌شکنند.

۳) سدیم‌کلرید دارای شبکه‌ی بلور مکعبی بوده و عدد کوئوردیناسیون یون‌ها برابر ۶ است.

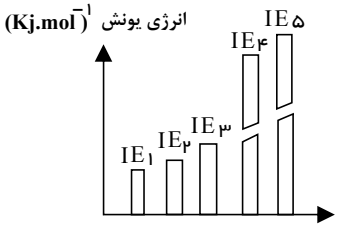
۴) در یون کوپرو از $_{29}Cu$ ، ۸۰ الکترون با $l=2$ و $n=3$ وجود دارد.

۴۵. در کدام مورد زیر، همه‌ی یون‌ها چند اتمی بوده و بار الکتریکی $(-2)$ دارند؟

۱) نیترات، اکسید، هیدروکسید ۲) اکسید، سولفات، سولفید

۳) کربنات، سولفات،فسفات ۴) کربنات، دی‌کرومات، سولفیت

۴۶. ستون‌های نمودار، پنج انرژی یونش متوالی عنصر $x$ از عناصر اصلی را نشان می‌دهد، کدام مطلب در مورد آن نادرست است؟




۱) آخرین زیرلایه آن $np^1$ بوده و هم‌گروه عنصر ۳۱ جدول تناوبی است.

۲) اگر هم‌دوره‌ی عنصر ۱۸ جدول تناوبی باشد، عدد اتمی آن برابر ۱۳ بوده و دارای دو جهش بزرگ انرژی است.

۳) در یون پایدار آن در ترکیب یونی $XF_3$ مجموع عدد کوانتومی اسپینی الکترون‌ها برابر صفر است.

۴) با یون فسفات ترکیبی به فرمول $XPO_4$ را تشکیل می‌دهد و این عنصر نسبت به عنصر قبل از خود در جدول تناوبی انرژی نخستین یونش بیش‌تری دارد.

۴۷. فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

۱) نقره کلرات: $AgClO_3$ ۲) آهن $(III)$ آزید: $Fe(N_3)_3$

۳) سدیم هیدروژن فسفات: $NaH_2PO_4$ ۴) استانیک کلرید: $SnCl_4$

۴۸. کدام عبارت درست است؟

۱) فرمول شیمیایی اسکاندیم سولفیت $Sc_3(SO_3)_2$ است.

۲) انرژی شبکه‌ی بلور $Na_2O$ از $MgF_2$ بیشتر است.

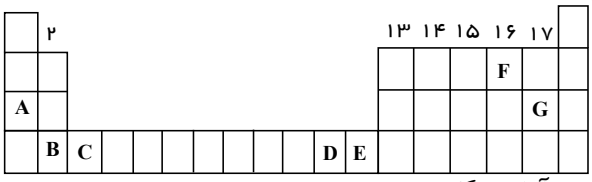
۳) شبکه‌ی بلور از کنار هم قرار گرفتن یون‌های ناهم‌نام در یک فضای سه بعدی تشکیل می‌شود.

۴) مس $(II)$ سولفات پنج آبه با از دست دادن ۴۰٪ آب تبلور خود، به مس $(II)$ سولفات دو آبه تبدیل می‌شود.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۴۹. باتوجه به شکل زیر که قسمتی از جدول تناوبی عنصرها است، کدام مطلب درباره‌ی عنصرهای $A$ تا $G$ نادرست است؟




۱) عنصر $C$ فلز واسطه از تناوب چهارم است که کاتیون آن در ترکیبات به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
۲) فرمول نیترات و سولفات عنصر $A$ به صورت $ANO_3$ و $A_2SO_4$ است.
۳) عنصر $D$ با اکسیژن دو نوع اکسید با فرمول‌های $DO$ و $D_2O_3$ تولید می‌کند.
۴) عنصر $B$ با عناصر $F$ و $G$ ترکیباتی به فرمول $BF$ و $BG_2$ تولید می‌کند.

۵۰. اگر فرمول پرمنگنات فلز واسطه‌ی $A$ به صورت $A(MnO_4)_2$ و فرمول یکی از کلریدهای آن نیز به صورت $ACl_3$ باشد، فرمول‌های داده شده در کدام گزینه می‌تواند مربوط به دی‌کرومات و فسفات این فلز باشد؟

۱) $A_3PO_4 - ACr_2O_7$
۲) $APO_4 - A_2Cr_2O_7$
۳) $A_3(PO_4)_2 - A_2(Cr_2O_7)_3$
۴) $A_2(PO_4)_2 - A_2Cr_2O_7$

۵۱. نسبت شمار آنیون به کاتیون در ..... با نسبت شمار کاتیون به آنیون در ..... برابر نیست.

۱) مس $(I)$ دی کرومات - آهن $(II)$ هیدروکسید
۲) آهن $(II)$ هیدروکسید - سدیم سولفید
۳) منیزیم کلرید - کرم $(III)$ پرمنگنات
۴) کلسیم فلوئورید - مس $(I)$ دی کرومات

۵۲. باتوجه به جدول زیر که انرژی‌های نخستین یونش چند عنصر متوالی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

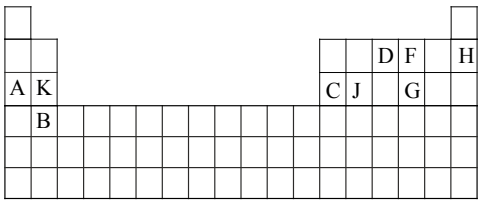
| عنصر | $A$ | $B$ | $C$ | $D$ | $E$ | $F$ | $G$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Kj \cdot mol^{-1}$ | ۱۳۸۰ | ۱۲۹۵ | ۱۶۰۲ | ۱۹۹۶ | ۴۵۰ | ۷۱۵ | ۴۹۰ |

۱) عنصر $E$ با عنصر $C$ ترکیب یونی تشکیل می‌دهد که مجموع تعداد یون‌ها در فرمول آن ۲ می‌باشد.
۲) عنصر $B$ در گروهی است که دو شبه فلز در آن قرار دارد.
۳) در عنصر $A$، مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی الکترون‌های لایه ظرفیت برابر ۱ می‌باشد.
۴) عنصر $D$ در گروهی قرار دارد که از تعدادی از عناصر این گروه، ترکیب شیمیایی ساخته شده است.

۵۳. در کدام گزینه نام و فرمول شیمیایی ترکیب درست آمده است؟

۱) آمونیوم سولفات - $(NH_3)_2SO_3$
۲) سدیم هیدروژن کربنات - $Na_2HCO_3$
۳) آلومینیم فسفات - $AlPO_4$
۴) پتاسیم کرومات - $K_2Cr_2O_7$

۵۴. کدام گزینه درباره‌ی جدول مقابل درست است؟




۱) واکنش‌پذیری و شعاع اتمی $F$ از $D$ بیش‌تر است.
۲) عنصر $B$ با $F$، ترکیب $FB$ را تشکیل می‌دهد.
۳) انرژی نخستین یونش و الکترونگاتیوی $K$ از $C$ کم‌تر است.
۴) عناصر $C$ و $J$ به ترتیب فلز و شبه‌فلز هستند.

۵۵. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

الف) اوزون براثر تخلیه‌ی الکتریکی در گاز اکسیژن به دست می‌آید.
ب) از واکنش کلسیم کاربید با آب، اتن به دست می‌آید.
ج) سدیم‌کلرید بیش از ۶۰٪ ذره‌های حل شده در پلاسمای خون انسان را تشکیل می‌دهد.
د) انرژی شبکه می‌تواند معیار خوبی برای اندازه‌گیری قدرت پیوند در ترکیبات یونی باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۵۶. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

– در بلور سدیم کلرید مانند بلور منیزیم فلوئورید، شمار کاتیون‌ها با شمار آنیون‌ها برابر است.

– نیروی جاذبه‌ی حاصل از تمام یون‌ها در تمام جهات در شبکه بلور $NaCl$، در مجموع ۱٫۶۷ برابر نیروی جاذبه میان یک جفت یون $Na^{+}Cl^{-}$ است.

– واکنش سدیم مذاب و گاز کلر به شدت گرماده و همراه با تولید نور است.

– به ازای تشکیل یک مول سدیم کلرید به تقریب $۶ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون میان اتم‌های سازنده‌ی آن جابه‌جا می‌شود.

– سدیم کلرید مانند تمام نمک‌های دیگر در آب حل می‌شود و محلول آن رسانای جریان برق است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷. نسبت کاتیون به آنیون در ردیف ..... از ستون چپ با نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در ردیف ..... از ستون راست برابر است.

| | | |
|---|---|---|
| ۱ | آهن $(III)$ منگنات | کوپروسولفات |
| ۲ | کبالت $(III)$ کلرات | منیزیم نیتریت |
| ۳ | کرومو هیدروژن فسفات | پتاسیم فسفات |
| ۴ | آلومینیم دی کرومات | سدیم کرومات |

۱) ۱ – ۲ ۲) ۳ – ۱

۳) ۴ – ۳ ۴) ۲ – ۴

۵۸. عبارت‌های کدام گزینه جمله‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

آ- هر چه شعاع یون‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک ترکیب یونی ..... باشد، انرژی شبکه‌ی بلور ..... خواهد بود.

ب- نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ..... با نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ..... برابر است.

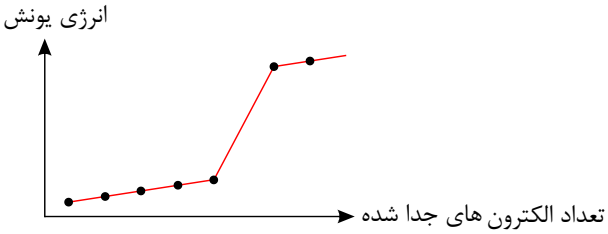
۱) آ) بیش‌تر – کم‌تر، ب) آمونیوم دی کرومات – پتاسیم کرومات

۲) آ) کم‌تر – کم‌تر، ب) فرو نیترات – کوپریک هیدروکسید

۳) آ) بیش‌تر – بیش‌تر، ب) باریم کلرات – سدیم هیدروژن فسفات

۴) آ) کم‌تر – بیش‌تر، ب) آلومینیم سولفات – روی فسفات

۵۹. نمودار زیر چند انرژی یونش متوالی عنصر اصلی $x$ را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟




۱) عنصری از گروه ۱۵ جدول تناوبی است.

۲) در لایه‌ی ظرفیت خود دارای یک اوربیتال پر و سه اوربیتال نیمه پر است.

۳) فرمول ترکیب آن با کلسیم به صورت $Ca_{۳}X_{۲}$ است.

۴) اگر هم دوره‌ی گاز کریپتون باشد، دارای ۱۵ الکترون با $m_s = +\frac{۱}{۲}$ است.

۶۰. اگر در آرایش الکترونی عنصر اصلی $X$ تعداد الکترون‌های ظرفیت ۰٫۶ برابر شمار بقیه‌ی الکترون‌ها باشد، نماد آن یون پایدار آن ..... و فرمول ترکیب کلسیم‌دار آن ..... می‌باشد.

۱) $CaX_{۲} - X^{-}$ ۲) $CaX - X^{-}$ ۳) $CaX_{۲} - X^{۲-}$ ۴) $CaX - X^{۲-}$

۶۱. استانوهیدروژن سولفات و استانیک کربنات در چندمورد مشابه هستند؟

• شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی • شمار آنیون‌ها در فرمول شیمیایی

• انرژی شبکه بلور • نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۶۲. با توجه به آرایش‌های الکترونی زیر کدام مطلب نادرست است؟

$A:[Ar]3d^{1}4s^{2}$ ، $B:[Ne]3s^{2}3p^{4}$ ، $C:[Ar]4s^{2}$

$D:[Ne]3s^{2}3p^{3}$ ، $E:[Ar]3d^{6}4s^{2}$

۱) در ترکیب حاصل از $A$ و $B$ هم کاتیون و هم آنیون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند.

۲) $\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}}$ در ترکیب حاصل از $A$ و $B$ با $\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}}$ در ترکیب حاصل از $C$ و $D$ برابر است.

۳) انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از $A$ و $B$ از انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از $C$ و $B$ کم‌تر است.

۴) در ترکیب یونی حاصل از $E$ و $B$ وقتی $E$ با ظرفیت متداول بالا شرکت می‌کند، کاتیون ۵ الکترون جفت نشده دارد.

۶۳. مخلوطی از $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ و $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ به جرم ۲۹٫۷ گرم را تا خارج شدن تمامی آب تبلور آن‌ها گرما داده ایم. اگر ۱۷٫۲ گرم از مخلوط اولیه را $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ تشکیل دهد، نسبت جرم $CaSO_4$ به جرم $CuSO_4$ در مخلوط باقی مانده کدام است؟

$(Ca=40, H=1, S=32, O=16, Cu=64 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۰٫۵۸ ۲) ۰٫۹۳ ۳) ۱٫۷ ۴) ۲٫۴۵

۶۴. مخلوطی $NaCl$ و $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ به جرم ۸ گرم را کاملاً حرارت داده تا تمامی آب تبلور موجود در مخلوط خارج شود اگر کاهش جرم این مخلوط برابر ۱٫۸ گرم باشد، درصد سدیم کلرید در مخلوط اولیه کدام است؟

$(Cu=64, H=1, O=16, S=32 g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۲٫۲ ۲) ۶۲٫۵ ۳) ۲۲٫۵ ۴) ۳۷٫۵

۶۵. با گرم کردن ۱۱٫۴ گرم نمک آب پوشیده‌ی $XSO_4 \cdot 6H_2O$، مقدار ۶ گرم نمک خشک برجای می‌ماند. $X$ کدام است؟

$(S=32, O=16, H=1 g \cdot mol^{-1})$

۱) $^{24}_{12}Mg$ ۲) $^{56}_{26}Fe$ ۳) $^{137}_{56}Br$ ۴) $^{64}_{16}Cu$

۶۶. باتوجه به جدول روبه‌رو که موقعیت شش عنصر $A, X, E, Y, D$ و $G$ را در جدول تناوبی نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

| $VA$ | $VIA$ | $VIIA$ |
|---|---|---|
| | $_{8}X$ | $_{9}E$ |
| $_{15}Y$ | $_{16}D$ | $_{17}G$ |

۱) در یون‌های $GX_n^-$ و $YX_m^{3-}$ ، مقدار $n$ و $m$ نمی‌تواند یکسان باشد.

۲) در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، نیمی از این عنصرها به حالت گاز هستند.

۳) انرژی نخستین یونش عنصر $Y$ در مقایسه با انرژی نخستین یونش پنج عنصر دیگر کمتر است.

۴) اگر $M$، فلز قلیایی هم تناوب با عنصر $D$ باشد، می‌تواند با عنصر $A$، ترکیبی یونی با فرمول $MA_3$ تشکیل دهد.

۶۷. اگر یک تن سنگ‌گچ (کلسیم سولفات دوآبه) با خلوص ۸۵ درصد تا حدی گرما داده شود که ۵۰ درصد آب آن خارج شود. به تقریب چند کیلوگرم فراورده‌ی جامد به دست می‌آید؟ (گرما بر ناخالصی تأثیر ندارد.)

$(Ca=40, S=32, O=16, H=1 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۹۱۱ ۲) ۸۹۵ ۳) ۸۲۲ ۴) ۷۶۱

۶۸. چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف- همه آنیون‌های تک‌اتمی پایدار، به آرایش هشتایی گاز نجیب هم دوره‌ی خود می‌رسند.

ب- به جز کاتیون‌های فلزات واسطه‌ی خارجی و واسطه‌ی داخلی، همه‌ی کاتیون‌های تک اتمی پایدار به آرایش گاز نجیب دوره‌ی قبل از خود می‌رسند.

پ- هیچ یک از فلزات واسطه، هنگامی که تبدیل به کاتیون می‌شوند، به آرایش اوکتت نمی‌رسند.

ت- در بین عناصر دسته‌ی $p$ ، تنها یک فلز وجود دارد که کاتیون پایدار آن به آرایش گاز نجیب دوره‌ی قبل از خود می‌رسد.

ث- در بین عناصر دوره‌ی چهارم، چهار عنصر وجود دارد که کاتیون پایدار آن‌ها به آرایش گاز نجیب دوره‌ی قبل از خود می‌رسد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۶۹. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

– یون تک‌اتمی کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

– یون‌های $H^+$، $H^-$ و $N^{3-}$ یون‌هایی کم‌تر متداول هستند.

– برای اتم $Cr$، یون $Cr^{2+}$ و برای اتم $Mn$، یون $Mn^{3+}$ کم‌تر متداول هستند.

– کلر گازی سمّی و خورنده و به نوبه‌ی خود بسیار واکنش‌پذیر است.

– در تمام نمک‌ها پیوند یونی وجود دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۷۰. با توجه به نخستین انرژی یونش چند عنصر متوالی جدول تناوبی، انرژی شبکه‌ی ترکیب حاصل از دو عنصر، در کدام گزینه بیش تر است؟

| نخستین انرژی یونش برحسب $\frac{KJ}{mol}$ | $A$ | $B$ | $C$ | $D$ | $E$ | $F$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱۴۰۰ | ۱۲۰۰ | ۱۶۸۰ | ۲۰۰۰ | ۴۹۸ | ۷۳۶ |

۱) $B$ و $E$

۲) $C$ و $E$

۳) $B$ و $F$

۴) $C$ و $F$

۷۱. اگر عنصرهای $A$ و $B$ در یک گروه از عناصر اصلی جدول تناوبی جای داشته باشند و انرژی شبکه‌ی بلور $A_2O$ بیش‌تر از $B_2O$ باشد. کدام گزینه درباره‌ی $A$ و $B$ درست می‌باشد؟

۱) شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش $B$ کم‌تر از $A$ است.

۲) $B$ با از دست دادن دو الکترون به آرایش کاتیون پایدار خود می‌رسد.

۳) الکترونگاتیوی و واکنش‌پذیری $A$ بیش‌تر از $B$ است.

۴) مجموع دو کمیت تعداد لایه‌های اشغال شده و بار کاتیون پایدار، در عنصر $A$ از عنصر $B$ کم‌تر است.

۷۲. ۵۳٫۵ گرم زنگ آهن $(Fe_2O_3 \cdot 3H_2O)$ را حرارت می‌دهیم. ۳٫۵ گرم از جرم خود را از دست می‌دهد. درصد جرمی آب در نمک باقیمانده کدام است؟ $(Fe_2O_3 = 160\ ,\ H_2O = 18 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۴٫۶ ۳) ۲۵ ۴) ۲۷٫۵

۷۳. دانش‌آموزی در آزمایشگاه، یک بوته چینی را وزن کرده و سپس مقداری زاج سبز $(FeSO_4 \cdot 7\ H_2O)$ را وارد بوته کرده و تا رسیدن به نمک $FeSO_4 \cdot x\ H_2O$ به آن حرارت می‌دهد، با توجه به یادداشت‌های این دانش‌آموز از شروع تا پایان آزمایش، مقدار $x$ کدام است؟ $(FeSO_4 = 152,\ H_2O = 18 : g \cdot mol^{-1})$

جرم بوته چینی $= 22g$

جرم نمک + بوته (قبل از حرارت) $= 27{,}56g$

جرم نمک + بوته (بعد از حرارت) $= 26{,}12g$

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۷۴. اگر ۷٫۱۵ گرم نمک آب‌پوشیده $Na_2CO_3, xH_2O$ گرما داده شود و ۶۰ درصد آب تبلور تبخیر شود و جرم ماده‌ی جامد باقی‌مانده به ۴٫۴۵ گرم برسد، شمار مولکول‌های آب در نمک آب‌پوشیده آن کدام است؟

$(H = 1, Na = 23, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۴

۷۵. اگر مقداری نمک متبلور منیزیم‌سولفات را که دارای ۵۱ درصد آب است به ملایمت حرارت دهیم تا به مقداری نمک آب پوشیده با ۲۳ درصد آب تبدیل شود نسبت شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول نمک متبلور اولیه به شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول نمک متبلور باقی‌مانده کدام است؟

$(Mg = 24, S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۳٫۵ ۳) ۲٫۷۵ ۴) ۰٫۳۶

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۷۶. نسبت جرم مولی نمک آب پوشیده $A$ به جرم مولی نمک آب پوشیده $B$ برابر ۰٫۹۸۴ می‌باشد در صورتی که تعداد آب تبلور نمک $A$ برابر ۷ باشد و نسبت جرم مولی نمک $A$ به جرم مولی نمک $B$ برابر ۰٫۷۵ باشد تعداد آب تبلور نمک $B$ کدام است؟

$(B_{\text{نمک}} = ۱۶۰, H_۲O = ۱۸ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۱۰

۷۷. ۵۵٫۶ گرم زاج سبز $(FeSO_۴ \cdot ۷H_۲O)$ را حرارت می‌دهیم. اگر در پایان حرارت حدود ۲۵٫۹ درصد از وزن آن کاهش یابد و نمک متبلور باقی‌مانده به فرمول $FeSO_۴ \cdot xH_۲O$ باشد، کدام عبارت نادرست است؟

$(Fe = ۵۶ \ , \ S = ۳۲ \ , \ O = ۱۶ \ , \ H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) مقدار $x$ در $FeSO_۴ \cdot xH_۲O$ برابر ۴ است.

۲) جرم آب در نمونه نمک اولیه برابر $۲۵٫۲g$ است.

۳) ۱۴٫۴ گرم از آب موجود در نمونه‌ی اولیه خارج شده است.

۴) حدود ۴۳ درصد از آب موجود در نمونه‌ی اولیه باقی مانده است.

۷۸. مقدار ۱۲٫۳ گرم $MgSO_۴ \cdot ۷H_۲O$ را با چند گرم $CaSO_۴ \cdot ۲H_۲O$ مخلوط و حرارت دهیم تا پس از خارج شدن تمامی آب تبلور هر دو نمک، کاهش جرم مخلوط برابر ۷٫۲ گرم باشد؟

$\left(MgSO_۴ = ۱۲۰, CaSO_۴ = ۱۳۶, H_۲O = ۱۸ : g \cdot mol^{-۱}\right)$

۱) ۰٫۹ ۲) ۳٫۴ ۳) ۴٫۳ ۴) ۱۴٫۴

۷۹. نمک آب‌دار $MCl_n, nH_۲O$ در اثر حرارت تقریباً ۲۴٫۵ درصد از جرم خود را از دست می‌دهد و به نمک بی‌آب تبدیل می‌شود. در فرمول فسفات فلز $M$ مجموع شمار اتم‌ها کدام است؟ $\left(M = ۴۰, Cl = ۳۵٫۵ : g \cdot mol^{-۱}\right)$

۱) ۱۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۸۰. ۲۹٫۹ درصد جرم یک نمک آب پوشیده‌ی مس $(II)$ سولفات را مس تشکیل می‌دهد. اگر ۱۷٫۸۳ گرم از این نمک آب پوشیده را به مقدار کافی حرارت دهیم تا ۶۰ درصد آب آن خارج شود جرم جامد باقی مانده تقریباً چند گرم است؟

$(Cu = ۶۴, S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱; g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱۶٫۰۳ ۲) ۱۴٫۲۳ ۳) ۱۵٫۱۳ ۴) ۱۳٫۳۳

۸۱. تعداد جفت الکترون‌های یون استانو چند برابر شمار تک الکترون‌های یون فریک می‌باشد؟ (عدد اتمی قلع و آهن به ترتیب ۵۰ و ۲۶ است.)

۱) ۲٫۱ ۲) ۴٫۸ ۳) ۳٫۶ ۴) ۶٫۳

۸۲. اگر در آرایش الکترونی آخرین لایه‌ی یون‌های تک‌اتمی $B^{۳+}$ و $A^{۲+}$ ، شش الکترون با عددهای کوانتومی $l = ۱$ و $n = ۳$ دیده شود، تفاوت عدد اتمی این عنصرها برابر ..... و فرمول شیمیایی ترکیب یون‌ها با آنیون هیدروکسید به صورت ..... و ..... است.

۱) $AOH, \ B_۲(OH)_۳$ ، ۱ ۲) $AOH, \ B_۲(OH)_۳$ ، ۵

۳) $A(OH)_۲, \ B(OH)_۳$ ، ۱ ۴) $A(OH)_۲, \ B(OH)_۳$ ، ۵

۸۳. اتم عنصر $M$ از دوره‌ی چهارم دارای یک الکترون با $l = ۲$ است و با اکسیژن ترکیب یونی با فرمول $M_۲O_۳$ تشکیل می‌دهد و اتم عنصر $A$ از دوره‌ی سوم جدول تناوبی با عنصر $P$ (فسفر) ترکیب یونی با فرمول $A_۳P_۲$ را تشکیل می‌دهد. کدام مطلب نادرست است؟

۱) انرژی شبکه‌ی بلور $A_۳P_۲$ از انرژی شبکه‌ی بلور $Ca_۳P_۲$ بیش‌تر است.

۲) انرژی نخستین یونش عنصر $A$ از انرژی نخستین یونش عنصرهای قبل و بعد از خودش بیش‌تر است.

۳) $M$ عنصری از گروه سوم جدول تناوبی بوده و کاتیون پایدار آن به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

۴) عدد اتمی عنصر $M$ برابر ۲۱ بوده و با یون‌های نیترات و منگنات به ترتیب ترکیبات $M(NO_۳)_۳$ و $M(MnO_۴)_۳$ را تشکیل می‌دهد.

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

۸۴. اگر شمار الکترون‌های یک یون تک‌اتمی ۵۴ باشد، این عنصر $(X)$ می‌تواند در گروه ..... و تناوب ..... باشد و با کلر ترکیب ..... به فرمول ..... ایجاد کند.

۱) ۱۶ – ۵- یونی- $XCl_2$
۲) ۲ – ۶- یونی- $XCl_2$
۳) ۱۷ – ۵- کووالانسی- $ClX_3$
۴) ۱۳ – ۶- یونی- $XCl_3$

۸۵. عنصر $A$ دارای کم‌ترین انرژی دومین یونش در عناصر دوره‌ی سوم است. عنصر $B$ نیز از اتمی تشکیل شده است که ۱۱ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ در آن وجود دارد. کدام گزینه در مورد آن‌ها نادرست است؟

۱) انرژی شبکه‌ی ترکیب حاصل از $A$ و $B$ از انرژی شبکه‌ی $MgO$ کم‌تر است.
۲) به ازای تشکیل هر مول از ترکیب حاصل از آن‌ها، ۲ مول الکترون بین $A$ و $B$ مبادله می‌شود.
۳) نسبت آنیون به کاتیون در ترکیب حاصل از $A$ و $B$ برابر ۲ است.
۴) $A$ و $B$ می توانند ترکیب‌های اکسیژن داری با فرمول $ABO_3$ و $ABO$ را تشکیل دهند.

۸۶. کدام مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ- انرژی شبکه‌ی بلور نمک‌های حاصل از ترکیب شدن یون فلز $_{21}X$ با آنیون نافلزهای دوره دوم از چپ به راست کاهش می‌یابد.
ب- ذرات تشکیل‌دهنده‌ی $NaBr$ به علت داشتن حرکت ارتعاشی، در حالت جامد رسانای جریان برق می‌باشند.
پ- یون‌های نیترید و لیتیم برخلاف یون‌های $Zn^{2+}$ و $Cu^{2+}$ از قاعده‌ی اوکتت پیروی می‌کنند.
ت- تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در استانیک کلرات و فریک هیدروژن‌کربنات برابر یک است.

۱) آ، ب، پ
۲) آ، ت
۳) ب، پ
۴) ت

۸۷. کدام مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

آ- پایداری $Li^+$ از $Li$ و پایداری $O^-$ از $O^{2-}$ بیش‌تر است.
ب- فرمول ترکیب یونی حاصل از $A^{2+}$ و $B^{3-}$ به صورت $A_3B_2$ و همواره تفاوت الکترون‌های $A$ و $B$ در آن برابر ۵ است.
پ- جمع جبری اعداد کوانتومی مغناطیسی $(m_\ell)$ الکترون‌ها برای کاتیون، در دو ترکیب $CrPO_4$ و $CuSO_4$ یکسان است.
ت- جمع جبری اعداد کوانتومی مغناطیسی اسپینی $(m_s)$ برای کاتیون و آنیون در سدیم کلرید برابر صفر است.

۱) آ، ب
۲) ب، پ
۳) آ، ب، پ
۴) ب، پ، ت

۸۸. یک فلز، دارای ظرفیت‌های ۲ و ۳ در ترکیب‌های خود است. اگر در هنگام ترکیب شدن این عنصر با یون‌های نیتریت، هیدروژن کربنات و فسفات، ترکیب‌های یونی $A$،$B$ و $C$ ساخته شوند و به ترتیب ۱۰، ۱۱ و ۱۳ اتم در هر واحد فرمولی وجود داشته باشد. کدام یک از مقایسه‌های زیر، نادرست است؟

۱) بار کاتیون: $B>C$
۲) عدد کوئوردیناسیون یون‌ها در ترکیب $B$: آنیون > کاتیون
۳) انرژی شبکه: $A<C$
۴) میزان رسانایی الکتریکی ترکیب $A$: جامد > مذاب

۸۹. تعداد الکترون‌های با $l=2$ و $l=0$ در اتم فلزی $M$ یکسان و برابر ۱۰ می‌باشد با توجه به آن:

۱) این اتم با از دست دادن دو الکترون به آرایش هشتایی پایدار گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
۲) انرژی شبکه بلور کلرید آن از انرژی شبکه‌ی بلور کلسیم کلرید بیش‌تر است.
۳) اتم $M$ به عناصر واسطه تعلق داشته و تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.
۴) فرمول سولفات آن به صورت $M_2(SO_4)_3$ می‌باشد.

۹۰. در کدام گزینه، شمار الکترون‌های آنیون ترکیب سمت چپ، دو برابر شمار الکترون‌هایی با عدد کوانتومی مغناطیسی صفر در کاتیون ترکیب سمت راست است؟ $(_{50}Sn, _{29}Cu, _{26}Fe, _{24}Cr, _8O, _7N)$

۱) فریک‌فسفات – آمونیوم نیترات
۲) استانیک کلرات – آلومینیم نیتریت
۳) کوپرویدید – میزیم نیترید
۴) کرومیک اکسید – سدیم آزید

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۹۱. اگر اختلاف شمار اولین و سومین ذره‌ی زیراتمی کشف شده، در یون تک اتمی $^{۱۱۹}Y^{۴+}$، ۵٫۷۵ برابر بار الکتریکی این یون باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) در آرایش الکترونی این یون، پنج لایه‌ی اصلی و یازده زیرلایه توسط الکترون اشغال شده‌اند.

۲) این عنصر می‌تواند اکسیدهای با فرمول عمومی $YO$ و $YO_۲$ تشکیل دهد.

۳) این عنصر در گروهی جای دارد که علاوه بر آن، عنصرهای نافلز گازی، شبه فلز و فلز نیز وجود دارد.

۴) اولین عنصر اصلی هم دوره با $Y$ دارای کم‌ترین نقطه‌ی جوش و ذوب در بین عنصرهای هم گروه‌اش است.

۹۲. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) آرایش الکترونی کاتیون در $ZnO$ ۳۰ و $GaF_۳$ ۳۱ یکسان است.

۲) تعداد الکترون‌های با $m_s = +\frac{۱}{۲}$ در کاتیون‌های $Fe_۲O_۳$ ۲۶ و $MnO$ ۲۵ باهم یکسان و برابر ۱۵ الکترون است.

۳) تفاوت تعداد اتم‌ها در آمونیوم دی‌کرومات و فریک منگنات برابر ۲ است.

۴) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در روی فسفات و استانو فسفات یکسان و برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

۹۳. مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی اسپینی الکترون‌های آخرین زیرلایه‌ی کاتیون در کدام ترکیب با بقیه متفاوت است؟ $(_{۵۰}Sn, _{۲۸}Ni, _{۲۳}V, _{۲۲}Ti)$

۱) $TiO$ ۲) $VPO_۴$ ۳) $NiCO_۳$ ۴) $Sn(SO_۴)_۲$

۹۴. اگر انرژی شبکه‌ی سدیم فلوئورید، آلومینیم فلوئورید، سدیم اکسید و منیزیم فلوئورید به ترتیب ۹۲۳ ، ۵۴۹۲ ، ۲۴۸۱ و ۲۹۵۷ کیلوژول بر مول باشد، انرژی شبکه‌ی منیزیم‌اکسید چند کیلوژول بر مول است؟

۱) ۳۷۹۱ ۲) ۱۵۹۱۶ ۳) ۲۶۵۹ ۴) ۱۰۳۶

۹۵. ۳۶ درصد جرمی از یک نمک آبپوشیده را آب تشکیل می‌دهد. اگر جرم مولی نمک خشک $۱۶۰ g \cdot mol^{-۱}$ باشد، تعداد مولکول‌های آب در فرمول تجربی این نمک آبپوشیده کدام است؟ $(H_۲O = ۱۸ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۶. نمک $CuSO_۴ \cdot ۵H_۲O$ را به ملایمت گرم می‌کنیم تا به جسم خالص $CuSO_۴ \cdot H_۲O$ برسیم. چه کسری از جرم مس $(II)$ سولفات ۵ آبه کم شده است؟ (المپیاد ۱۳۷۱) $(H = ۱٫۰۱ , S = ۳۲٫۰۱ , O = ۱۶٫۰۰ , Cu = ۶۳٫۵۴)$

۱) ۰٫۰۷۲ ۲) ۰٫۲۸۹ ۳) ۰٫۷۱۱ ۴) ۰٫۳۶۱

۹۷. در کدام ترکیب، همه‌ی اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود رسیده‌اند؟ (المپیاد ۱۳۸۸)

۱) $NH_۴Cl$ ۲) $SF_۴$ ۳) $AlCl_۳$ ۴) $CaF_۲$

۹۸. با توجه به جدول رو به رو که انرژی شبکه‌ی چند ترکیب یونی را بر حسب کیلوژول بر مول نشان می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که ..... تر بودن انرژی شبکه‌ی ..... نسبت به ..... ناشی از ..... نسبت به یون ..... است.

| کاتیون \ آنیون | $F^-$ | $O^{۲-}$ |
|---|---|---|
| $Na^+$ | 923 | 2481 |
| $Mg^{۲+}$ | 2957 | 3791 |
| $Al^{۳+}$ | 5492 | 15916 |

۱) بیش ـ منیزیم اکسید ـ منیزیم فلوئورید ـ کوچک‌تر بودن اندازه‌ی یون اکسید ـ فلوئورید

۲) کم ـ سدیم فلوئورید ـ سدیم اکسید ـ بزرگ‌تر بودن اندازه‌ی یون فلوئورید ـ اکسید

۳) بیش ـ آلومینیم فلوئورید ـ منیزیم فلوئورید ـ بیش‌تر بودن بار الکتریکی یون آلومینیم ـ یون منیزیم

۴) کم ـ منیزیم فلوئورید ـ آلومینیم اکسید ـ بیش‌تر بودن اندازه و بار یون آلومینیم ـ منیزیم

۹۹. اگر نسبت جرم یک نمک بی‌آب به جرم نمک آبپوشیده‌ی آن ۰٫۵۹ و جرم مولی آب و نمک آبپوشیده به ترتیب ۱۸ و ۲۶۳ گرم بر مول باشد، تعداد مولکول‌های آب در فرمول تجربی نمک آبپوشیده کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۰ ۳) ۶ ۴) ۳

۱۰۰. مخلوطی از $CuSO_۴$ و $CuSO_۴ \cdot ۵H_۲O$ معادل $۱٫۲۴۵ g$ جرم دارد. این مخلوط را گرم می‌کنیم تا تمام آب تبلور خود را از دست بدهد. اگر جرم باقی مانده $۰٫۸۳۲ g$ باشد، درصد مس $(II)$ سولفات ۵ آبه در مخلوط اولیه کدام است؟ (المپیاد ۱۳۸۷) $(CuSO_۴ = ۱۶۰ , H_۲O = ۱۸)$

۱) ۹۲٫۱۵ ۲) ۶۶٫۸۳ ۳) ۵۱٫۰۸ ۴) ۶۰٫۱۴

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۰۰

**شیمی ۲ فصل ۳**

۱.گزینه ۲ با رسیدن اتم‌ها به آرایش هشتایی از واکنش‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود و دیگر تمایلی برای تشکیل پیوندهای بیش‌تر از خود نشان نمی‌دهند.

۲.گزینه ۴ ذرات جامد یونی در جای خود به نسبت ثابت هستند و جز حرکت ارتعاشی حرکت دیگری ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در گازهای نجیب از شعاع واندروالسی برای تعیین شعاع اتمی استفاده می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: در مقیاس نسبی الکترونگاتیوی، گازهای نجیب را در نظر نمی‌گیرند و به آن‌ها عددی نسبت نمی‌دهند.

گزینه‌ی «۳»: ۲ یون $N^{3-}$ و $H^{+}$ از جمله یون‌های کم‌تر متداول هستند.

۳.گزینه ۴ هر چهار عبارت صحیح می‌باشند.

۴.گزینه ۲ ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی جامدهای یونی، جز حرکت ارتعاشی، حرکت دیگری ندارند.

۵.گزینه ۲ گزینه‌ی ۱: یون $Li^{+}$ کوچک‌تر از $Na^{+}$ است، بنابراین انرژی شبکه‌ی بلور $LiCl$ از $NaCl$ بیشتر است.

گزینه‌ی ۴: عدد کوئوردیناسیون در یک ترکیب یونی متناسب با بار یون است، به‌طور مثال نسبت عدد کوئوردیناسیون $Al^{3+}$ به $O^{2-}$ در $Al_2O_3$، ۳ به ۲ است.

۶.گزینه ۴ ۱) یون‌های با بار همنام از یکدیگر دور می‌شوند و یون‌های ناهمنام به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

۲) نیروهای جاذبه در همه‌ی جهات بین یون‌های ناهمنام وجود دارد.

۳) جامدهای یونی رسانای جریان برق نیستند زیرا ذرات آن به جز حرکات ارتعاشی حرکت دیگری ندارند و نمی‌توانند آزادانه حرکت کنند.

۴) این نیروهای جاذبه‌ای در تمامی جهات و در فواصل مختلف میان یون‌های ناهمنام وجود دارد پس نمی‌تواند مقدار آنها برابر باشد.

۷.گزینه ۳ در هنگام تشکیل بلور سدیم کلرید، وقتی یون‌ها به هم نزدیک می‌شوند، یون‌های با بار ناهم‌نام در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند و یون‌های هم‌نام تا حد امکان از هم فاصله می‌گیرند و نیروی جاذبه خیلی بیش‌تر از نیروی دافعه است و به علت گستردگی اثر این نیروها در همه‌ی جهت‌ها نیروی جاذبه حاصل در مجموع حدود ۱٫۷۶ برابر نیروی جاذبه‌ی موجود میان یک جفت یون $Na^{+}Cl^{-}$ تنها است.

۸.گزینه ۱ جامدهای یونی رسانایی الکتریکی ندارند و باید ذوب شده یا در آب حل شوند تا این امکان برای آن‌ها فراهم شود. در ترکیبات آمونیوم (مثلاً $NH_4Cl$ ) فقط از نافلزات ساخته شده‌اند و پیوند کووالانسی نیز در آن‌ها وجود دارد. گاهی اوقات تعداد یون های مثبت و منفی با هم برابر است (مثلاً $NaCl$ ) اما گاهی این طور نیست. (مثلاً $MgCl_2$ )

۹.گزینه ۳ فرمول شیمیایی ترکیبات یونی همان فرمول تجربی آن‌هاست.

روش اول: (فرمول)

$$n=\frac{(a-b)M}{18b}$$

$n=$ تعداد مولکول‌های آب متبلور
$a=$ جم نمک آبدار
$b=$ جرم نمک خشک
$M=$ جرم مولی نمک خشک
$18=(H_2O)$ جرم مولی آب

$$\Rightarrow n=\frac{(1{,}75-1{,}12)\times 160}{18\times(1{,}75-0{,}63)}\Rightarrow n=5$$

روش دوم: تناسب

$$X\cdot nH_2O \xrightarrow{q=\text{گرما}} X + nH_2O$$

$X\cdot nH_2O$: نمک آبدار

$X$: نمک خشک

$nH_2O$: تعداد مولکول‌های آب خارج شده

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



$$\frac{\text{جرم نمک آبدار } (g)}{\text{جرم مولی نمک آبدار } \times \text{ ضریب}} = \frac{\text{جرم نمک خشک } (g)}{\text{جرم مولی نمک خشک } \times \text{ ضریب}} = \frac{\text{جرم آب } (g)}{\text{جرم مولی آب } \times \text{ ضریب}} = \frac{\text{نمک } mol}{\text{ضریب}}$$

$$X \cdot nH_2O(s) + q \rightarrow \underset{1\times160}{X(s)} + \underset{n\times18g}{nH_2O(g)} \Rightarrow \frac{1/12}{1\times160g} = \frac{0/63}{n\times18} \Rightarrow n = 5$$

۱۰.گزینه ۱ نام کاتیون دو بار مثبت آن $(Cu^{2+})$ کوپریک است.

توجه: بار کم‌تر «وُ»، بار بیش‌تر «یک».

۱۱.گزینه ۱ یون تک اتمی کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است نه از یک نوع اتم.

۱۲.گزینه ۳ یون‌های داده شده را به صورت نمادی می‌نویسیم و تعداد اتم‌های موجود در آن را می‌شماریم.

۱) کرومات $CrO_4^{2-}$ : ۵ اتم

۲) کلریت $ClO_2^-$ : ۳ اتم

۳) سیانید $CN^-$ : ۲ اتم

۴) نیتریت $NO_2^-$ : ۳ اتم

۱۳.گزینه ۳ باتوجه به نیترید داده شده، $M$ کاتیون $M^{2+}$ تشکیل می‌دهد و در شبکه بلور با یون فسفات $(PO_4^{3-})$ فرمول تجربی $M_3(PO_4)_2$ و در شبکه‌ی بلور با یون کلرات $(ClO_3^-)$ فرمول تجربی $M(ClO_3)_2$ ایجاد می‌نماید.

۱۴.گزینه ۲ به تعداد هر $H$ که به آنیون چند اتمی اضافه می‌گردد یک بار منفی از آن کم می‌شود به طور مثال $PO_4^{3-}$ فسفات، $HPO_4^{2-}$ هیدروژن فسفات $H_2PO_4^-$ دی هیدروژن فسفات. سدیم هیدروژن فسفات ← ابتدا نماد فلز را نوشته سپس نماد بنیان را می‌نویسیم و بارهای آن‌ها را به صورت ضربدری به صورت زیروند به آن‌ها می‌دهیم.

$$Na^+ + HPO_4^{2-} \rightarrow Na_2HPO_4$$

۱۵.گزینه ۲ بسیاری از اتم‌ها این‌گونه نیستند. به عنوان مثال $P$ در $PCl_3$، با وجود آن که آرایش هشتایی دارد، مجدداً با $Cl_2$ واکنش می‌دهد و به $PCl_5$ تبدیل می‌گردد که در آن $P$ آرایش هشتایی ندارد، ولی ترکیبی پایدارتر از $PCl_3$ محسوب می‌شود زیرا تبدیل $PCl_3$ به $PCl_5$ گرماده می‌باشد.

۱۶.گزینه ۲ عبارت (الف) نادرست است چون انرژی شبکه‌ی بلور، انرژی آزاد شده ضمن تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی شکل سازنده‌اش است.

عبارت (ب) نادرست است چون کاتیون منیزیم به صورت $Mg^{2+}$ نمایش داده می‌شود.

عبارت (پ) نادرست است چو در بلور جامد یونی مجموع بارهای مثبت با مجموع بارهای منفی برابر است این امکان وجود دارد که در بعضی از آن‌ها مثل $NaF$، $MgO$ و.... تعداد کاتیون با آنیون برابر باشد.

۱۷.گزینه ۱ $BaO_2$ باریم اکسید و $K_2CrO_4$ پتاسیم کرومات نام دارند.

۱۸.گزینه ۱ آمونیوم فسفات $(NH_4)_3PO_4$ از ۴ عنصر $P$ و $O$ و $N$ و $H$ تشکیل شده که با محاسبه‌ی زیروندها نسبت تعداد عناصر به اتم‌ها برابر $\frac{4}{20}$ یا $\frac{1}{5}$ است.

۱۹.گزینه ۴ جامدهای بلوری بر اثر واردشدن ضربه به آن‌ها در راستای معینی می‌شکنند و قطعه‌هایی با سطوح صاف ایجاد می‌کنند (حاشیه‌ی صفحه‌ی ۵۷)

متن صفحه‌ی ۵۷:

• چنانچه بر اثر ضربه‌ی چکش یکی از لایه‌ها اندکی جابه‌جا شود آن‌گاه بارهای هم‌نام کنار هم قرار می‌گیرند و اثر دافعه‌ی متقابل میان آن‌ها به درهم ریختن شبکه‌ی بلور می‌انجامد. به این ترتیب شکننده بودن بلور ترکیب‌های یونی قابل توجیه است.

• ترکیب یونی سخت است، زیرا پیوند یونی قوی بین یون‌های ناهم‌نام در شبکه‌ی بلور وجود دارد.

• برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی نخست نام کاتیون را می‌نویسیم و سپس نام آنیون را به آن می‌افزاییم.

شکل صفحه‌ی ۵۷:

یک ترکیب یونی حتی بعد از شکسته شدن هم از نظر بارالکتریکی خنثی است.

۲۰.گزینه ۳ واکنش سدیم و کلر به شدّت گرماده است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۲۱.گزینه ۴ عنصر $Sn$ واسطه نیست. عنصرهای واسطه‌ی $Zn$ و $Ag$ نیز به ترتیب کاتیون‌های $Zn^{2+}$ و $Ag^{+}$ را تولید می‌کنند، اما عنصر $Cu$ می‌تواند یون‌هایی با بارهای متفاوت داشته باشد $(Cu^{2+}, Cu^{+})$.

۲۲.گزینه ۱ به تعداد نزدیکترین یون‌های ناهم نام موجود پیرامون هر یون عدد کوئوردیناسیون آن یون می‌گویند.

۲۳.گزینه ۲ هر ترکیب شیمیایی که از میلیاردها میلیارد کاتیون و آنیون به وجود آمده باشد ترکیب یونی یا نمک است.

۲۴.گزینه ۴ برای هدایت جریان برق یک جسم باید ذره‌های باردار داشته باشد و این ذره‌ها بتوانند آزادانه حرکت کنند.

۲۵.گزینه ۳ انرژی شبکه مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است.

۲۶.گزینه ۳ باتوجه به این‌که $B^{3+}$ و $C^{2-}$ بیش‌ترین بار یون و $B^{3+}$ کم‌ترین شعاع یونی را دارد، ترکیب حاصل از $B$ و $C$، بیش‌ترین انرژی شبکه را خواهد داشت.

| | یون پایدار | | یون پایدار |
|---|---|---|---|
| $A: 3s^2 3p^5$ | $\rightarrow A^-$ | $C: 2s^2 2p^4$ | $\rightarrow C^{2-}$ |
| $B: 3s^2 3p^1$ | $\rightarrow B^{3+}$ | $D: 3s^1$ | $\rightarrow D^+$ |

۲۷.گزینه ۴ در یک جامد یونی نیروی جاذبه‌ی بین یون‌های با بار ناهم‌نام خیلی بیش‌تر از نیروی دافعه بین یون‌های با بار هم‌نام است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: واکنش انرژی شبکه‌ی بلور سدیم کلرید به صورت $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(s)$ است.

گزینه‌ی «۲»: پس از وارد شدن ضربه به یک جامدیونی یون‌های هم‌نام کنار یکدیگر قرار گرفته و نیروی دافعه عامل شکننده بودن ترکیبات یونی می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: در بلور یک ترکیب یونی الزاماً تعداد کاتیون‌ها با تعداد آنیون‌ها برابر نیست.

۲۸.گزینه ۳ انرژی شبکه $a_1 : NaF$ و انرژی شبکه $b_2 : KCl$

برای مقایسه‌ی انرژی شبکه‌ی دو ترکیب یونی، ابتدا باید بار یون‌های سازنده‌ی آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنیم. ترکیب $KCl$ از یون‌های $K^+$ و $Cl^-$ و ترکیب $NaF$، از یون‌های $Na^+$ و $F^-$ تشکیل شده‌اند. از آن‌جا که بار یون‌های دو ترکیب با یکدیگر برابر است، پس باید شعاع یون‌های آن‌ها را با هم مقایسه کنیم. ترکیب یونی که شعاع یون‌های سازنده‌ی آن کوچک‌تر است، انرژی شبکه بزرگ‌تری دارد.

۲۹.گزینه ۳ جامدهای یونی تنها در حالت مذاب و محلول رسانای جریان برق می‌باشند. عبور جریان برق از حالت مذاب ترکیبات یونی باعث تجزیه‌ی این ترکیبات می‌گردد.

۳۰.گزینه ۱ ترکیب حاصل از $B, A$ به صورت $BA$ و ترکیب حاصل از $D, C$ به صورت $CD_3$ خواهد بود که انرژی شبکه بلور $CD_3$ نسبت به $BA$ بیش‌تر است. (با توجه به اعداد اتمی داده شده $A$ تا $D$ به ترتیب اکسیژن، منیزیم، آلومینیوم و فلوئور هستند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: یون پایدار و مقایسه شعاع آن‌ها مطابق ترتیب ذکر شده درست است.

گزینه‌ی «۳»: ترکیب حاصل از $C, A$ به صورت $C_2A_3$ بوده که نسبت به سایر ترکیبات ممکن، در آن اندازه‌ی حاصل ضرب بارها بیش‌تر و شعاع یون‌ها کم‌تر بوده و انرژی شبکه‌ی بلور بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۴»: ترکیب $BA$ نسبت به $BD_2$ ، انرژی شبکه بلور و در نتیجه نقطه‌ی ذوب بیش‌تری دارد. چون اندازه بارها در $BA$ بیش‌تر بوده و جاذبه یون‌ها نیز بیش‌تر است.

۳۱.گزینه ۳ فلزهای قلیایی باتوجه به این‌که با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند واکنش‌پذیری بالایی دارند.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

۱) روند تغییر انرژی یونش و شعاع اتمی برعکس هم است.

۲) فلزهای قلیایی را زیر نفت نگهداری می‌کنند. این فلزها با آب واکنش می‌دهند.

۴) کاتیون $Rb^+$ جزو یون‌های متداول است.

۳۲.گزینه ۳ بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: $Mg$ در سومین انرژی یونش خود جهش بزرگ دارد، بنابراین اختلاف بین دومین و سومین یونش آن نسبت به $_{13}Al$ بیشتر است.

گزینه‌ی ۲: عنصر ۲۹ جدول، آرایش ظرفیتی $3d^{10}4s^1$ دارد تنها کاتیون‌های $X^+$ و $X^{2+}$ تشکیل می‌دهد.

گزینه‌ی ۴: در گروه دوم نقطه‌ی ذوب و جوش $_{12}Mg$ نسبت به هم گروهی‌های خودش کمتر است.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳۳.گزینه ۱ در بین ترکیبات موجود فقط $KO_2$ از قاعده‌ی هشتایی پیروی نمی‌کند و چون آنیون $(O^{-2})$ از آنیون $(N^{-3})$ در $K_3N$ کوچک‌تر است، نسبت به $KN_3$ انرژی شبکه‌ی بلور بیشتری دارد.

۳۴.گزینه ۳ گزینه «۱»: در جامدهای یونی هر یون با تعدادی یون با بار مخالف احاطه می‌شود که به این تعداد یون عدد کوئوردیناسیون می‌گویند و برای $Na^+$ و $Cl^-$ در سدیم کلرید برابر ۶ می‌باشد.

گزینه «۲»: با توجه به گزینه‌ی «۱» یون‌های با بار ناهم‌نام در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند و یون‌های با بار هم‌نام تا حد امکان از هم فاصله می‌گیرند. در نتیجه نیروی جاذبه‌ی بین یون‌های با بار ناهم‌نام خیلی بیش‌تر از نیروی دافعه‌ی بین یون‌های با بار هم‌نام است و علاوه بر آن به علت گستردگی این نیروها در همه‌ی جهت‌ها نیروی جاذبه افزایش یافته و در مجموع در حدود ۱٫۷۶ برابر نیروی جاذبه بین یک جفت یون $Cl^-$ و $Na^+$ تنهاست.

گزینه «۳»: ترتیب صحیح مقایسه‌ی شعاع آن‌ها به‌صورت زیر می‌باشد:

شعاع : $Cl^- > Cl, Na > Na^+$

گزینه «۴»: در زیر لایه‌های $p$: یون سدیم ۶ الکترون و یون کلراید ۱۲ الکترون وجود دارد. با توجه به آرایش الکترونی $_{17}Cl^-$ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ و $_{11}Na^+$ : $1s^2 2s^2 2p^6$ پیداست که شمار الکترون‌ها در زیر لایه‌ی $p\ (l=1)$ یون $Na^+$ نصف آن در یون $Cl^-$ می‌باشد.

۳۵.گزینه ۳ عبارت‌های دوم و سوم نادرست‌اند.

عبارت دوم: یون‌های $N^{3-}$ و $Sr^{2+}$ جزو یون‌های کم متداول هستند.

عبارت سوم : در یک ترکیب یونی، جمع بارهای کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر صفر است.

۳۶.گزینه ۳ مطابق تعریف انرژی شبکه‌ی بلور، این معادله، تشکیل شبکه‌ی بلور $MgCl_2$ را نشان می‌دهد که انرژی شبکه‌ی بلور $MgCl_2$ از $NaCl$ بیش‌تر است.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها :

گزینه‌ی «۱»: معادله‌ی موردنظر، واکنش تشکیل $CaF_2$ از عناصر سازنده‌اش را نشان می‌دهد، اما بقیه‌ی موارد درستند.

گزینه‌ی «۲»: تنها ایراد این گزینه جامد بودن یون $Mg^{2+}$ است.

گزینه‌ی «۴»: ایراد این گزینه، این است که بیان کرده انرژی شبکه‌ی بلور $CaF_2$ از $AlF_3$ بیش‌تر است. در حالی که کم‌تر است.

۳۷.گزینه ۲ انرژی شبکه با بار یون رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یونی رابطه‌ی عکس دارد. ترتیب انرژی شبکه در سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: $Al_2O_3 > AlF_3 > MgO$

گزینه‌ی «۳»: $CaF_2 > CaCl_2 > CaBr_2$

گزینه‌ی «۴»: $LiBr > NaBr > KCl$

۳۸.گزینه ۲ آرایش الکترونی عنصرهای مورد نظر به صورت زیر است:

$_{10}A(_{10}Ne) : [He]2s^2 2p^6$ $\quad$ $_{11}B(_{11}Na) : [Ne]3s^1$

$_{17}C(_{17}Cl) : [Ne]3s^2 3p^5$ $\quad$ $_{18}D(_{18}Ar) : [Ne]3s^2 3p^6$

عنصر $B$ با از دست دادن یک الکترون و تشکیل کاتیون $B^+$ به آرایش گاز نجیب $_{10}Ne$ می‌رسد. عنصر $C$ با گرفتن یک الکترون و تشکیل آنیون $C^-$ به آرایش گاز نجیب $_{18}Ar$ می‌رسد.

در گزینه «۴» : توجه داشته باشید که عنصر $A$ گاز نجیب نئون $(_{10}Ne)$ است و با عنصر $C$ که یک هالوژن است واکنش نمی‌دهد. تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عنصرهای هلیم، نئون و آرگون شناخته نشده است.

۳۹.گزینه ۳

مقدار گرم آب جذب شده:

$۱۱۶ - ۸۰ = ۳۶$

$$\frac{۱۴۲ g Na_2SO_4}{(۱۰ \times ۱۸) g H_2O} = \frac{X g Na_2SO_4}{۳۶ g H_2O} \Rightarrow X = ۲۸٫۴ g$$

مقدار گرم مس $(II)$ کلرید : $۸۰ - ۲۸٫۴ = ۵۱٫۶$

درصد جرمی مس $(II)$ کلرید : $\frac{۵۱٫۶}{۸۰} \times ۱۰۰ = ۶۴٫۵\%$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۴۰.گزینه ۱

$$Na_2SO_4 \cdot nH_2O(s) \rightarrow Na_2SO_4(s) + nH_2O(g)$$

$$Na_2SO_4 = 2(23) + 32 + 4(16) = 142 g \cdot mol^{-1}$$

درصد نمک= $\frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم کل ترکیب متبلور}} \times 100 \Rightarrow 61/2 = \frac{142}{142 + 18n} \times 100 \Rightarrow n \simeq 5$

۴۱.گزینه ۱ الف) صحیح ⇐ بعضی از نمک‌ها در محیط‌های مرطوب آب جذب کرده و تغییر رنگ می‌دهند.

ب) غلط ⇐ $CuSO_4(s) + 5H_2O(l) \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O(s)$

پ) غلط ⇐ به دلیل دافعه‌ی بین یون‌های هم‌نام، فاصله‌ی آن‌ها بیش‌تر می‌شود.

ت) صحیح ⇐ هر یون سدیم به وسیله‌ی شش یون کلرید و هر یون کلرید نیز به وسیله‌ی شش یون سدیم احاطه شده است. پس عدد کوئوردیناسیون کاتیون با آنیون برابر ۶ است.

۴۲.گزینه ۲

جرم نمک آب‌دار − جرم جامد باقی‌مانده = جرم آب خارج شده $\rightarrow 5/26 - 4/18 = 1/08 g H_2O$

$$CoSO_4, nH_2O(s) \rightarrow CoSO_4, \frac{n}{2}H_2O(s) + \frac{n}{2}H_2O(s)$$

$$CoSO_4 , nH_2O(s) \sim \frac{n}{2}H_2O(g)$$

$$\frac{5/26 g}{155 + 18n} = \frac{1/08 g}{\frac{n}{2} \times 18} \Rightarrow n = 6$$

۴۳.گزینه ۳

کاهش جرم معادل جرم بخارآبی است که از بلور جدا می‌شود.

روش اول:

$$32/2 g\, Na_2SO_4 \cdot 10H_2O \times \frac{1 mol}{322 g} \times \frac{(10 - x) mol H_2O}{1 mol} \times \frac{18 g}{1 mol} = 5/4\ g \Rightarrow \boxed{x = 7}$$

روش دوم:

$$(Na_2SO_4 \cdot 10H_2O)(s) \rightarrow Na_2SO_4 \cdot xH_2O + (10 - x)H_2O(g)$$

$$\frac{32/2}{1 \times 322} = \frac{5/4}{(10 - x) \times 18} \Rightarrow x = 7$$

۴۴.گزینه ۴ گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ مطابق متن کتاب شیمی (۲) کاملاً درست هستند. اما در مورد گزینه‌ی ۴ اگر آرایش الکترونی یون کوپرو $Cu^+$ را رسم کنیم معلوم می‌شود که در این یون در زیر لایه $3d$، ۱۰ الکترون وجود دارد و این یون دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ و $n = 3$ است.

$$_{29}Cu^+ : [_{18}Ar]3d^{10}$$

۴۵.گزینه ۴ کربنات $CO_3^{2-}$، دی کرومات $Cr_2O_7^{2-}$ و سولفیت $SO_3^{2-}$ است.

تذکر: در گزینه‌ی «۲» با این که هر سه $(-2)$ می‌باشد اما اکسید $(O^{2-})$ و سولفید $(S^{2-})$ تک اتمی هستند نه چند اتمی.

۴۶.گزینه ۴ باتوجه به نمودار، بین $IE_3$ و $IE_4$ جهش بزرگ انرژی روی داده است. بنابراین این عنصر از گروه سیزدهم ($IIIA$) بوده و ظرفیت عنصر $x$ برابر ۳ است. بنابراین با یون $PO_4^{3-}$ ترکیب $XPO_4$ را تشکیل می‌دهد. در ضمن در یک دوره، عنصر گروه ۱۳ نسبت به عنصر قبل و بعد از خودش انرژی نخستین یونش کم‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آرایش لایه‌ی‌ظرفیت عناصر گروه ۱۳ به صورت $ns^2np^1$ بوده و این عنصر با عنصر ۳۱ یعنی گالیم در یک گروه قرار دارد.

گزینه‌ی «۲»: عنصر با عدد اتمی ۱۸ در دوره سوم قرار دارد و بنابراین $x$ عنصری از گروه ۱۳ و دوره سوم بوده و عدد اتمی آن برابر ۱۳ است و دو جهش بزرگ انرژی دارد.

گزینه‌ی «۳»: در یون $X^{3+}$ آن الکترون‌ها جفت شده‌اند که نصف الکترون‌ها $m_s = +\frac{1}{2}$ و نصف دیگر $m_s = -\frac{1}{2}$ دارند.

۴۷.گزینه ۳ هیدروژن فسفات فرمول $HPO_4^{2-}$ دارد و سدیم هیدروژن فسفات فرمول شیمیایی $Na_2HPO_4$ دارد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۴۸.گزینه ۳ فرمول شیمیایی اسکاندیم سولفیت $Sc_2(SO_3)_3$ است. چون شعاع آنیون و کاتیون در $MgF_2$ کوچک‌تر از $Na_2O$ است، بنابراین انرژی شبکه‌ی بلور $MgF_2$ بیشتر است. انرژی شبکه ی بلور $MgF_2$ بیشتر است. اگر $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ به مقدار $40\%$ آب تبلور خود را از دست بدهد (که دو مولکول آب می‌شود) به $CuSO_4 \cdot 3H_2O$ تبدیل می گردد.

۴۹.گزینه ۳ باتوجه به جدول عنصر $D$ فلز مس بوده که دارای ظرفیت‌های ۱ و ۲ می‌باشد و با اکسیژن ترکیباتی به صورت $D_2O$ و $DO$ تولید می‌کند.

۵۰.گزینه ۳ با توجه به ترکیبات داده شده در صورت سوال فلز واسطه $A$ دارای دو کاتیون به صورت $A^{2+}$ و $A^{3+}$ می‌باشد. در نتیجه تنها هر دو ترکیب حاضر در گزینه ۳ صحیح می‌باشند.

۵۱.گزینه ۳ ۱) $1Cr_2O_7^{2-}, 2OH^- \Leftarrow 2Cu^+ = \frac{1}{2}, 1Fe^{2+} \Leftarrow \frac{1}{2}$

۲) $OH^-, 1Fe^{2+} \Leftarrow \frac{2}{1} = 1S^{2-}, 2Na^+ \Leftarrow \frac{2}{1}$

۳) $2Cl^-, 1Mg^{2+} \Leftarrow \frac{2}{1} \neq 2MnO_4^-, 1Cr^{2+} \Leftarrow \frac{1}{2}$

۴) $2F^-, 1Ca^{2+} \Leftarrow \frac{2}{1} = 1Cr_2O_7^{2-}, 2Cu^+ \Leftarrow \frac{2}{1}$

۵۲.گزینه ۳ باتوجه به این که بیش‌ترین انرژی نخستین یونش مربوط به گروه ۱۸ (گازهای نجیب) می‌باشد، بنابراین عنصر $D$ مربوط به گروه ۱۸ بوده و در نتیجه عناصر $C$، $B$ و $A$ به ترتیب مربوط به گروه‌های ۱۶،۱۷ و ۱۵ است. عناصر $E$،$F$ و $G$، عناصر بعد از گازهای نجیب یعنی به ترتیب عناصر گروه‌های ۱،۲و ۱۳می‌باشند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر $E$ (از گروه اول) با عنصر $C$(از گروه ۱۷) ترکیب یونی به صورت $EC$ تشکیل می‌دهند که مجموع تعداد یون‌ها در فرمول آن برابر ۲ می‌باشد. (درست می‌باشد.)

گزینه «۲»: عنصر $B$ در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد که در این گروه دو شبه‌فلز $Te$ و $Po$ قرار دارند. (درست می‌باشد.)

گزینه «۳»: عنصر $A$ مربوط به گروه ۱۵ جدول تناوبی بوده که آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت عناصر این گروه به صورت $ns^2np^3$ بوده و مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت برابر صفر می‌باشد: (نادرست است)

$$\underset{0}{\uparrow\downarrow} \quad \underset{-1\ 0\ +1}{\uparrow\uparrow\uparrow} \Rightarrow \sum ml = 0$$

گزینه «۴»: عنصر $D$ در گروه ۱۸ قرار دارد که در این گروه تنها از تعدادی عناصر (کریپتون، زنون و رادون) ترکیب شیمیایی ساخته شده است. (درست می‌باشد.)

۵۳.گزینه ۳ یون آلومینیم $(Al^{3+})$ و یون فسفات $(PO_4^{3-})$ ترکیبی با فرمول $AlPO_4$ تشکیل می‌دهند. نام ترکیب آلومینیم فسفات است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آمونیم سولفات: $(NH_4)_2SO_4$

گزینه «۲»: سدیم هیدروژن کربنات: $NaHCO_3$

گزینه «۴»: پتاسیم کرومات: $K_2CrO_4$

۵۴.گزینه ۴ عنصر $C$، آلومینیم و عنصر $J$ سیلیسیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: عنصر $F$ از گروه ۱۶ و عنصر $D$ از گروه ۱۵ جدول تناوبی است بنابراین واکنش‌پذیری $F$ از $D$ بیش‌تر است ولی شعاع اتمی آن از $D$ کم‌تر است.

گزینه‌ی «۲»: باتوجه به اینکه عنصر $F$ از گروه ۱۶ و عنصر $B$ از گروه ۲ جدول تناوبی است، عنصر $F$ با $B$ ترکیب $BF$ را تشکیل می‌دهد، که ابتدا و نماد کاتیون و بعد نماد آنیون نوشته می شود.

گزینه‌ی «۳»: انرژی نخستین یونش $K$ (گروه ۲) از $C$ (گروه ۱۳) بیش‌تر است.

۵۵.گزینه ۲ ب) از واکنش کلسیم کاربید با آب، اتین و کلسیم هیدروکسید حاصل می‌شود.

$$CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + C_2H_2(g)$$

ج) سدیم کلرید در حدود $6\%$ ذره‌های حل شده در پلاسمای خون انسان را تشکیل می‌دهد.

۵۶.گزینه ۲ عبارت اول نادرست است چون در بلور سدیم کلرید تعداد کاتیون‌ها و آنیون برابر است اما در بلور $MgF_2$ تعداد آنیون‌ها دو برابر تعداد کاتیون‌ها است.

– عبارت دوم نادرست است، چون نیروی جاذبه‌ی حاصل از تمام یون‌ها در تمام جهات در شبکه‌ی بلور $NaCl$ در مجموع ۱٫۷۶ برابر نیروی جاذبه‌ی میان یک جفت یون $Na^{+}Cl^{-}$ است نه ۱٫۶۷

– عبارت پنجم نادرست است چون تمام نمک‌ها یا تمام ترکیب‌های یونی در آب حل نمی‌شوند.

۵۷.گزینه ۲

$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{\text{تعدادآنیون}}{\text{تعدادکاتیون}}$$

گزینه‌ی ۱)

$$Mg(NO_2)_2 : \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{1}{2} \quad ، \quad Fe_2(MnO_4)_3 : \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{3}{2}$$

گزینه‌ی ۲)

$$Cu_2SO_4 : \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = 2 \quad ، \quad C_3(HCO_3)_2 : \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = 2$$

گزینه‌ی ۳)

$$K_3PO_4 : \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{3}{1} \quad ، \quad Al_2(Cr_2O_7)_3 : \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{3}{2}$$

گزینه‌ی ۴)

$$Na_2CrO_4 : \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = 2 \quad ، \quad Cu(ClO_3)_3 : \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{3}{1}$$

۵۸.گزینه ۴ بین شعاع یون‌ها با انرژی شبکه بلور رابطه وارونه وجود دارد. بنابراین قسمت اول گزینه‌های ۱ و ۴ صحیح هستند و هر دو می‌توانند جمله (الف) را کامل کنند اما نسبت‌های خواسته شده (کاتیون به آنیون و آنیون به کاتیون) در قسمت دوم گزینه‌ی ۴ برابر است.

$$Zn_3(PO_4)_2 : \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{2}{3} \qquad Al_2(SO_4)_3 : \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{2}{3}$$

۵۹.گزینه ۴ باتوجه به نمودار، اولین جهش بزرگ انرژی بین $IE_5$ و $IE_6$ رخ داده است. پس این عنصر متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است و لایه‌ی ظرفیت آن به صورت $ns^2np^3$ است. یعنی لایه‌ی ظرفیت آن یک اوربیتال پر و ۳ اوربیتال نیمه پر دارد. اگر این عنصر هم دوره‌ی کریپتون باشد، یعنی در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی باشد، عدد اتمی آن برابر ۳۳ و آرایش الکترونی آن به صورت $X : [Ar]3d^{10}4s^24p^3$ ۳۳ است. بنابراین دارای ۳۰ الکترون جفت‌شده و ۳ الکترون جفت‌نشده است و در مجموع ۱۸ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ دارد.

۶۰.گزینه ۴ این عنصر نافلز است زیرا در گزینه‌ها فقط یون منفی مشاهده می‌شود از طرف دیگر شمار الکترون‌های ظرفیت نافلزهای دارای یون پایدار از ۳ تا ۷ است (هیدروژن یک است.) اگر فرض شود ۶ الکترون ظرفیتی در اتم این عنصر وجود داشته باشد، سایر الکترون‌های آن ۱۰ عدد می‌باشد و عدد اتمی آن ۱۶ خواهد شد. این اتم برای رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب $(_{18}Ar)$ دو الکترون لازم دارد $\left(X^{2-}\right)$. از سوی دیگر یون کلسیم به صورت $Ca^{2+}$ بوده و ترکیب این دو $CaX$ می‌باشد.

۶۱.گزینه ۴

$$Sn(HSO_4)_2 \rightarrow Sn^{2+} + 2HSO_4^{-}$$
$$Sn(CO_3)_2 \rightarrow Sn^{4+} + 2CO_3^{2-}$$

شمار کاتیون و شمار آنیون‌ها برابر است. پس نسبت آن‌ها نیز برابر می‌شود. انرژی شبکه‌ی بلور به بار و شعاع مربوط است که قطعاً متفاوت خواهد بود.

۶۲.گزینه ۳ در ترکیب $A_2B_3$ نسبت به ترکیب $CB$ مقدار بارها بیش‌تر برده و شعاع $A^{3+}$ نسبت به $C^{2+}$ کوچک‌تر است، بنابراین انرژی شبکه‌ی بلور $A_2B_3$ نسبت به $CB$ بیش‌تر است.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در ترکیب $A_2B_3$، آنیون $B^{2-}$ و کاتیون $A^{3+}$ هر دو به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



گزینه‌ی «۲»: $\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}}$ در ترکیب $A_2B_3$ برابر $\frac{3}{2}$ و $\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}}$ در ترکیب $C_3D_2$ برابر $\frac{3}{2}$ است.

گزینه‌ی «۴»: ظرفیت متداول بالای $E$، در یون $E^{3+}$ برابر ۳ شده است که در این صورت، $_{26}E^{3+}$ در ترکیب $E_2B_3$ دارای آرایش $_{18}[Ar]3d^5$ بوده و ۵ الکترون جفت نشده دارد.

۶۳.گزینه ۳

$$CuSO_4\cdot 5H_2O = 29/7g - 17/2g = 12/5g$$

با توجه به اینکه هر دو نمک آبپوشیده بر اثر حرارت تمامی آب تبلور خود را از دست می‌دهند و جرم نمک بدون آب آن‌ها عبارتند از :

$$17/2gCaSO_4\cdot 2H_2O \times \frac{136gCaSO_4}{172gCaSO_4\cdot 2H_2O} = 13/6gCaSO_4$$

$$12/5gCuSO_4\cdot 5H_2O \times \frac{160gCuSO_4}{250gCuSO_4\cdot 5H_2O} = 8gCuSO_4$$

بنابراین نسبت جرم $\frac{CaSO_4}{CuSO_4} = \frac{13/6}{8} = 1/7$

۶۴.گزینه ۴ چون $NaCl$ فاقد آب تبلور است، مقدار ۱/۸ گرم کاهش جرم به آب تبلور مس $(II)$ سولفات ۵ آبه موجود در مخلوط مربوط است و با توجه به $CuSO_4\cdot 5H_2O = 250g\cdot mol^{-1}$ پیداست که با از دست دادن تمامی آب تبلور جرم آن ۹۰ گرم $(5H_2O)$ کاهش می‌یابد. بنابراین مقدار مس $(II)$ سولفات ۵ آبه موجود در مخلوط:

| کاهش جرم $90g$ | $250CuSO_4\cdot 5H_2O$ |
|---|---|
| کاهش جرم $1/8g$ | $x = 5g$ |

$CuSO_4\cdot 5H_2O$ در مخلوط اولیه $= \frac{5}{8}\times 100 = 62/5\%$

بنابراین:

درصد سدیم کلرید در مخلوط اولیه = $100 - 62/5\% = 37/5\%$

۶۵.گزینه ۱

$$\underbrace{XSO_4\cdot 6H_2O(s)}_{\frac{11/4}{(108+96+X)}} \rightarrow \underbrace{XSO_4(s)}_{\frac{6}{(96+X)}} + 6H_2O(g)$$

$$\Rightarrow \frac{6}{5/4} = \frac{96+X}{108} \Rightarrow 96+X = 20\times 6 \Rightarrow X = 24$$

۶۶.گزینه ۴ فلز قلیایی هم تناوب با عنصر $_{16}D$، سدیم است که می‌تواند با عنصر $A$ (نیتروژن)، ترکیبی یونی با فرمول $Na_3N$ (سدیم آزید) تشکیل دهد.

۶۷.گزینه ۱ اگر ۵۰٪ آب خارج شود یعنی در واقع از هر دو مول آب، یک مول آن خارج می‌شود.

$$CaSO_4\cdot 2H_2O(s) \rightarrow CaSO_4\cdot H_2O(s) + H_2O(g)$$

برای محاسبه‌ی جرم جامد باقیمانده در ظرف بهتر است جرم بخار آب تولید شده را محاسبه کرد. طبق قانون بقای جرم از جرم ماده‌ی اولیه کم کنیم.

$$\frac{1000kg\times 85}{1\times 172\times 100} = \frac{x}{1\times 18} \rightarrow x \simeq 89kg\ H_2O$$

جامد باقی‌مانده در ظرف $1000 - 89 \simeq 911\ kg$

البته قاعدتاً منظور از فراورده‌ی جامد باید $CaSO_4\cdot H_2O(s)$ تولید شده باشد. ولی کلید سازمان سنجش گزینه‌ی ۱ است که جرم باقیمانده‌ی ماده‌ی اولیه را نیز در نظر گرفته است.

۶۸.گزینه ۲ موارد الف و ت درست است زیرا آنیون‌های تک اتمی شامل $F^-$ و $Cl^-$ و $Br^-$ و $I^-$ و $O^{2-}$ و $S^{2-}$ و $N^{3-}$ و $P^{3-}$ هستند که همگی به آرایش گاز نجیب هم دوره‌ی خود می‌رسند و تنها فلز دسته‌ی $P$ که یون آن به آرایش هشتایی می‌رسد $_{13}Al$ است $_{13}Al^{3+}: {}_{10}[Ne]$

گزینه‌های ب و پ و ث: غلط هستند بدلیل آنکه اولاً $Ga^{3+}$ و $Sn^{2+}$ و $Pb^{2+}$ جزو عناصر دسته‌ی $p$ هستند اما یون آنها به آرایش هشتایی نمی‌رسد و همچنین در مورد فلز اسکاندیم:

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

$_{21}Sc:[_{18}Ar]3s^{1}4s^{2}\rightarrow {}_{21}Sc^{3+}:[_{18}Ar]$

و ۳ عنصر وجوددارد یعنی $_{19}K$ به صورت $K^{+}$ و $_{20}Ca$ به صورت $Ca^{2+}$ و $Sc$ به صورت $Sc^{3+}$ می باشد که به آرایش هشتایی میرسند. (قبل از خود)

۶۹.گزینه ۴ براساس متن کتاب درسی هر پنج عبارت صحیح است.

۷۰.گزینه ۳ با توجه به متوالی بودن این عناصر بیشترین انرژی یونش مربوط به گاز نجیب است و کم‌ترین مربوط به فلز قلیایی تناوب بعدی بنابراین $D$ گاز نجیب و $E$ و $F$ عناصر بعدی یعنی به ترتیب قلیایی و قلیایی خاکی می‌باشند. عناصر $A$ و $B$ و $C$ هم به ترتیب مربوط به گروه پانزده و شانزده و هفدهم جدول هستند. در بین گزینه‌ها بیش‌ترین بار یون مربوط به $B$ و $F$ می‌باشد که ترکیب حاصل انرژی شبکه بیش‌تری را خواهد داشت.

۷۱.گزینه ۴ انرژی شبکه‌ی بلور $A_2O$ از $B_2O$ بیش‌تر می‌باشد باتوجه به این که بار یون‌های دو ترکیب با هم برابر است.

$A_2O\rightarrow 2A^{+},O^{2-}$

$B_2O\rightarrow 2B^{+},O^{2-}$

عنصرهای $A$ و $B$ باید عنصرهایی از گروه اول جدول تناوبی باشند و در ضمن شعاع $A$ از $B$ نیز باید کم‌تر باشد. چون انرژی شبکه‌ی بلور با شعاع یون‌ها رابطه‌ی عکس دارد.

بنابراین عناصر $A$ و $B$ در گروه اول و $A$ بالاتر از $B$ می‌باشد.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در گروه اول جدول تناوبی شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش از بالا به پایین به ترتیب زیاد و کم می‌شوند در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی «۲»: $B$ عنصری از گروه اول جدول تناوبی می‌باشد و با از دست دادن یک الکترون به آرایش کاتیون پایدار خود می‌رسد. در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی «۳»: در گروه اول جدول تناوبی الکترونگاتیوی و واکنش‌پذیری از بالا به پایین به ترتیب کم و زیاد می‌شوند در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی «۴»: در هر دو عنصر $A$ و $B$، بار کاتیون پایدار برابر $(+1)$ است. از آن‌جا که عنصر $A$ در تناوب بالاتر، نسبت به عنصر $B$ قرار دارد، مجموع تعداد لایه‌های اشغال شده و بار کاتیون پایدار در عنصر $A$، نسبت به عنصر $B$ کم‌تر می‌باشد.

۷۲.گزینه ۱

$$53/5gFe_2O_3\cdot 3H_2O\times\frac{(3\times 18)gH_2O}{214gFe_2O_3\cdot 3H_2O}=13/5gH_2O$$

$13/5-3/5=10g$ (آب باقی‌مانده)

$$\text{درصد جرمی آب در نمک باقی‌مانده}=\frac{10g}{(53/5-3/5)}\times 100=\frac{10g}{50g}\times 100=\%20$$

۷۳.گزینه ۲ با توجه به داده‌های سوال جرم نمک متبلور برابر $5/56g$ گرم است. بعد از حرارت ۱٫۴۴ گرم کاهش جرم وجود دارد که به آب مربوط می‌شود. بنابراین تعداد مول‌های نمک متبلور و آب خارج شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد مول نمک متبلور}=5/56g\times\frac{1mol}{278g}=0/02mol$$

$$\text{تعداد مول آب خارج شده}=1/44g\times\frac{1mol}{18g}=0/08mol$$

ملاحظه می‌کنید که از حرارت دادن ۰٫۰۲ مول نمک متبلور، ۰٫۰۸ مول آب خارج شده است. پس از حرارت دادن یک مول نمک متبلور، ۴ مول آب خارج می‌شود. بنابراین فرمول نمک باقی‌مانده به صورت $FeSO_4\cdot 4H_2O$ است.

۷۴.گزینه ۳

جرم آب نمونه اولیه $2/7\times\frac{100}{60}=4/5g\Rightarrow$ جرم آب تبخیر شده $7/15-4/45=2/7g$

و جرم $Na_2CO_3$ (بدون آب) برابر است با : $7/15-4/5=2/65g$

در $Na_2CO_3\cdot xH_2O$ به ازای ۱۰۶ گرم $Na_2CO_3$ ، $18x$ گرم $H_2O$ وجود دارد. پس:

$$\text{گرم } Na_2CO_3 \sim \text{گرم } H_2O$$

$$\frac{106}{2/65}=\frac{18x}{4/5}\Rightarrow x=10$$

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۷۵.گزینه ۳ نمک منیزیم سولفات متبلور را $MgSO_4 \cdot nH_2O$ در نظر می‌گیریم. با توجه به این‌که در ۱۰۰ گرم از آن ۵۱ گرم آب و ۴۹ گرم $MgSO_4$ وجود دارد، می‌توان نوشت:

$$\begin{matrix} 49gr & 51gr \\ MgSO_4 & \sim nH_2O \\ 120 & n\times 18 \end{matrix} \rightarrow n \simeq 7$$

بنابراین نمک متبلور اولیه دارای فرمول $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ است و شمار اکسیژن‌های فرمول آن برابر ۱۱ می‌باشد.

حال نمک منیزیم سولفات متبلور باقی‌مانده را $MgSO_4 \cdot mH_2O$ در نظر می‌گیریم، با توجه به این‌که در ۱۰۰ گرم از ۲۳ گرم آب و ۷۷ گرم $MgSO_4$ وجود دارد، خواهیم داشت:

$$\begin{matrix} 77gr & 23gr \\ MgSO_4 & \sim mH_2O \\ 120 & m\times 18 \end{matrix} \rightarrow m \simeq 2$$

بنابراین نمک متبلور باقی‌مانده دارای فرمول $MgSO_4 \cdot 2H_2O$ است دارای ۴ هیدروژن می‌باشد.

$$\frac{\text{شمار اکسیژن‌های نمک متبلور اولیه}}{\text{شمار هیدروژن‌های نمک متبلور باقی‌مانده}} = \frac{11}{4} = 2/75$$

۷۶.گزینه ۱ جرم‌مولی نمک $A$ به جرم مولی نمک $B$ برابر ۰/۷۵ می‌باشد. با توجه به معلوم بودن جرم مولی نمک $B$ $(160g \cdot mol^{-1})$ داریم:

$$\frac{A}{B} = 0/75 \Rightarrow \frac{A}{160} = 0/75 \Rightarrow A_{\text{جرم مولی}} = 120g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{A \text{ جرم نمک آب‌پوشیده}}{B \text{ جرم نمک آب‌پوشیده}} = 0/984$$

با داشتن جرم مولی نمک‌های آب پوشیده و با معلوم بودن جرم مولی $A$ و جرم مولی $B$ و تعداد آب تبلور نمک آب‌پوشیده $A$ (برابر ۷) می‌توان نوشت:

$$\frac{A \cdot 7H_2O}{B \cdot nH_2O} = 0/984 \Rightarrow \frac{246}{B \cdot nH_2O} = 0/984 \Rightarrow B \cdot nH_2O = 250$$

$$\Rightarrow 160 + nH_2O = 250 \Rightarrow nH_2O = 90 \Rightarrow n = 5$$

۷۷.گزینه ۱ جرم آب موجود در نمونه اولیه:

$$\frac{\text{آب } 12/6g}{\text{نمک متبلور } 278g} = \frac{y}{\text{نمک متبلور } 55/6g} \Rightarrow y = 25/2g$$

کاهش وزن نمک مربوط به خارج شدن آب از نمک متبلور است جرم آب خارج شده برابر است با:

$$\text{جرم آب خارج شده} = 55/6g \times \frac{25/9}{100} = 14/4g$$

$$\text{درصد آب خارج شده} = \frac{14/4g}{25/2g} \times 100 = 57\%$$

بنابراین حدود ۴۳ درصد از آب موجود در نمونه‌ی اولیه باقی‌مانده است.

در ضمن از $55/6g$ یعنی ۰/۲ مول زاج سبز، ۰/۸ مول آب خارج شده است بنابراین از یک مول زاج سبز ۴ مول آب خارج شده و فرمول نمک متبلور باقی‌مانده $FeSO_4 \cdot 3H_2O$ است پس $x$ برابر ۳ است.

۷۸.گزینه ۳ با توجه به جرم $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ در مخلوط که برابر ۱۲/۳ گرم است، کاهش جرم آن پس از خارج شدن تمامی آب تبلور بر اثر حرارت عبارت است از:

$$\frac{246g\ MgSO_4 \cdot 7H_2O \quad \text{کاهش جرم } 126g}{12/3\ g\ MgSO_4 \cdot 7H_2O \quad \text{کاهش جرم } x = 6/3\ g}$$

با توجه به آن‌که کاهش جرم مخلوط برابر ۷/۲ گرم می‌باشد، کاهش جرم مربوط به $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ عبارت است از:

$$7/2 - 6/3 = 0/9\ g$$

بنابراین جرم $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ موجود در مخلوط را به دست می‌آوریم:

| | |
|---|---|
| $172g\ CaSO_4 \cdot 2H_2O$ | کاهش جرم $36g$ |
| $x = 4/3\ g$ | کاهش جرم $0/9\ g$ |

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۷۹.گزینه ۱

$MCl_n \cdot nH_2O(s) \rightarrow MCl_n(s) + nH_2O(g)$

فرض می‌کنیم که ۱۰۰ گرم از نمک آب‌دار داشته باشیم:

$$\text{تعداد مول‌های آب} = \frac{۲۴٫۵}{۱۸} \simeq ۱٫۳۶ mol H_2O$$

$$\frac{۱ mol MCl_n}{x mol MCl_n} = \frac{n mol H_2O}{۱٫۳۶ mol H_2O} \Rightarrow x = \frac{۱٫۳۶}{n} mol MCl_n$$

$$\text{تعداد مول‌های } MCl_n = \frac{۷۵٫۵}{۴۰ + ۳۵٫۵n} = \frac{۱٫۳۶}{n}$$

$$\Rightarrow ۷۵٫۵n = ۵۴٫۴ + ۴۸٫۲۸n \Rightarrow ۲۷٫۲۲n = ۵۴٫۴ \Rightarrow n \simeq ۲$$

نمک آب‌دار $MCl_2 \cdot 2H_2O$ است، پس یون $M$ به صورت $M^{2+}$ است.

فرمول فسفات فلز $M$ : $M^{2+}, PO_4^{3-} \Rightarrow M_3(PO_4)_2 \Rightarrow ۳M, ۲P, ۸O$

مجموع اتم‌ها $\Rightarrow ۳ + ۲ + ۸ = ۱۳$

۸۰.گزینه ۳

$$\text{درصد جرمی } Cu \text{ در نمک متبلور} = \frac{\text{جرم } Cu}{\text{جرم مولی نمک متبلور}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲۹٫۹ = \frac{۶۴}{\text{جرم مولی نمک متبلور}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی نمک متبلور} \simeq ۲۱۴٫۰۴ g$$

$$\Rightarrow ۱۶۰ + ۱۸n = ۲۱۴٫۰۴ \Rightarrow ۱۸n = ۵۴٫۰۴ \Rightarrow n \simeq ۳$$

ابتدا مقدار کل آب در نمک آب پوشیده $CuSO_4 \cdot 3H_2O$ را حساب می‌کنیم.

| | |
|---|---|
| $۲۱۴ g CuSO_4 \cdot 3H_2O$ | $۳ \times ۱۸ g H_2O$ |
| $۱۷٫۸۳ g CuSO_4 \cdot 3H_2O$ | $x g H_2O \Rightarrow x = ۴٫۵ g$ |

$$\text{مقدار آب خارج شده} = ۴٫۵ \times \frac{۶۰}{۱۰۰} \simeq ۲٫۷ g$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = ۱۷٫۸۳ - ۲٫۷ \simeq ۱۵٫۱۳ g$$

۸۱.گزینه ۲ یون استانو، $Sn^{2+}$ و یون فریک $Fe^{3+}$ است. آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر است:

$$۲۶Fe^{3+} = [{}_{۱۸}Ar]3d^5 \quad , \quad {}_{۵۰}Sn^{2+} = [{}_{۳۶}Kr]4d^{10}5s^2$$

در یون استانو پنج اوربیتال پر در زیرلایه‌های $s$ و نه (۹) اوربیتال پر در زیرلایه‌های $p$ و بالاخره ده اوربیتال پر در زیرلایه‌های $d$ وجود دارد. (جمعاً ۲۴ جفت الکترون) به بیان دیگر در استانو ۴۸ الکترون داریم و چون فاقد تک الکترون است دارای ۲۴ جفت الکترون می‌باشد. اما در یون فریک فقط پنج تک الکترون در زیرلایه‌ی $3d$ مشاهده می‌شود. نسبت خواسته شده $\frac{۲۴}{۵} = ۴٫۸$ است.

۸۲.گزینه ۳ در آرایش الکترونی آخرین لایه‌ی یون‌ها، شش الکترون با عددهای کوانتومی $l = ۱$ و $n = ۳$ دیده می‌شود. یعنی: آرایش آن‌ها به $3p^6$ (آرایش پایدار ${}_{۱۸}Ar$) ختم می‌شود. پس اتم‌های خنثای $B$ ۱۷ و $A$ ۲۰ را داریم. ظرفیت آنیون هیدروکسید ($OH^-$) نیز یک است. فرمول هیدروکسید این عنصرها $A(OH)_2$ و $B(OH)_3$ است.

۸۳.گزینه ۴ منظور از یک الکترون با $l = ۲$ یعنی یک الکترون در زیر لایه $3d$ وجود دارد، بنابراین آرایش کامل اتم $M$ به صورت $M : [{}_{۱۸}Ar]3d^{10}4s^2$ بوده و عدد اتمی آن برابر ۳۰ است. از طرفی یون پایدار آن به صورت $M^{3+}$ بوده و این اتم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

کاتیون $M^{3+}$ با یون‌های $NO_3^-$ و $MnO_4^{2-}$ ترکیبات $M(NO_3)_3$ و $M_2(MnO_4)_3$ را تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: شعاع یون $A^{2+}$ نسبت به یون $Ca^{2+}$ کم‌تر بوده و انرژی شبکه بلور $A_3P_2$ بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۲»: $A$ عنصری از گروه دوم و دوره سوم است $({}_{۱۲}Mg)$ ، که نسبت به عنصرهای قبل و بعد از خودش انرژی نخستین یونش بیش‌تری دارد.

گزینه‌ی «۳»: باتوجه به آرایش الکترونی فوق این مطلب نیز درست است.

۸۴.گزینه ۲ اتم $X$ با تشکیل آنیون یا کاتیون به آرایش $_{۵۴}Xe$ دست یافته است، پس می‌تواند عناصر اصلی گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ از تناوب ۵ یا عناصر اصلی گروه‌های ۱ و ۲ از تناوب ۶ باشد و نمی‌تواند از گروه ۱۳ تناوب ۶ باشد، زیرا در این صورت باید ۲۷ الکترون از دست بدهد تا به آرایش $_{۵۴}Xe$ برسد. عناصر گروه $IA$ و $IIA$ با اتم کلر ترکیب یونی به فرمول‌های $XCl$ و $XCl_۲$ ایجاد می‌کنند و عناصر گروه ۱۷ تناوب ۴ به بعد با کلر ترکیب کووالانسی به فرمول‌های $XCl$، $XCl_۳$ و $XCl_۵$ و گاهی $XCl_۷$ ایجاد می‌نمایند.

۸۵.گزینه ۴ $A$ عنصر گروه دوم دوره‌ی سوم است $(Mg)$ و $B$ نیز کلر می‌باشد.

$$_{۱۷}Cl = ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۵$$

پس:

گزینه‌ی «۱»: انرژی شبکه $MgCl_۲$، از $MgO$ کم‌تر است.

گزینه‌ی «۲»: در تشکیل هر مول $MgCl_۲$، ۲ مول الکترون بین منیزیم و کلرها مبادله می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: به ازای هر $Mg^{۲+}$، دو $Cl^-$ وجود دارد. پس نسبت آنیون به کاتیون برابر ۲ است.

گزینه‌ی «۴»: $Mg$ و $Cl$ می‌توانند ترکیب‌های اکسیژن داری با فرمول $Mg(ClO)_۲$ و $Mg(ClO_۳)_۲$ را تشکیل دهند. پس این گزینه نادرست است.

۸۶.گزینه ۴ عبارت «الف» این عبارت نادرست است چون فلز $x$ یون $x^{۳+}$ را تشکیل می‌دهد فرمول یونی $x^{۳+}$ با آنیون نافلزهای دوره‌ی دوم از چپ به راست به صورت « $XN$ , $X_۲O_۳$ , $xF_۳$» می‌باشد.

انرژی شبکه با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی عکس دارد پس مقایسه‌ی انرژی شبکه به صورت زیر است:

$$XN > X_۲O_۳ > XF_۳$$

عبارت «ب» این عبارت نادرست است چون ترکیب‌های یونی به حالت جامد رسانای جریان برق نیستند.

عبارت «پ» این عبارت نادرست است چون لیتیم در تبدیل به یون $(Li^+)$ به آرایش گاز نجیب $(_۲He)$ می‌رسد و اُکتت نمی‌شود.

عبارت «ت»، این عبارت صحیح است.

$$\left\{\begin{array}{l} \text{فریک هیدروژن کربنات} : Fe(HCO_۳)_۳ \rightarrow \text{اتم } ۱۶ \\ \text{استانیک کلرات} : Sn(ClO_۳)_۴ \rightarrow \text{اتم } ۱۷ \end{array}\right. \Rightarrow \text{تفاوت شمار اتم در دو ترکیب } ۱۷-۱۶=۱$$

۸۷.گزینه ۳ عبارت (الف) نادرست است چون یون اکسید $(O^{۲-})$ اُکتت شده و به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود رسیده است، اما یون $O^-$ این طور نیست.

عبارت (ب) نادرست است چون اگر $B$ و $A$ در دو ردیف متوالی نباشند تفاوت تعداد الکترون‌ها برابر ۵ نخواهد بود.

عبارت (پ) نادرست است چون جمع جبری $m\ell$ الکترون‌ها در $Cr^{۳+}$ برابر ۳- و در $Cu^{۲+}$ برابر ۲- می‌باشد.

عبارت (ت) درست است چون تمام زیر لایه ها در کاتیون و آنیون سدیم کلرید پر هستند.

۸۸.گزینه ۱ اگر فلز مورد نظر را با $Fe$ نمایش دهیم، ترکیب‌های $A$، $B$ و $C$ به ترتیب $Fe(NO_۲)_۳$، $Fe(HCO_۳)_۲$ و $Fe_۳(PO_۴)_۲$ هستند بار کاتیون‌های $B$ و $C$ برابر و هر دو معادل ۲+ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: در ترکیب $Fe(HCO_۳)_۲$ عدد کوئوردیناسیون کاتیون از عدد کوئوردیناسیون آنیون بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۳»: بار یون‌های سازنده ترکیب $Fe_۳(PO_۴)_۲$ از بار یون‌های سازنده‌ی $Fe(No_۲)_۳$ بزرگ‌تر است بنابراین انرژی شبکه $Fe_۳(PO_۴)_۲$ بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۴»: جامدهای یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند اما در حالت مذاب می‌توانند رسانای جریان برق باشند.

۸۹.گزینه ۱ با توجه به تعداد الکترون‌های با $l=۰$ اتم $M$ که برابر ۱۰ می‌باشد $\Leftarrow$ این اتم باید دارای ۵ زیرلایه‌ی دو الکترونی $S$ باشد و از تعداد ۱۰ الکترون با $l=۲$ نتیجه می‌شود که قبل از عناصر واسطه‌ی دوره‌ی پنجم قرار دارد به عبارتی عنصر $_{۳۸}Sr$ می باشد.

$$_{۳۸}Sr : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} ۴s^۲ ۴p^۶ ۵s^۲$$

بررسی موارد در گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با از دست دادن $۲e^-$ به آرایش هشتایی پایدار گاز نجیب $_{۳۶}Kr$ می‌رسد.

گزینه «۲»: به دلیل شعاع بزرگ‌تر $Sr$ از $Ca \Leftarrow$ : انرژی شبکه $SrCl_۲ < CaCl_۲$

گزینه «۳ و ۴»: $_{۳۸}Sr$ جزو فلزهای قلیایی خاکی است و فرمول سولفات آن $SrSO_۴ (MSO_۴)$ می‌باشد.

۹۰.گزینه ۴ ابتدا شمار الکترون‌های آنیون ترکیب سمت چپ (سدیم آزید) را محاسبه می‌کنیم.

$$NaN_۳ \rightarrow N_۳^- \rightarrow \text{تعداد الکترون‌ها} = ۳ \times ۷ + ۱ = ۲۲$$

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



حال شمار الکترون‌های با $m_l = ۰$ در کاتیون ترکیب سمت راست را محاسبه می‌کنیم:

$$Cr_۲O_۳ \rightarrow ۲Cr^{۳+} \rightarrow ۲Cr^{۳+}: \underset{m_\ell = ۰ \rightarrow ۲}{۱s^۲} / \underset{۲}{۲s^۲} / \underset{۲}{۲p^۶} / \underset{۲}{۳s^۲} / \underset{۲}{۳p^۶} / \underset{۱ \Rightarrow ۱۱e^-}{۳d^۳}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{تعداد الکترون‌های } ۳\bar{N}}{\text{تعداد الکترون‌های با } m_\ell = ۰ \text{ در } Cr^{۳+}} = \frac{۲۲}{۱۱} = ۲$$

۹۱.گزینه ۲ باتوجه به اینکه اختلاف شمار اولین ذره‌ی زیراتمی کشف شده (الکترون) و سومین ذره‌ی زیراتمی کشف شده (نوترون) در $^{۱۱۹}_{۵/۷۵}Y^{۴+}$، ۵/۷۵ برابر بار این یون است.

می‌توان نوشت:

$$^{۱۱۹}Y^{۴+} \Rightarrow N = ۱۱۹ - Z, N - e = ۵/۷۵ \times ۴ = ۲۳$$
$$(۱۱۹ - Z) - (Z - ۴) = ۲۳ \Rightarrow ۱۱۹ - ۲Z + ۴ = ۲۳ \Rightarrow Z = ۵۰$$

حال آرایش الکترونی $_{۵۰}Y$ را رسم می‌کنیم:

$_{۵۰}Y: [_{۳۶}Kr]\, ۴d^{۱۰}۵s^۲۵p^۲$ دوره‌ی ۵، گروه ۱۴

$_{۵۰}Y^{۴+}: [_{۳۶}Kr]\, ۴d^{۱۰}$

بنابراین $_{۵۰}Y$ در گروه ۱۴ قرار دارد و با کربن $(_۶C)$ هم گروه است و می‌تواند همانند کربن که $CO$ و $CO_۲$ را تشکیل می‌دهد اکسیدهایی به فرمول $YO$ و $YO_۲$ را تشکیل دهد.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آرایش الکترونی این یون، چهار لایه اصلی و نه زیرلایه توسط الکترون اشغال شده‌اند.

گزینه «۳»: این عنصر در گروه ۱۴ قرار دارد که در این گروه عنصر گازی شکل وجود ندارد.

گزینه «۴»: اولین عنصر اصلی هم دوره با عنصر $Rb$، می‌باشد که نقطه‌ی ذوب و جوشش از $Cs$ و $Fr$ بیش‌تر است.

۹۲.گزینه ۲ آرایش الکترونی $Fe^{۳+}$ در $Fe_۲O_۳$ و $Mn^{۲+}$ در $MnO$ یکسان و به‌صورت $[_{۱۸}Ar]۳d^۵$ است. بنابراین هر دو آن‌ها دارای ۱۴ الکترون با $m_s = +\frac{۱}{۲}$ و ۹ الکترون با $m_s = -\frac{۱}{۲}$ هستند.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: یون‌های $Zn^{۲+}$ و $Ga^{۳+}$ آرایش الکترونی $[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$ دارند.

گزینه‌ی «۳»: $(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷$ دارای ۱۹ اتم و $Fe_۲(MnO_۴)_۳$ دارای ۱۷ اتم است که اختلاف تعداد اتم‌هایشان برابر ۲ است.

گزینه‌ی «۴»: در هر دو ترکیب $Zn_۳(PO_۴)_۲$ و $Sn_۳(PO_۴)_۲$، نسبت تعداد آنیون به کاتیون یکسان و برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

۹۳.گزینه ۴

$$۱) TiO \rightarrow Ti^{۲+} \;\; O^{۲-}$$

$$_{۲۲}Ti^{۲+}: [_{۱۸}Ar]۳d^۲ \;\; \sum m_s = \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲} = ۱$$

$$۲) VPO_۴ \rightarrow V^{۳+} \;\; PO_۴^{۳-}$$

$$_{۲۳}V^{۳+}: [_{۱۸}Ar]۳d^۲ \;\; \sum m_s = \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲} = ۱$$

$$۳) NiCO_۳ \rightarrow Ni^{۲+} \;\; CO_۳^{۲-}$$

$$_{۲۸}Ni^{۲+}: [_{۱۸}Ar]۳d^۸ \;\; \sum m_s = \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲} = ۱$$

$$۴) Sn(SO_۴)_۲ \rightarrow Sn^{۴+} \;\; ۲SO_۴^{۲-}$$

$$_{۵۰}Sn^{۴+}: [_{۳۶}Kr]۴d^{۱۰} \;\; \sum m_s = ۰$$

۹۴.گزینه ۱

$MgO \rightarrow Mg^{۲+} O^{۲-} \rightarrow$ ۴ بار تبادلی

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



$AlF_3 \rightarrow Al^{3+} F^- \rightarrow$ ۴ بار تبادلی

مابقی ترکیبات کمتر از ۴ بار تبادلی دارند بنابراین این دو ترکیب از بقیه انرژی شبکه‌ی بیشتری دارند بنابراین در این‌جا که بارهای تبادلی یکسان است شعاع آنیون و کاتیونی را مقایسه می‌کنیم هر کدام دارای شعاع آنیون و کاتیونی کوچکتر بود انرژی شبکه‌ی بیشتری دارد و می‌دانیم $AlF_3$ دارای شعاع آنیون و کاتیونی کمتری است پس انرژی شبکه $MgO$ از $AlF_3$ باید کمتر باشد و از $MgF$ که دارای ۳ بار تبادلی است، باید بیشتر باشد که فقط گزینه‌ی ۱ دارای چنین عددی است.

۹۵.گزینه ۴

$$n = \frac{(a-b)M}{18b} = \frac{(100-64)\times 160}{18\times(100-36)} = 5$$

روش دوم: اگر درصد آب تبلور یا درصد ماده‌ی خالصی (نمک خشک) در بلور مشخص باشد می‌توان از تساوی زیر استفاده کرد:

$$\frac{\text{درصد آب}}{\text{درصد کل نمونه}} = \frac{\text{جرم آب } (18n)}{\text{جرم کل } (\underset{\text{جرم مولی نمک خشک}}{\downarrow M} + 18n)} \Rightarrow \frac{36}{100} = \frac{18n}{160+18n} \rightarrow n = 5$$

۹۶.گزینه ۲

$$CuSO_4\cdot 5H_2O(g) \rightarrow CuSO_4\cdot H_2O(g) + 4H_2O(g) \quad , \quad H_2O = 2(1/01) + 16 = 18/02 g\cdot mol^{-1}$$

جرم کاسته شده مربوط به چهار مول آب است.

$$\text{جرم کاسته شده} = 4mol \times 18/02 g\cdot mol^{-1} = 72/08 g H_2O$$

در اینجا منظور $1mol$ نمک آبدار $CuSO_4\cdot 5H_2O$ است که با گرم کردن و تبخیر ۴ مول آب آن به یک مول نمک $CuSO_4\cdot H_2O$ برسیم.

جرم یک مول نمک اولیه برابر: $249/65\ g$ می‌باشد و جرم ۴ مول آب خارج شده برابر: $72/08\ g$ می‌باشد.

$$\text{کسر کم شده} = \frac{\text{جرم آب خارج شده}}{\text{جرم نمک اولیه}} = \frac{72/08}{249/65} = 0/2887$$

۹۷.گزینه ۱ فقط نافلزها با گرفتن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم تناوب با خود و بعد از خود می‌رسند. نافلزها در پیوندهای کووالانسی با اشتراک الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسند. در صورتی که فلزها با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود در تناوب ماقبل می‌رسند.

۹۸.گزینه ۳ بیش‌تر بودن انرژی شبکه‌ی $AlF_3$ نسبت به $MgF_2$، ناشی از بیش‌تر بودن بار الکتریکی $Al^{3+}$ نسبت به یون $Mg^{2+}$ است.

۹۹.گزینه ۳ مجموع نسبت‌های «جرم نمک بی‌آب به جرم نمک آبپوشیده» و «جرم آب خارج شده به جرم نمک آبپوشیده» برابر یک است.

$$\frac{b}{a} = 0/59 \xrightarrow{1=\frac{b}{a}+\frac{(a-b)}{a}} 1 = 0/59 + \frac{(a-b)}{a} \Rightarrow \frac{(a-b)}{a} = 0/41$$

$$n = \frac{(a-b)M}{18b} \xrightarrow{\div a} n = \frac{\frac{(a-b)}{a}\times M}{18\times\frac{b}{a}} = \frac{0/41\times(263-18n)}{18\times 0/59} \Rightarrow n = 5/99 \simeq 6$$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۱۰۰.گزینه ۱

جرم آب خارج شده $= ۱٫۲۴۵g - ۰٫۸۳۲g = ۰٫۴۱۳g$

$$?gCuSO_۴\cdot ۵H_۲O = ۰٫۴۱۳gH_۲O \times \frac{۱molH_۲O}{۱۸gH_۲O} \times \frac{۱molCuSO_۴\cdot ۵H_۲O}{۵molH_۲O} \times \frac{۲۵۰gCuSO_۴\cdot ۵H_۲O}{۱molCuSO_۴\cdot ۵H_۲O}$$

$$= ۱٫۱۴۷gCuSO_۴\cdot ۵H_۲O$$

درصد $CuSO_۴\cdot ۵H_۲O$ در مخلوط $= \frac{۱٫۱۴۷g}{۱٫۲۴۵g} \times ۱۰۰ = \%۹۲٫۱۲$

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۶۴۹۴۷

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱- ۲ | ۲- ۴ | ۳- ۴ | ۴- ۴ | ۵- ۲ |
| ۶- ۴ | ۷- ۳ | ۸- ۱ | ۹- ۳ | ۱۰- ۱ |
| ۱۱- ۱ | ۱۲- ۳ | ۱۳- ۳ | ۱۴- ۲ | ۱۵- ۲ |
| ۱۶- ۲ | ۱۷- ۱ | ۱۸- ۱ | ۱۹- ۴ | ۲۰- ۳ |
| ۲۱- ۴ | ۲۲- ۱ | ۲۳- ۲ | ۲۴- ۴ | ۲۵- ۳ |
| ۲۶- ۳ | ۲۷- ۴ | ۲۸- ۳ | ۲۹- ۳ | ۳۰- ۱ |
| ۳۱- ۳ | ۳۲- ۳ | ۳۳- ۱ | ۳۴- ۳ | ۳۵- ۳ |
| ۳۶- ۳ | ۳۷- ۲ | ۳۸- ۲ | ۳۹- ۳ | ۴۰- ۱ |
| ۴۱- ۱ | ۴۲- ۲ | ۴۳- ۳ | ۴۴- ۴ | ۴۵- ۴ |
| ۴۶- ۴ | ۴۷- ۳ | ۴۸- ۳ | ۴۹- ۳ | ۵۰- ۳ |
| ۵۱- ۳ | ۵۲- ۳ | ۵۳- ۳ | ۵۴- ۴ | ۵۵- ۲ |
| ۵۶- ۲ | ۵۷- ۲ | ۵۸- ۴ | ۵۹- ۴ | ۶۰- ۴ |
| ۶۱- ۴ | ۶۲- ۳ | ۶۳- ۳ | ۶۴- ۴ | ۶۵- ۱ |
| ۶۶- ۴ | ۶۷- ۱ | ۶۸- ۲ | ۶۹- ۴ | ۷۰- ۳ |
| ۷۱- ۴ | ۷۲- ۱ | ۷۳- ۲ | ۷۴- ۳ | ۷۵- ۳ |
| ۷۶- ۱ | ۷۷- ۱ | ۷۸- ۳ | ۷۹- ۱ | ۸۰- ۳ |
| ۸۱- ۲ | ۸۲- ۳ | ۸۳- ۴ | ۸۴- ۲ | ۸۵- ۴ |
| ۸۶- ۴ | ۸۷- ۳ | ۸۸- ۱ | ۸۹- ۱ | ۹۰- ۴ |
| ۹۱- ۲ | ۹۲- ۲ | ۹۳- ۴ | ۹۴- ۱ | ۹۵- ۴ |
| ۹۶- ۲ | ۹۷- ۱ | ۹۸- ۳ | ۹۹- ۳ | ۱۰۰- ۱ |

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۰۵

**شیمی ۲ فصل ۴**

۱. در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی در هیدروژن .....

۱) اثر نیروهای دافعه‌ای بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای جاذبه‌ای میان دو هسته با دو الکترون است.

۲) نیروی جاذبه‌ی اضافی دو اتم را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن‌ها به شمار می‌آید.

۳) اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر و پس از تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای دافعه‌ای بیش‌تر می‌شود.

۴) اثر نیروهای جاذبه‌ای و نیروهای دافعه‌ای در مقایسه با پس از تشکیل آن یکسان هستند و اتم‌ها در فاصله‌ای تعادلی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

۲. کدام عبارت نادرست است؟

۱) با نزدیک شدن اتم‌های هیدروژن به یکدیگر، میان الکترون یک اتم هیدروژن و هسته‌ی اتم هیدروژن دیگر، یک نیروی جاذبه‌ی قوی ایجاد می‌شود.

۲) در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی بین دو اتم هیدروژن، نیروهای جاذبه و دافعه یکدیگر را خنثی می‌کنند.

۳) پس از تشکیل پیوند کووالانسی، اتم‌ها در فاصله‌ای تعادلی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

۴) با تشکیل پیوند کووالانسی، اتم‌ها در سطح انرژی پایین‌تری نسبت به حالت اولیه‌ی خود قرار می‌گیرند.

۳. کدام عبارت نادرست است؟

۱) تشکیل پیوند بین دو اتم هیدروژن نتیجه‌ی تأثیر نیروهای جاذبه‌ای و دافعه‌ای بین ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی دو اتم هیدروژن است.

۲) پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای دافعه و جاذبه برابر می‌شوند و اتم‌ها در فاصله‌ای تعادلی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

۳) طول پیوند نشان‌دهنده‌ی جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

۴) در فاصله‌ی کمتر از فاصله‌ی تعادلی به علت قوی‌تر شدن نیروی جاذبه، انرژی پیوندی افزایش می‌یابد.

۴. کدام عبارت درست است؟

۱) در ساختار $N_2H_4$ چهار پیوند کووالانسی قطبی و دو پیوند کووالانسی نا قطبی وجود دارد.

۲) تعداد کمی از ترکیب‌های شیمیایی هستند که پیوندهای کاملاً یونی یا کاملاً کووالانسی ناقطبی دارند.

۳) در پیوند کووالانسی قطبی، الکترون‌های پیوندی به طور یکسان بین دو اتم متصل به هم توزیع شده‌اند.

۴) معرفی مقیاس نسبی برای اندازه‌گیری الکترونگاتیوی از جمله مهم‌ترین کارهای لوویس نیوتن می‌باشد.

۵. کدام عبارت درست است؟

۱) در ساختار اوزون سه پیوند کووالانسی مشاهده می‌شود و این مولکول ناقطبی است.

۲) انرژی پیوند $I-I$ نسبت به $Br-Br$ و $Cl-Cl$ بیشتر است.

۳) در پیوند ناقطبی توزیع ابر الکترونی در فضای بین دو هسته، یکسان نیست.

۴) در پیوند کووالانسی، طول و انرژی پیوند رابطه عکس دارند.

۶. کدام دو عبارت درست هستند؟

آ) ساختار هندسی کربن دی‌اکسید مانند دو بادکنک گره‌خورده به یکدیگر است.

ب) زاویه‌ای که سه اتم متصل به یکدیگر می‌سازند را زاویه‌ی پیوندی می‌نامند.

پ) سه اتم متصل به یکدیگر، حداکثر زاویه $120^\circ$ می‌سازند.

ت) مولکول یا یون‌های که اتم مرکزی آن‌ها چهار قلمرو دارد، ساختار مربعی دارند.

۱) آ و ب ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) پ و ت

۷. کدام عبارت نادرست است؟

۱) به هنگام تشکیل پیوند کووالانسی، نیروی جاذبه‌ای قوی میان هسته‌ی یک اتم و الکترون‌های اتم دیگر، عامل اصلی نزدیک شدن اتم‌ها به یکدیگر است.

۲) در مولکول‌ها نیروی جاذبه‌ی میان هسته‌ی اتم‌های یک مولکول و الکترون‌های مولکول دیگر، قابل تصور است.

۳) خواص فیزیکی یک ماده به قدرت نیروهای جاذبه‌ای میان ذره‌های سازنده‌ی آن بستگی دارد.

۴) هر اندازه مقدار بارهای الکتریکی هم‌نام بیشتر باشد، نیروی جاذبه بین مولکول‌ها قوی‌تر خواهد بود.

۸. کدام گزینه نادرست است؟

۱) مولکول $N_2$ آسان‌تر از مولکول $CO$ مایع می‌شود.

۲) در چراغ‌های کاربیدی $CaC_2$ با آب واکنش می‌دهد و گاز استیلن تولید می‌کند.

۳) برهم کنش‌های جاذبه‌ای از نوع مولکول – مولکول را به افتخار یک فیزیک‌دان هلندی، نیروهای وان‌دروالس نامیده‌اند.

۴) در مدل خط‌چین و گوه، خط‌چین نمادی برای نمایش جهت‌گیری اتم، دور از بیننده است.

۹. کدام ماده در حالت جامد نارسانا بوده، اما به صورت مذاب یا محلول در آب، رسانای جریان برق است؟

۱) ید ۲) سیلیسیم ۳) پتاسیم یدید ۴) سیلیسیم دی‌اکسید

۱۰. میان خواص فیزیکی دو ماده، تفاوت‌های چشم‌گیری وجود دارد؟

۱) ید و سدیم کلرید ۲) کلر و ید ۳) سدیم کلرید و سدیم یدید ۴) الماس و سیلیسیم دی‌اکسید

۱۱. در مولکول هیدروژن، با نزدیک شدن اتم‌ها به یکدیگر، کدام عامل آن‌ها را به حالت اول باز می‌گرداند؟

۱) دافعه‌ی میان هسته‌ها و هم‌چنین الکترون‌ها ۲) کاهش انرژی پتانسیل مولکول

۳) جاذبه‌ی میان الکترون‌ها و هسته‌ها ۴) تغییر تراکم ابرالکترونی در فضای میان هسته‌ای دو اتم

۱۲. در $H_2(g)$، دو اتم متصل به هم .....

۱) به طور دایم نوسان می‌کنند. ۲) فقط در دماهای پایین می‌چرخند.

۳) فقط در دماهای بالا نوسان می‌کنند. ۴) به طور دایم، انرژی خود را از دست می‌دهند.

۱۳. کدام مقایسه درباره‌ی ویژگی نوشته شده برای پیوندها درست است؟

۱) طول پیوند: $C-C<C\equiv C<C=C$

۲) انرژی پیوند: $C-N<C=N<C\equiv N$

۳) طول پیوند: $C-O<C=O<C\equiv O$

۴) انرژی پیوند: $N=N<N-N<N\equiv N$

۱۴. طول پیوند کووالانسی بین اتم هیدروژن با کدام اتم بیش‌تر است؟

۱) برم ۲) هیدروژن ۳) کلر ۴) فلوئور

۱۵. پیوند کووالانسی ..... ، نوعی پیوند کووالانسی است که در آن الکترون‌های ..... به طور یکسان ..... توزیع شده‌اند.

۱) ناقطبی ـ ناپیوندی ـ روی کل مولکول ۲) قطبی ـ پیوندی ـ روی کل مولکول

۳) قطبی ـ ناپیوندی ـ میان اتم‌های درگیر در پیوند ۴) ناقطبی ـ پیوندی ـ میان اتم‌های درگیر در پیوند

۱۶. تعداد ..... از ترکیب‌های شیمیایی هستند که پیوندهای کاملًا ..... یا کاملًا ..... دارند. پیوندهای موجود در بسیاری از ترکیب‌ها مانند ..... ، تا حدودی ویژگی‌هایی از هر دو نوع پیوند را در بر دارند.

۱) کمی ـ یونی ـ کووالانسی ناقطبی ـ آب ۲) زیادی ـ یونی ـ کووالانسی قطبی ـ متان

۳) کمی ـ کووالانسی ـ کووالانسی ناقطبی ـ آب ۴) زیادی ـ یونی ـ کووالانسی ناقطبی ـ متان

۱۷. در نام‌گذاری کدام ترکیب مولکولی با استفاده از پیش‌وند، از نام کامل عنصرها استفاده می‌شود؟

۱) $S_2Cl_2$ ۲) $CS_2$ ۳) $S_4N_4$ ۴) $N_2O_2$

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۱۸. در برابر هر فرمول شیمیایی نام آن نوشته شده است. کدام مورد نادرست است؟ (المپیاد شیمی ۱۳۸۴)

۱) $PCl_3$ (فسفر $(III)$ کلرید)
۲) $NO_2$ (نیتروژن دی اکسید)
۳) $SF_4$ (گوگرد هگزا فلوئورید)
۴) $SO_3$ (گوگرد تری اکسید)

۱۹. در مدل الکترون ـ نقطه‌ی اتم کلر، نماد $Cl$ نشان‌دهنده‌ی ..... آن بوده و الکترون‌های ..... را می‌توان با قرار دادن ..... نقطه پیرامون آن مشخص کرد.

۱) ده الکترون درونی ـ آخرین زیرلایه ـ هفت
۲) هسته و ده الکترون درونی ـ ظرفیت ـ هفت
۳) ده الکترون درونی ـ آخرین زیرلایه ـ پنج
۴) هسته و ده الکترون درونی ـ ظرفیت ـ پنج

۲۰. در ساختارهای لوویس، ..... به وسیله‌ی نماد شیمیایی عنصر و ..... به وسیله‌ی ..... نشان داده می‌شوند.

۱) الکترون‌های لایه‌های درونی ـ جفت الکترون‌های ناپیوندی ـ جفت نقطه‌ها
۲) الکترون‌های لایه‌های درونی ـ جفت الکترون‌های ناپیوندی ـ جفت نقطه‌ها یا خط‌های کوتاه
۳) هسته و الکترون‌های لایه‌های درونی ـ پیوندهای کووالانسی، فقط ـ خط‌های کوتاه
۴) هسته و الکترون‌های لایه‌های درونی ـ پیوندهای کووالانسی ـ جفت نقطه‌ها یا خط‌های کوتاه

۲۱. گوجه فرنگی ..... ، ماده‌ای به نام ..... آزاد می‌کند. از این ماده در کشاورزی به عنوان عامل ..... استفاده می‌شود.

۱) رسیده ـ اتیلن ـ عمل آورنده
۲) نارس ـ استیلن ـ بازدارنده
۳) رسیده ـ اتین ـ عمل آورنده
۴) نارس ـ اتن ـ بازدارنده

۲۲. بین کدام دو گونه، امکان تشکیل پیوند کووالانسی کوئوردینانسی وجود ندارد؟

۱) $NH_3$ و $BF_3$
۲) $AlCl_3$ و $Cl^-$
۳) $H_2O$ و $H^+$
۴) $NH_3$ و $H^-$

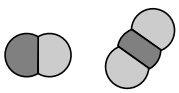
۲۳. کدام اتم داخل پرانتز در گونه‌ی مورد نظر، در لایه‌ی ظرفیت خود ۴ الکترون ناپیوندی دارد؟ (المپیاد شیمی ۱۳۷۴)

۱) $NH_3(N)$
۲) $H_2O(O)$
۳) $H_3O^+(O)$
۴) $NH_4Cl(N)$

۲۴. کدام مطلب درباره‌ی «نظریه‌ی $VSEPR$» درست است؟

۱) به معنای نیروی جاذبه‌ی جفت الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت است.
۲) مدلی است که برای پیش‌بینی شکل هندسی مولکول‌ها به کار می‌رود.
۳) تنها نظریه‌ای است که برای پیش‌بینی مقدار زوایای پیوندی در مولکول‌ها به کار می‌رود.
۴) بر اساس این فرض پیشنهاد داده شده است که جفت الکترون‌ها تمایل دارند تا جای ممکن از اتم مرکزی دور شوند.

۲۵. هر یک از شکل‌های (آ) و (ب) به ترتیب مولکول کدام ماده را نشان می‌دهد؟


(آ) (ب)

۱) نیتروژن $(II)$اکسید و نیتروژن دی‌اکسید
۲) کربن $(II)$اکسید و کربن دی‌اکسید
۳) نیتروژن $(II)$اکسید و گوگرد دی‌اکسید
۴) کربن $(II)$اکسید و نیتروژن دی‌اکسید

۲۶. مولکول‌های آب و آمونیاک از کدام نظر مانند یکدیگرند؟

۱) قطبی بودن مولکول و یکسان بودن قطبیت پیوندها
۲) متفاوت بودن زاویه‌ی پیوند و یکسان بودن شکل هندسی
۳) قطبی بودن مولکول و تعداد قلمروهای الکترونی اطراف اتم مرکزی
۴) برابر بودن تعداد هر یک از قلمروهای الکترونی پیوندی و ناپیوندی

۲۷. توزیع ناهمگون الکترون‌ها روی مولکول، باعث افزایش کدام مورد می‌شود؟

۱) نیروهای بین مولکول
۲) قطبیت پیوند
۳) الکترونگاتیوی
۴) قطبیت مولکول

۲۸. در کدام مورد، برهم‌کنش نشان داده شده جزو نیروهای وان‌دروالس است؟

۱) $H_2O\cdots Na^+$
۲) $H_2Te\cdots H_2Te$
۳) $Cl^-\cdots H_2O$
۴) $Cl^-\cdots Na^+$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۲۹. کدام ترکیب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟ (المپیاد شیمی ۱۳۸۲)

۱) $CH_4$ ۲) $HCl$ ۳) $H_2O$ ۴) $H_2S$

۳۰. مطابق با ..... ی $VSEPR$ ، نیروهای ..... ی الکتروستاتیک موجود بین جفت الکترون‌های پیوندی یا ناپیوندی موجود در یک مولکول، موجب می‌شود که این جفت الکترون‌ها تا آن جا که امکان داشته باشد، از ..... فاصله بگیرند.

۱) فرضیه ـ جاذبه ـ یکدیگر ۲) نظریه ـ دافعه ـ اتم مرکزی ۳) نظریه ـ جاذبه ـ اتم مرکزی ۴) نظریه ـ دافعه ـ یکدیگر

۳۱. کدام مطلب نادرست است؟

۱) طول پیوند، نشان‌دهنده جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

۲) پیوند $B-F$ قطبی‌تر از پیوند $C-F$ است.

۳) انرژی پیوند $H-Cl$ کم‌تر از انرژی پیوند $H-Br$ است.

۴) به فاصله تعادلی میان هسته‌های دو اتم شرکت‌کننده در پیوند کووالانسی، طول پیوند کووالانسی می‌گویند.

۳۲. عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام مورد نادرست است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

| ردیف | عدد اکسایش | ترکیب |
|---|---|---|
| ۱ | عدد اکسایش اتم نیتروژن در آمونیوم $-۳$ است | آمونیوم نیترات |
| ۲ | عدد اکسایش اتم گوگرد در سولفات $+۶$ است | مس $(II)$ سولفات |
| ۳ | عدد اکسایش اتم فسفر در فسفید $+۳$ است | فریک فسفید |
| ۴ | عدد اکسایش اتم کلر $+۵$ است | نقره کلرات |

۳۳. با توجه به گونه‌های شیمیایی تک اتمی زیر و ذرات زیر اتمی داده شده، کدام بیان نادرست است؟

$A: {}_{8}p^{+}, {}_{8}n, {}_{8}e^{-}$ $B: {}_{11}p^{+}, {}_{12}n, {}_{10}e^{-}$ $C: {}_{9}p^{+}, {}_{10}n, {}_{10}e^{-}$ $D: {}_{10}p^{+}, {}_{11}n, {}_{10}e^{-}$

۱) اتم خنثای عنصری است که تا کنون ترکیب شیمیایی پایداری از آن شناخته نشده است.

۲) اتم خنثای عنصری است که در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد و بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها $+۶$ است.

۳) $C$ متعلق به آنیون عنصری است که بیش‌ترین الکترونگاتیوی را در میان عناصر جدول تناوبی دارد.

۴) $B$ متعلق به کاتیون عنصری است که واکنش‌پذیری آن از اتم پتاسیم کم‌تر است.

۳۴. در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- پیوند کووالانسی نیرویی است که اتم‌ها را به یکدیگر محکم متصل کرده و مولکول‌ها را به وجود می‌آورد.
- پیوند کووالانسی هنگامی تشکیل می‌شود که اتم‌ها به تعداد برابر الکترون به اشتراک بگذارند.
- مولکول‌های ید نارسانا هستند، اما بلورهای $NaCl$ رسانایی الکتریکی بالایی دارند.
- در ید، ذره‌های سازنده‌ی بلور، مولکول‌های بدون بار و مستقل $I_2$ هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵. کدام عبارت درباره فاصله تعادلی یا طول پیوند درست است؟

۱) فاصله تعادلی یا طول پیوند اغلب با انرژی پیوند رابطه‌ای مستقیم دارد.

۲) نشان‌دهنده جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

۳) اتم‌ها در فاصله‌ای دورتر و کم‌تر از فاصله تعادلی به علت نیروهای جاذبه تمایل دارند به یکدیگر نزدیک شوند.

۴) در یک مولکول ۲ اتمی، انرژی پیوند همواره عددی منفی است.

۳۶. مشخصات سست‌ترین الکترون اتمی، $m_s=-\frac{1}{2}$، $ml=-1$، $l=1$ و $n=3$ است. کدام توصیف درباره‌ی آن درست است؟

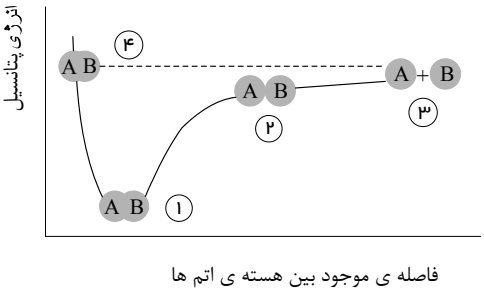
۱) نسبت به عنصر قبل و بعد از خودش انرژی یونش بیشتری دارد.

۲) با اکسیژن ترکیباتی با فرمول $X_2O_3$ و $X_2O_5$ تشکیل می‌دهد.

۳) در ترکیبات خود می‌تواند اعداد اکسایش $-۲$ تا $+۶$ ایجاد کند.

۴) با کلر ترکیبی به فرمول $X_2Cl_2$ تشکیل می‌دهد که در آن چهار پیوند کووالانسی قابل تعریف است.

۳۷. باتوجه به شکل روبه‌رو کدام مورد (ها) درست می‌باشد؟




الف- مولکول $AB$ برای حفظ پایداری، همیشه در حالت ثابت ۱ قرار می‌گیرد.

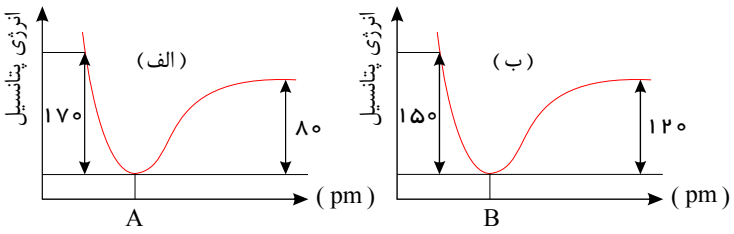
ب- با کاهش فاصله اتم‌های $A$ و $B$، همواره انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

پ- طول پیوند نشان‌دهنده‌ی جایگاه اتم در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

ت- در حالت ۱، نیروی جاذبه‌ی بین الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر است با نیروی دافعه‌ی بین الکترون‌های دو اتم.

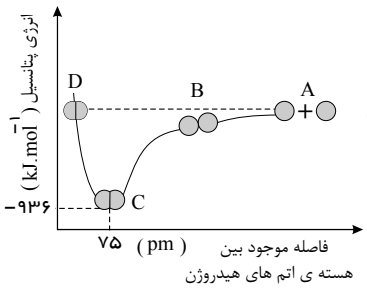
۱) پ و ت
۲) الف و ت
۳) فقط پ
۴) الف و ب

۳۸. یکی از نمودارهای زیر مربوط به فرایند $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$ و دیگری مربوط به فرایند $Br_2(g) \rightarrow 2Br(g)$ می‌باشد. باتوجه به اطلاعات داده شده در شکل، نمودار ..... مربوط به کلر است و اختلاف انرژی پیوند $Cl-Cl$ و $Br-Br$ برابر ..... کیلوژول و طول پیوند $Cl-Br$ تقریباً ..... پیکومتر است.




۱) الف- ۲۰ $(A-B)$
۲) الف- ۴۰ $(A-B)$
۳) ب- ۲۰ $\left(\frac{A+B}{2}\right)$
۴) ب- ۴۰ $\left(\frac{A+B}{2}\right)$

۳۹. باتوجه به شکل زیر، می‌توان دریافت که:

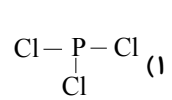
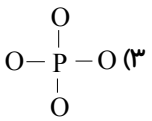
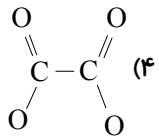



۱) انرژی پیوند برابر با $-436 kJ \cdot mol^{-1}$ است.
۲) انرژی لازم برای نزدیک کردن دو اتم هیدروژن همواره کم‌تر از انرژی لازم برای جدا کردن آن‌هاست.
۳) در وضعیت $D$ جایگاه اتم‌ها در فاصله تعادلی نشان داده شده است.
۴) در وضعیت $B$، نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه غلبه دارند.

۴۰. کدام مطلب درست است؟

۱) طول پیوند با انرژی پیوند رابطه مستقیم دارد.
۲) طول پیوند $H-H$ از طول پیوند $C-C$ بیش‌تر است.
۳) انرژی پیوند $H-Cl$ از انرژی پیوند $H-Br$ بیش‌تر است.
۴) اگر اتم‌ها از فاصله تعادلی طول پیوند دورتر شوند به پایداری بیش‌تری می‌رسند.

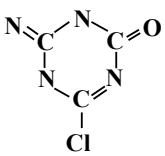
۴۱. کدام ذره‌ی داده شده‌ی زیر، دارای بار الکتریکی $(-2)$ است؟ (همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.)

۱) 
۲) $N \equiv N - N$
۳) 
۴) 

۴۲. ..... با فرمول مولکولی ..... دارای فرمولی تجربی $CH_2O$ بوده و نسبت جرم فرمول مولکولی به فرمول تجربی آن ..... است و عامل ترش بودن سرکه است.

۱) استیک اسید- $C_2H_4O_2$ - ۲
۲) فرمالدهید- $C_2H_4O_2$ - ۲
۳) استیک اسید- $CH_2O$ - ۱
۴) فرمالدهید - $CH_2O$ - ۱

۴۳. بار الکتریکی یون روبه‌رو، با فرض این که همه‌ی اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی کنند، کدام است؟



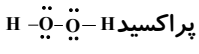
۱) $-3$
۲) $-2$
۳) $-1$
۴) $+1$

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

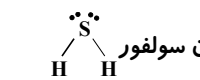


۴۴. در کدام گزینه نام ترکیب داده شده نادرست است اما ساختار لوویس آن درست است؟

۱) $NO_2$ ، نیتروژن دی‌اکسید

۲) $H_2O_2$ ، هیدروژن پراکسید 

۳) $SO_2$ ، گوگرد اکسید

۴) $H_2S$ ، دی‌هیدروژن سولفور 

۴۵. در کدام مولکول زیر اتم مرکزی بیش از ۴ قلمرو الکترونی داشته و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی کل مولکول در آن بیش‌تر است؟

۱) $SF_4$ ۲) $PCl_5$ ۳) $NF_3$ ۴) $Cl_2O$

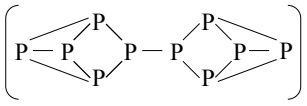
۴۶. در ساختار لوویس ترکیب حاصل از عنصر $A$ که در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد با عنصر $B$ که در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد ..... جفت الکترون پیوندی و ..... جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود. به شرط آن که همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشتایی پایدار رسیده باشند. (از راست به چپ)

۱) $3-5$ ۲) $4-6$ ۳) $3-10$ ۴) $4-12$

۴۷. چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- در ساختار $H-\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:$ نماد $Cl$ هسته‌ی اتم کلر و ده الکترون درونی را نشان می‌دهد.
- جفت الکترون ناپیوندی، جفت الکترونی است که در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت نمی‌کند، اما به هر دو اتم تعلق دارد.
- اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتمی که پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند می‌تواند از صفر تا ۳٫۳ باشد.
- پیوند کووالانسی ناقطبی نوعی پیوند کووالانسی است که در آن الکترون‌های ناپیوندی به طور یکسان بین دو اتم توزیع شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۸. در ساختار  بار $q$ کدام است؟ (کلیه اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.)

۱) صفر ۲) $-1$

۳) $+1$ ۴) $-2$

۴۹. مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و یون کربنات به ترتیب در کدام ویژگی شباهت و در کدام ویژگی تفاوت دارند؟

۱) شمار پیوندها – عدد اکسایش اتم مرکزی ۲) شمار پیوندهای داتیو – شمار ساختارهای رزونانسی

۳) شمار پیوندها – شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ۴) طول پیوندها – شمار پیوندهای داتیو

۵۰. در عبارت‌های زیر، جاهای خالی را به ترتیب با عبارت‌های کدام گزینه می‌توان پر کرد تا مفاهیم درست حاصل شوند؟

الف- انرژی پیوند ..... با طول پیوند رابطه‌ی وارونه دارد.

ب- وقتی تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند بزرگ‌تر از ۱٫۷ باشد ..... آن پیوند را یونی در نظر می‌گیریم.

پ- در چراغ‌های کاربیدی کلسیم کاربید، ..... با آب واکنش می‌دهد و گاز استیلن را تولید می‌کند.

۱) اغلب – اغلب – $CaC_2$ ۲) اغلب – همواره – $CaC_2$

۳) همواره – اغلب – $Ca_2C$ ۴) همواره – همواره – $Ca_2C$

۵۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ- در یون کربنات، اتم کربن دارای ۳ قلمرو الکترونی بوده و نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر با ۲ است.

ب - انرژی شبکه بلور $CaO$ از $K_2O$ بیش‌تر است.

پ - نسبت شمار اتم‌ها در آلومینیم فسفات به شمار اتم‌ها در ۲–هپتانون برابر با ۳ به ۱۱ است.

ت- بور به هر یک از ترازهای انرژی کوانتومی، عدد خاصی را نسبت داد و آن را عدد کوانتومی اصلی نامید.

ث - $m_l$، جهت گیری اوربیتال‌ها را در فضا معین می‌کند و همه‌ی عددهای صحیح بین $-n$ تا $+n$ را در بر می‌گیرد.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۵۲. کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) طول پیوند نشان‌دهنده‌ی جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

ب) شباهت آب با ترکیب‌های یونی بیشتر از ترکیب‌های مولکولی مانند متان است.

ج) اگر تفاوت الکترونگاتیوی بین تو اتم بیشتر از ۱٫۷ باشد، پیوند به‌عنوان پیوند یونی طبقه‌بندی می‌شود.

د) در ساختار فسفر پنتاکلرید کلیه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.

۱) الف- ب-ج ۲) ال-ب-د ۳) ب-ج-د ۴) الف-د

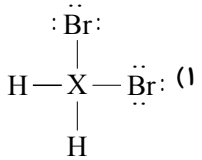
۵۳. در گونه‌ی هیدروژن‌دار زیر، اگر همه‌ی اتم‌ها، دارای آرایش گاز نجیب باشند، نافلزهای $X$ و $Y$ به ترتیب در گروه‌های ..... و ..... جدول تناوبی قرار داشته و مجموع الکترون‌های ظرفیتی این گونه، ..... است.

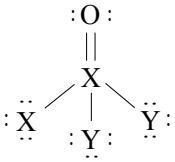
$H_3X-\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Y}}H$

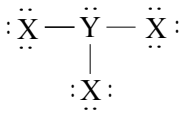
۱) ۱۴ − ۱۶ − ۱۰ ۲) ۱۴ − ۱۶ − ۱۴

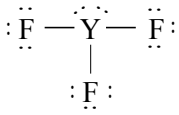
۳) ۱۵ − ۱۷ − ۱۰ ۴) ۱۵ − ۱۷ − ۱۴

۵۴. اگر عنصر $X$ از نظر بزرگی شعاع اتمی، پنجمین عنصر دوره‌ی دوم جدول تناوبی باشد و درانرژی‌های یونش پی در پی اتم عنصر $Y$ نخستین جهش بزرگ، در هنگام جداکردن هشتمین الکترون رخ دهد، کدام یک از ساختارهای لوویس زیر درست است؟ ( $Y$ در دوره‌ی سوم جدول تناوبی قرار دارد.)

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۵۵. چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

- نفتالن در هر حالتی نارسانا است در حالی که آمونیوم نیترات در حالت مذاب و محلول در آب رسانای جریان برق است.
- اگر اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتم دقیقاً ۱٫۷ باشد پیوند بین آن‌ها کووالانسی در نظر گرفته می‌شود که در آستانه ی یونی شدن است.
- سدیم سولفات و آمونیوم کلرید ترکیب‌های یونی هستند که در ساختار آن‌ها پیوند کووالانسی معمولی و داتیو وجود دارد.
- اختلاف تعداد کل الکترون‌ها و الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت یون کربنات، ۱۰ الکترون است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۶. کدام عبارت نادرست است؟

۱) تفاوت عدد اکسایش اتم $N$ در یون‌های نیترات و آمونیوم برابر ۲ می‌باشد.

۲) نام $SiCl_4$، سیلیسیم تتراکلرید و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن با یون سولفات یکسان است.

۳) عدد اکسایش فلزها در ترکیب همواره مثبت است.

۴) عدد اکسایش $S$ در گوگرد تترافلوئورید و گوگرد دی‌اکسید یکسان است.

۵۷. کدام جفت گونه‌های زیر شکل فضایی یکسان ندارند؟

۱) $NO_2^+, CS_2$ ۲) $SO_2, OF_2$ ۳) $H_2S,\ NO_2^+$ ۴) $ClO_4^-, CCl_4$

۵۸. کدام گزینه در مورد مولکول فرمالدهید ($CH_2O$) درست است؟

۱) از نظر زاویه: $H\hat{C}H > H\hat{C}O$

۲) مجموع تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن برابر با ۱۴ می‌باشد.

۳) زاویه‌ی $H\hat{C}H$ در آن کم‌تر از ۱۲۰ درجه است.

۴) تعداد پیوندهای آن با تعداد پیوندهای دی‌نیتروژن مونواکسید برابر نیست.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۵۹. شکل‌های (آ) (ب) و (پ) به ترتیب می‌توانند طرحی از آرایش اتم‌ها در ..... باشند.

(پ) (ب) (آ)

۱) $CH_4, PCl_3, NO_2$

۲) $AlCl_4^-, BF_3, NO_2^+$

۳) $XeF_4, CH_3^+, BeF_2$

۴) $SO_4^{2-}, NF_3, N_2O$

۶۰. دلیل اصلی قطبی بودن $HCN$ که ساختار هندسی مشابه $CO_2$ دارد، کدام است؟

۱) قطبی بودن پیوندها

۲) یکسان نبودن پیوندها

۳) وجود جفت الکترون پیوندی بر روی اتم مرکزی در $HCN$

۴) وجود الکترون ناپیوندی بر روی اتم $N$ در مولکول $HCN$

۶۱. کدام دو مولکول ساختار هندسی مشابه دارند و هر دو ناقطبی هستند؟

۱) $CO_2$ و $C_2H_2$ ۲) $NO_2$ و $SO_2$ ۳) $N_2H_4$ و $C_2H_4$ ۴) $BF_3$ و $PF_3$

۶۲. در کدام گزینه هر سه مولکول ناقطبی هستند؟

۱) $CO_2 - PCl_3 - N_2O$ ۲) $SF_6 - NH_3 - O_3$

۳) $XeF_4 - COCl_2 - PCl_5$ ۴) $XeF_2 - PF_5 - AlCl_3$

۶۳. شکل هندسی چه تعداد از ترکیب‌های زیر درست ذکر شده است؟

$CH_2O$: مسطح مثلثی $SO_3^{2-}$: چهاروجهی $ICl_2^+$: خطی $CO_3^{2-}$: هرم با قاعده‌ی سه‌ضلعی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۴. با فرض این که عدد اتمی عناصر $X$ و $Y$ کم‌تر از ۱۰ است و مجموع تعداد الکترون‌های ناپیوندی دو ترکیب $XF_3$ و $YF_4$ به ترتیب برابر ۲۰ و ۲۴ باشد، چه تعداد عبارت زیر نادرست است؟

الف- دو ترکیب $XF_3$ و $YF_4$ هر دو ناقطبی هستند.

ب- مولکول $YO_2$ مانند $SO_3$ ناقطبی است.

پ- تعداد الکترون‌های ظرفیت عناصر $X$ و $Y$ به ترتیب برابر ۶ و ۴ است.

ت- اتم $Y$ با گوگرد ترکیبی تشکیل می‌دهند که تعداد الکترون‌های ناپیوندی آن دو برابر تعداد جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۵. در مورد گونه‌های $N_2O$ ، $C_2Cl_2$ ، $O_3$ ، $ClO_3^-$ و $C_2O_4^{2-}$ کدام مورد یا موارد زیر درست‌اند؟

الف) $N_2O$ و $C_2Cl_2$ هر دو ساختار خطی دارند و زاویه‌ی پیوندی در آن‌ها برابر $180^\circ$ است.

ب) $ClO_3^-$ دارای ساختار هرمی بوده و زاویه‌ی پیوندی کم‌تر از $109/5^\circ$ دارد.

پ) در $C_2Cl_4^{2-}$ ، آرایش قلمروها در اطراف هر یک از اتم‌های کربن مسطح است.

ت) در $O_3$، طول و انرژی یکی از پیوندهای «اکسیژن - اکسیژن» با دیگری متفاوت است.

ث) در ساختار $O_3$ ، $ClO_3^-$ و $C_2O_4^{2-}$ به ترتیب ۱، ۲ و ۱ پیوند وجود دارد.

۱) الف، ب و ت ۲) الف، ب و پ ۳) پ، ت و ث ۴) الف، ب، پ و ث

۶۶. در ..... ، پیرامون اتم مرکزی ..... قلمرو الکترونی و در ساختار آن ..... پیوند داتیو وجود دارد و شکل هندسی آن ..... است.

۱) $POCl_3$ - چهار - دو - چهاروجهی منتظم

۲) فرمالدهید - سه - یک - سه ضلعی مسطح

۳) سولفیت - چهار - یک - هرم با قاعده سه ضلعی

۴) $COCl_2$ - چهار - یک - هرم با قاعده سه ضلعی

۶۷. مولکول $HCN$ و $SCO$ در مورد ..... با هم شباهت و در مورد ..... با هم تفاوت دارند.

۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی- شمار پیوندهای دوگانه

۲) شمار اتم‌هایی که به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند – شمار پیوندهای داتیو

۳) قطبیت مولکول – زاویه‌ی پیوندی

۴) شمار پیوندها – قدرت نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی

۶۸. کدام عبارت نادرست است؟

۱) متان پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد و نسبت به سایر ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۴ نقطه‌ی جوش کمتری دارد.

۲) مقایسه‌ی زاویه‌ی پیوندی مولکول‌های $CH_4$ ,$NH_3$ و $H_2O$ به صورت $H_2O < NH_3 < CH_4$ است.

۳) پیوند هیدروژنی در $HF$ نسبت به $H_2O$ قوی‌تر بوده و نقطه‌ی جوش بالاتری دارد.

۴) در بین ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۵، $(NH_3$ , $PH_3$ , $AsH_3$ , $SbH_3)$ مولکول $PH_3$ کمترین نقطه‌ی جوش و $SbH_3$ بالاترین نقطه‌ی جوش را دارد.

۶۹. کدام مطلب درست است؟

۱) پیوند هیدروژنی $HF$ قوی‌تر از پیوند هیدروژنی $HCl$ است.

۲) پیوند هیدروژنی از نوع نیروی جاذبه‌ی دوقطبی – دوقطبی بسیار قوی است.

۳) نقطه‌ی جوش $H_2O$ بیش‌تر از $NaCl$ است.

۴) پیوند هیدروژنی قوی‌تر از پیوند کووالانسی بین اتم‌هاست.

۷۰. کدام مطلب صحیح است؟

۱) $CHCl_3$ و $HCN$ قطبی هستند.

۲) در اثر کاهش دما، گاز $HCl$ قبل از $HBr$ مایع می‌شود.

۳) دی‌متیل‌اتر با اتانول ایزومر است و نسبت به اتانول نقطه جوش بالاتری دارد.

۴) نقطه جوش $PH_3 < AsH_3 < SbH_3 < NH_3$ است.

۷۱. در کدام گزینه نیروی بین مولکولی هر سه مولکول از نوع پیوند هیدروژنی می‌باشد؟

۱) هیدروژن برمید- فرمالدهید- متانول ۲) متانول- $C_6H_{12}O_6$ - هیدروژن فلوئورید

۳) آمونیاک- دی متیل‌اتر- هیدروژن سولفید ۴) $BH_3 - C_6H_{12}O_6$ - هیدروژن کلرید

۷۲. در کدام ردیف جدول زیر، تمام اطلاعات مولکول بیان شده، درست است؟

| ردیف | ترکیب | قطعیت | نیروی بین مولکولی | تعداد جفت الکترون‌های پیوندی |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | $ClF_3$ | دارد | هیدروژنی | ۳ |
| ۲ | $POCl_3$ | ندارد | لوندون | ۶ |
| ۳ | $CH_3OH$ | دارد | هیدروژنی | ۴ |
| ۴ | $N_2O$ | دارد | دوقطبی - دوقطبی | ۴ |

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۳. چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

- فاصله‌ی بین اتم‌ها در پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب کوتاه‌تر از پیوند کووالانسی بین اتم‌های آن است.
- در بین مولکول‌های عناصر دواتمی، همواره جاذبه از نوع لوندون برقرار است.
- ترتیب نقطه‌ی جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۴ با گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷متفاوت است.
- نیروهای بین مولکولی در $NH_3$ به دلیل هیدروژنی بودن، قوی‌تر از $SbH_3$ است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۷۴. کدام گزینه همواره صحیح می‌باشد؟

۱) بیش‌تر بودن نقطه‌ی جوش $H_2O$ نسبت به $HF$ به دلیل بیش‌تر بودن جرم $H_2O$ نسبت به $HF$ می‌باشد.

۲) هیدروژن سولفید مانند متانول دارای نیروی بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی می‌باشد.

۳) نقطه‌ی جوش ترکیب‌های هیدروژن دار گروه هفدهم به‌طور منظم از بالا به پایین به دلیل افزایش جرم، افزایش می‌یابند.

۴) تمام ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ قطبی بوده و ترکیب $NH_3$ دومین ترکیب با بیش‌ترین نقطه‌ی جوش در این گروه می‌باشد.

۷۵. کدام گزینه نادرست است؟

۱) نیروهای بین مولکولی در عناصر گروه ۱۷ از نوع واندروالسی (لوندون) می‌باشد که با افزایش جرم مولکول‌ها افزایش می‌یابد.

۲) پیوند هیدروژنی نوعی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی است که از پیوند کووالانسی بین اتم‌ها بسیار ضعیف‌تر است.

۳) هرچه نیروهای بین مولکولی در گازها قوی‌تر باشد، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۴) در هیدریدهای عناصر گروه ۱۷ مولکولی که جرم بیشتری دارد. نیروهای بین مولکولی آن قوی‌تر است.

۷۶. با در نظر گرفتن قاعده‌ی اوکتت، کدام مطلب درباره‌ی مولکول‌های تیونیل کلرید، ($SOCl_2$) و سولفوریل کلرید ($SO_2Cl_2$) درست است؟ (با کمی تغییر)

۱) مولکول تیونیل کلرید، قطبی و مولکول سولفوریل کلرید، ناقطبی است.

۲) در هر مولکول، شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی با شمار قلمروهای الکترونی هر اتم پیرامون آن برابر است.

۳) شکل هندسی مولکول سولفوریل کلرید، چهاروجهی و شکل هندسی مولکول تیونیل کلرید، سه ضلعی مسطح است.

۴) در هر مولکول، شمار الکترون‌های پیوندی، یک سوم شمار الکترون‌های ناپیوندی موجود در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها است.

۷۷. انرژی‌های یونش پی‌درپی عنصری از دوره‌ی دوم بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$ به صورت زیر است؛ تفاوت پایین‌ترین و بالاترین عدد اکسایش این عنصر چند واحد است و در لایه‌ی ظرفیت اتم آن چند الکترون با اسپین $+\frac{1}{2}$ وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

| $IE_1$ | $IE_2$ | $IE_3$ | $IE_4$ | $IE_5$ | $IE_6$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱۴۰۰ | ۲۸۶۰ | ۴۵۸۰ | ۷۴۸۰ | ۹۴۴۰ | ۵۳۲۷۰ |

۱) ۳,۸ ۲) ۳,۴ ۳) ۴,۸ ۴) ۴,۴

۷۸. اگر در ساختار یون دی‌کرومات، پیرامون هر اتم، ۸ الکترون وجود داشته باشد، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در آن، چند برابر شمار قلمروهای الکترونی یک اتم اکسیژن در آن است؟

۱) ۲ ۲) ۲٫۵ ۳) ۳ ۴) ۳٫۵

۷۹. با توجه به فرمول ساختاری گلوکز چند پیوند $C-C$ در مولکول آن وجود دارد و چند اتم در آن دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند؟

۱) ۱۱,۶ ۲) ۱۲,۶ ۳) ۱۲,۵ ۴) ۱۱,۵

۸۰. عنصر $A$ با اکسیژن ترکیباتی کووالانسی به فرم $AO_2$ , $AO_3$ تشکیل می‌دهد و عنصر $B$ که هم‌تناوب عنصر $A$ می‌باشد با کلر ترکیبات $BCl_3$ و $BCl_5$ ایجاد می‌نماید. کدام توصیف درست است؟

۱) عنصر $A$ در لایه‌ی ظرفیت خود ۳ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ دارد.

۲) انرژی نخستین یونش عنصر $A$ نسبت به عنصر $B$ بیشتر است.

۳) تعداد اوربیتال نیمه‌پر در اتم $A$ نسبت به عنصر $B$ بیشتر است.

۴) عنصر $A$ نسبت به عنصر $B$ الکترونگاتیوی بیشتری دارد.

۸۱. نام دیگر دی‌گوگرد دی‌کلرید، کلر $(VII)$ اکسید، تترا فسفر هگزااکسید و نیتروژن $(III)$ اکسید، به ترتیب کدام است؟

۱) گوگرد $(I)$ کلرید - دی‌کلر هپتا اکسید - فسفر $(III)$ اکسید - دی‌نیتروژن تری اکسید

۲) گوگرد $(II)$ کلرید - کلر هپتا اکسید - فسفر $(V)$ اکسید - نیتروژن تری اکسید

۳) گوگرد $(I)$ کلرید - کلر هپتا اکسید - فسفر $(V)$ اکسید - دی‌نیتروژن تری اکسید

۴) گوگرد $(II)$ کلرید - دی‌کلر هپتا اکسید - فسفر $(III)$ اکسید - نیتروژن تری اکسید

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸۲. کدام یک از عبارت‌های داده شده جمله‌ی زیر را به صورت درست کامل نمی‌کند؟

«اوزون مولکولی است که ..... »

الف) سه اتم اکسیژن آن روی یک خط راست واقع شده‌اند.

ب) در آن طول پیوندهای $O-O$ یکسان و میانگین طول پیوندهای یگانه و دوگانه‌ی اکسیژن - اکسیژن است.

ت) سطح‌انرژی مولکول واقعی آن همواره بالاتر از ساختارهای لوویس جداگانه‌ای است که برای آن رسم می‌شود.

ث) آلوتروپ یا دگرشکل اکسیژن است و بر اثر تخلیه‌ی‌الکتریکی آن، گاز اکسیژن به وجود می‌آید.

۱) فقط ب ، ث ۲) ب، ت، ث ۳) فقط الف، ت ۴) الف، ت، ث

۸۳. کدام عبارت نادرست است؟

۱) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در گلوکز ۶ برابر جفت الکترون‌های پیوندی در فرمالدهید است.

۲) گلوکز، فرمالدهید و استیک اسید فرمول تجربی یکسانی دارند و در ساختار هر سه پیوند $C=O$ وجود دارد.

۳) فرمالدهید ترکیبی سمّی و سرطان‌زاست و گلوکز نوعی قند ساده است که در ساختار آن، یک حلقه شش ضلعی وجود دارد.

۴) همه‌ی اتم‌های اکسیژن در گلوکز دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی‌اند.

۸۴. تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ..... برابر ..... است و در مولکول ..... ، ..... پل اکسیژنی به صورت $P-O-P$ وجود دارد.

۱) $NO_2^+$ ، ۶، $P_4O_6$، ۴ ۲) $N_3^-$ ، ۴، $P_4O_{10}$، ۶

۳) $SF_4$ ، ۱۲، $P_4O_6$، ۴ ۴) $SO_3^{2-}$ ، ۹، $P_4O_{10}$، ۶

۸۵. کدام یک از گزینه های زیر جهت پر کردن جاهای خالی مناسب نیست؟

در ساختار ..... هم چون ساختار ..... می توان شاهد وجود ..... بود.

۱) فرمالدهید - $COCl_2$ - یک پیوند دوگانه

۲) $-CO_3^{2-}-SO_3$ - سه ساختار رزونانسی

۳) بنزالدهید - دی متیل اتر - ۲ جفت الکترون ناپیوندی

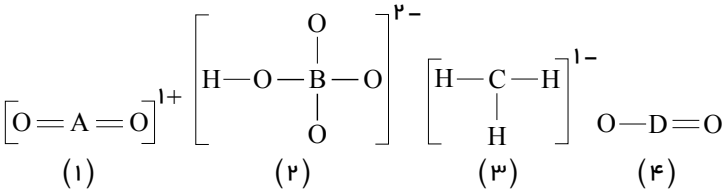
۴) $-NH_4^+$ $ClO_4^-$ - یک پیوند کوالانسی کوئوردینانسی

۸۶. کدام دسته از گونه‌های زیر علاوه بر داشتن پیوند داتیو دارای ساختارهای رزونانسی می‌باشند؟

۱) $BF_4^-, SO_3, PO_4^{3-}$ ۲) $NO_3^-, BF_4^-, SO_3$

۳) $SO_3, NO_2, NO_3^-$ ۴) $NO_3^-, PO_4^{3-}, BF_4^-$

۸۷. با توجه به گونه‌های زیر که در ساختار آن‌ها تمام اتم‌ها به‌جز $H$ از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) (۲) (۳) (۴)

۱) در گونه‌های (۴) و (۲) ، $D$ و $B$ عناصری از گروه ششم اصلی جدول تناوبی هستند و ساختار (۴) دارای هیبرید رزونانسی است.

۲) در گونه‌های (۱) و (۲) عناصر $A$ و $B$ در لایه‌ی ظرفیت خود سه اوربیتال نیمه‌پر و یک اوربیتال پُر دارند.

۳) در گونه‌های (۲) و (۳)، $B$ و $C$ به ترتیب، عناصری از گروه‌های ۱۵ و ۱۴ جدول تناوبی هستند.

۴) در گونه‌ی (۲)، آرایش لایه‌ی ظرفیت اتم $B$ به‌صورت $ns^2np^3$ بوده و دارای یک پیوند داتیو است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸۸. در مورد سه ترکیب $SO_3^{2-}$ ، $CO_3^{2-}$ و $NO_3^-$ ، کدام عبارت صحیح است؟

۱) هر یک از آن‌ها یک پیوند داتیو دارند.

۲) زاویه‌ی پیوندی در $SO_3^{2-}$ با $CO_3^{2-}$ برابر بوده و بزرگ‌تر از $NO_3^-$ است.

۳) تعداد پیوندها در $CO_3^{2-}$ ، با $NO_3^-$ برابر بوده و از $SO_3^{2-}$ بیش‌تر است.

۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در آن‌ها برابر است.

۸۹. کاتیون $XO_2^+$ دارای ۱۶ الکترون ظرفیتی است، براین اساس می‌توان گفت:

۱) در مولکول $XCl_3$ توزیع ابر الکترونی همگن است.

۲) زاویه‌ی پیوندی در $XCl_3$ بزرگ‌تر از زاویه‌ی پیوندی در $XO_2^+$ است.

۳) شکل هندسی $X_2O$ و $XO_2^+$ یکسان است.

۴) مولکول $XCl_3$ دارای پیوند داتیو است.

۹۰. با توجه به جدول زیر، می‌توان دریافت که اطلاعات ردیف ..... از ستون ..... نادرست و اطلاعات ردیف ..... از ستون ..... درست است.

| ستون / ردیف | فرمول شیمیایی | (A) قطبی یا ناقطبی بودن مولکول | (B) شکل هندسی | (C) نام ترکیب | (D) تعداد الکترون های ناپیوندی |
|---|---|---|---|---|---|
| I | $N_2O$ | قطبی | خمیده | نیتروژن (II) اکسید | ۸ |
| II | $CS_2$ | ناقطبی | خطی | کربن سولفید | ۸ |
| III | $SO_3$ | قطبی | سه ضلعی مسطح | گوگرد تری اکسید | ۱۸ |
| IV | $SF_2$ | ناقطبی | چهار وجهی | گوگرد(II) فلوئورید | ۲۴ |

۱) $C, III, D, I$

۲) $A, IV, D, II$

۳) $C, IV, B, I$

۴) $A, II, B, III$

۹۱. جدول زیر انرژی نخستین یونش چند عنصر متوالی جدول تناوبی را نشان می‌دهد. باتوجه به آن کدام مطلب نادرست است؟ (عناصر مورد نظر از بین ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی هستند.)

| عنصر | $A$ | $B$ | $C$ | $D$ | $E$ | $F$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $IE_1\,(kcal/mol)$ | ۳۰۰ | ? | ۳۶۰ | ۴۰۰ | ۱۱۰ | ۱۵۰ |

۱) انرژی نخستین یونش اتم $B$ می‌تواند عددی حدود ۳۲۵ بوده و ترکیب $AC_3$ ساختار هرمی دارد.

۲) $D$ عنصری از گروه ۱۸ بوده و فرمول ترکیب $F$ با $C$ به صورت $FC_2$ خواهد بود.

۳) انرژی دومین یونش اتم $B$ از انرژی دومین یونش اتم $A$ بیش‌تر است.

۴) اگر عنصر $X$ هم‌گروه عنصر $A$ بوده و با گاز نجیب $Xe$ هم دوره باشد، عدد اتمی عنصر $X$ برابر ۵۱ خواهد بود.

۹۲. باتوجه به ترکیب‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟ $(_{17}Cl, _{16}S, _9F, _8O, _7N)$

$a$) گوگرد $(IV)$ فلوئورید $b$) دی گوگرد دی کلرید

$c$) دی کلر مونواکسید $d$) دی نیتروژن مونوکسید

۱) عدد اکسایش اتم اکسیژن در ترکیب $d$، دو برابر عدد اکسایش اتم کلر در ترکیب $b$ است.

۲) تعداد قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی، در ترکیب $c$ با تعداد قلمروهای الکترونی در اتم گوگرد در ترکیب $b$ یکسان است.

۳) تمامی این ترکیب‌ها قطبی‌اند.

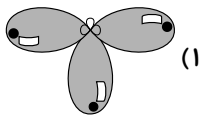
۴) پیوند کووالانسی ناقطبی در ساختار هیچ‌یک از این مولکول‌ها، یافت نمی‌شود.

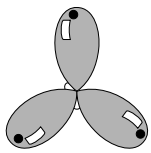
@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

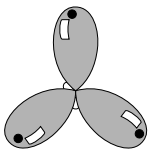
@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

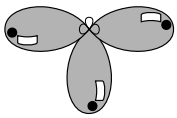


۹۳. گونه‌های $XF_4^-$ و $YF_4^+$ هر دو ساختار چهاروجهی منتظم دارند. شکل هندسی $XH_3$ و تعداد قلمروهای الکترونی اتم مرکزی $YO_3$ به ترتیب کدام است؟ ($X$ و $Y$ عناصر اصلی جدول تناوبی‌اند.)

۱) 
۴_

۲) 
۳_

۳) 
۴_

۴) 
۳_

۹۴. اگر $A$ عنصر خانه ۱۶ و $B$ عنصر خانه ۳۳ جدول تناوبی باشد، فرمول گونه‌ی حاصل از دو عنصر $A$ و $B$ با اکسیژن به ترتیب به صورت ..... و ..... است که گونه اولی ..... و گونه دومی .....

۱) $AO_3$ , $BO_4^{3-}$ ، ناقطبی، ساختار و تعداد پیوند داتیو یکسانی با یون $ClO_4^-$ دارد.

۲) $AO_2$ , $BO_4^{3-}$، قطبی، ساختار چهاروجهی داشته و یک پیوند داتیو دارد.

۳) $AO_3$ , $BO_3^{3-}$ ، قطبی، زاویه پیوندی کوچک‌تر از $109/5^\circ$ دارد.

۴) $AO_2$ , $BO_3^{3-}$ ، قطبی، شکل هندسی مسطح مثلثی دارد و همه اتم‌های آن از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.

۹۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟

الف- در کربن $(IV)$ سولفید، پیوندهایی وجود دارد که طول آن‌ها، نسبت به پیوندهای موجود در $BCl_3$ بلندتر است.

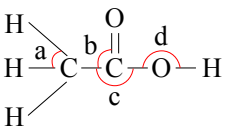
ب- در $N_2H_4$ ، زاویه‌های پیوندی تقریباً برابر با $180^\circ$ وجود دارد.

پ- در یونی که فرمول ساختاری آن به صورت $[O=C=N=C=O]^q$ است. اگر $q$ برابر $(+2)$ باشد. همه‌ی اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.

ت- در دی‌نیتروژن دی‌اکسید، مانند نیتروژن دی‌اکسید، یک پیوند داتیو وجود دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۹۶. باتوجه به ساختار مقابل، کدام مقایسه برای زاویه‌های پیوندی درست است؟




۱) $b > c > a > d$ ۲) $c > b > a > d$

۳) $b > c > d > a$ ۴) $c > b > d > a$

۹۷. تعدادی از انرژی‌های یونش متوالی ۴ عنصر از تناوب دوم جدول تناوبی بر حسب مگاژول بر مول به صورت زیر است، گزینه‌ی نادرست کدام است؟

| عنصر | $IE_1$ | $IE_2$ | $IE_3$ | $IE_4$ | $IE_5$ | $IE_6$ | $IE_7$ | $IE_8$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A$ | ۱/۰۹ | ۲/۴۸ | ۴/۷۳ | ۶/۹۳ | ۳۹/۲۱ | | | |
| $B$ | ۱/۵۷ | ۳/۴۳ | ۵/۴ | ۷/۹۲ | ۱۰/۷۴ | ۱۳/۶۸ | ۷۹/۲۱ | |
| $C$ | ۱/۸ | ۲/۶ | ۴/۸۳ | ۷/۵۹ | ۱۰/۱۲ | ۶۷/۴۳ | | |
| $D$ | ۱/۹۲ | ۳/۳۶ | ۷/۰۴ | ۸/۹۹ | ۱۱/۱۴ | ۱۶/۷۴ | ۱۷/۸۷ | ۹۸/۰۶ |

۱) عنصر $C$ با عنصر $B$ می‌تواند گونه‌ای به فرمول $CB_2^+$ با ساختار خطی تشکیل دهد.

۲) در عنصر $D$ مجموع اعداد کوانتومی اسپین الکترون آن برابر $+\frac{1}{2}$ بوده و با عنصر شماره ی ۳۵ در یک گروه جای دارد.

۳) فرمول ترکیب حاصل از عنصر $C$ با عنصر $D$ به صورت $CD_3$ بوده که این ترکیب قطبی بوده و شامل چهار قلمرو الکترونی در اطراف اتم مرکزی است.

۴) ترتیب انرژی نخستین یونش ۴ عنصر به صورت $D > B > C > A$ بوده و در آن‌ها $A$ بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارا است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۹۸. کدام مطلب در مورد $NO_2$ ، $NO_2^-$ و $NO_2^+$ نادرست است؟

۱) مولکول $NO_2$ دارای الکترون منفرد بر روی اتم $N$ است و از قاعده اوکتت پیروی نمی‌کند.

۲) ترتیب زاویه پیوندی برای این سه گونه به صورت $NO_2^+ > NO_2 > NO_2^-$ است.

۳) $NO_2^-$ مانند $NH_2^-$ دارای شکل هندسی خمیده و $NO_2^+$ مانند $N_3^-$ دارای ساختار خطی است.

۴) در $NO_2^+$ مانند $CS_2$ و $SnCl_2$ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی با یکدیگر برابر است.

۹۹. سه گونه شیمیایی $XH_2^-$ ، $YH_3$ و $ZH_2^+$ به ترتیب دارای شکل هندسی خمیده، سه ضلعی مسطح و چهاروجهی هستند. چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟ (اتم $X$ و $Z$ در حالت اوکتت می‌باشند.)

الف) $X$ و $Z$ با یکدیگر ترکیبی با فرمول $ZX_2$ تشکیل می‌دهند.

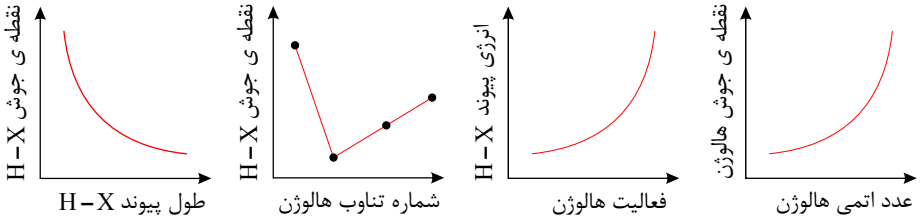
ب) ساختار یون $YCl_4^-$ به صورت چهاروجهی است.

ج) شمار قلمروهای الکترونی پیرامون $X$ و $Z$ برابر است.

د) در گروهی که $Y$ در آن قرار دارد هیچ نافلزی وجود ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۰. از بین نمودارهای زیر، چند نمودار در مورد هالوژن‌ها و هیدروژن هالیدها درست است؟




۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۱. کدام مقایسه برای نقطه‌ی جوش ترکیبات داده شده درست است؟

۱) $H_2O > KCl$ ۲) $SiH_4 > CH_4$ ۳) $HI > HF$ ۴) $NH_3 > SbH_3$

۱۰۲. اگر اتم $X$ در حالت پایه دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ باشد، آن گاه کدام گزینه درست است؟

۱) اگر اتم‌ها در ساختار $\left[\begin{array}{c} X \\ \vert \\ O-X-O \\ \vert \\ O \end{array}\right]^q$ به آرایش هشتایی پایدار رسیده باشند، آن‌گاه بار یون $+2$ است.

۲) اتم‌های $X$ در ساختار $\left[\begin{array}{c} X \\ \vert \\ O-X-O \\ \vert \\ O \end{array}\right]^q$ دارای عدد اکسایش برابری هستند.

۳) تعداد ساختارهای رزونانسی $XO_3$ و $CO_3^{2-}$ با یکدیگر برابر است.

۴) شکل هندسی $XO_2$ و $NO_2^+$ مشابه یکدیگر است.

۱۰۳. از بین عبارت‌های داده شده چند مورد نادرست است؟

* نقطه‌ی جوش هیدروژن هالیدها با افزایش الکترونگاتیوی هالوژن، به طور منظم کم می‌شود.

* نقطه‌ی جوش $Cl_2$ ، $Br_2$ و $I_2$ با افزایش قدرت پیوند کووالانسی بین اتم‌ها، کم می‌شود.

* نقطه‌ی جوش $N_2$ بیش‌تر از $O_2$ است. چون تعداد پیوند در مولکول $N_2$ بیش‌تر از $O_2$ است.

* نیروی جاذبه‌ی بین مولکول‌های $SO_2$ از نوع دوقطبی- دو قطبی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۱۰۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف- در مولکول گوگرد تری‌اکسید و یون سولفیت تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی و شکل هندسی یکسان است.

ب- مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید در شکل هندسی و قطبی بودن مولکول یکسان می‌باشند.

پ- در مولکول گلوکز با فرمول $C_6H_{12}O_6$، ۶ گروه $OH$ وجود دارد.

ت- از بین ترکیب‌های «دی‌متیل اتر، اتانول، متانال و هیدروژن سولفید» فقط در یک ترکیب بین مولکول‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ث- هر سه ترکیب $HCN$، $CO_2$ و $SO_2$ مولکول‌هایی قطبی هستند که پیوندهایشان نیز قطبی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۵. کدام عبارت نادرست است؟

۱) هرچه اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم کم‌تر باشد، خصلت کووالانسی پیوند بیش‌تر است.

۲) پیوند کووالانسی بین دو اتم همیشه از نیروی جاذبه میان یک جفت آنیون و کاتیون قوی‌تر است.

۳) نقطه جوش $Cl_2$ بیش‌تر از $O_2$ و $H_2Se$ بیش‌تر از $H_2S$ است.

۴) $N_2$ و $CO$ هر کدام سه پیوند کووالانسی داشته و تعداد الکترون‌های ناپیوندی آنها برابر است.

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۰۵

**شیمی ۲ فصل ۴**

۱.گزینه ۲ در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی نیروی جاذبه اضافی دو اتم را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن دو به شمار می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

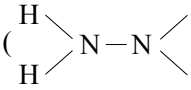
گزینه‌ی ۱) نادرست است - چون در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون است.

گزینه‌ی ۳) نادرست است - در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون است نیروی جاذبه اضافی دو اتم هیدروژن را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن‌ها به شمار می‌آید. پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای دافعه‌ای و جاذبه‌ای برابر می‌شوند و اتم‌ها در فاصله‌ای تعادلی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

گزینه‌ی ۴) نادرست است - چون در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر و پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای دافعه و جاذبه برابر می‌شوند.

۲.گزینه ۲ در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی، اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیشتر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دوهسته و بین دوالکترون است. این نیروی جاذبه دو اتم را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی است.

۳.گزینه ۴ هنگامی که فاصله‌ی بین هسته‌های دو اتم، کم‌تر از فاصله‌ی تعادلی شود، نیروهای دافعه‌ی الکتریکی قوی‌تر می‌شود و انرژی پیوند ضعیف‌تر می‌شود.

۴.گزینه ۲ * در ساختار $N_2H_4$ (  ) چهار پیوند قطبی و یک پیوند ناقطبی وجود دارد.

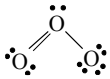
* توزیع الکترون‌های پیوندی در پیوند کووالانسی ناقطبی به طور یکسان و در پیوند کووالانسی قطبی به‌طور غیر یکسان است.

* معرفی مقیاس نسبی برای الکترونگاتیوی مربوط به لینوس پاولینگ است.

۵.گزینه ۴ در پیوند کووالانسی انرژی پیوند به سه عامل وابسته است (۱) مرتبه یا چندگانگی پیوند (۲) طول پیوند یا شعاع اتم‌های درگیر در پیوند (۳) قطبیت پیوند

- هر چه طول پیوند بیش‌تر باشد انرژی پیوند کم‌تر می‌شود. (رابطه عکس)

در گزینه‌ی (۱)، در ساختار اوزون ۳ پیوند کووالانسی وجود دارد ولی مولکول $O_3$ قطبی است.



توجه: $O_3$ تنها مولکول ساده است که قطبی است.

در گزینه‌ی ۲: طبق نکته بالا انرژی پیوند $I-I$ از $Br-Br$ و $Cl-Cl$ کم‌تر است.

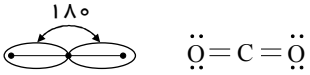
شعاع اتمی : $Cl < Br < I$

طول پیوند : $Cl-Cl < Br-Br < I-I$

انرژی پیوند : $Cl-Cl > Br-Br > I-I$

در گزینه‌ی ۳ در پیوند ناقطبی، توزیع ابرالکترونی پیوند در فضای بین دو هسته یکسان است.

۶.گزینه ۱ ساختار $CO_2$ دو بادکنک گره خورده به هم یعنی خطی و با زاویه‌ی $180^\circ$ است.




زاویه‌ی بین سه اتم متصل به هم در یک ترکیب مانند زاویه‌ی بین سه اتم $C$ و $O$ در $CO_2$ زاویه‌ی پیوند نام دارد.

در گزینه‌ی ۳، سه اتم متصل به هم می‌توانند به صورت خطی قرار گرفته و زاویه $180^\circ$ بسازند.

در گزینه‌ی ۴، مولکولها و یونهایی که اتم مرکزی آنها چهار قلمرو دارند یا مانند $CH_4$ ، چهار وجهی و یا مانند $NH_3$ ، هرم مثلثی و یا مانند $H_2O$ خمیده هستند و ساختار مربعی ندارند.

۷.گزینه ۴ هر اندازه مقدار بار الکتریکی ناهم‌نام بیش‌تر باشد نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولها قوی‌تر خواهد بود. به طور مثال پیوند هیدروژنی میان مولکولهای $HF$ قوی‌تر از پیوند هیدروژنی میان مولکولهای $H_2O$ و آنهم قوی‌تر از $NH_3$ است.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸.گزینه ۱ مولکول $CO$ قطبی است و بنابراین آسان‌تر از مولکول $N_2$ مایع می‌شود.

۹.گزینه ۳ ترکیبات یونی به شکل جامد رسانای برق نمی‌باشند ولی در صورت حل شدن در آب یا مذاب رسانای جریان برق می باشند.

۱۰.گزینه ۱ $(I_2)$ ید جزو ترکیبات مولکولی است و سدیم کلرید $(NaCl)$ یک جامد یونی است که اختلاف زیادی در خواص فیزیکی با یکدیگر دارند.

۱۱.گزینه ۱ در اثر نزدیک شدن اتم‌ها به یکدیگر با افزایش نیروهای دافعه میان هسته‌ها و همچنین الکترون‌ها، اتم‌های هیدروژن از یکدیگر دور می‌شوند.

۱۲.گزینه ۱ اتم‌های هیدروژن در امتداد محور پیوند (طول پیوند تعادلی) نوسان می‌کنند اما نوسان آن‌ها به گونه‌ای است که همواره هسته‌های آن‌ها در یک فاصله تعادلی از یکدیگر قرار می‌گیرند.

۱۳.گزینه ۲ هرچه مرتبه‌ی پیوند بیش‌تر باشد (یعنی پیوندهای یگانه < دوگانه < سه گانه) طول پیوند کم‌تر خواهد بود و هرچه طول پیوند کم‌تر باشد انرژی پیوند آن بیش‌تر است.

۱۴.گزینه ۱ چون برم در گروه از بقیه پایین‌تر است.

۱۵.گزینه ۴ در پیوند کووالانسی ناقطبی دو اتم درگیر پیوند به یک اندازه تمایل دارند که جفت الکترون به اشتراک گذاشته شده را به سوی خود بکشند.

۱۶.گزینه ۱ تعداد کمی از ترکیب‌های شیمیایی هستند که پیوندهای کاملاً یونی یا کاملاً کووالانسی ناقطبی دارند، در بسیاری از ترکیب‌ها مانند آب تا حدودی ویژگی‌هایی از هر دو نوع پیوند را در بر دارند.

۱۷.گزینه ۱ نام ترکیب‌های $S_2Cl_2$ ، $CS_2$ ، $S_4N_4$ ، $N_2O_2$ با استفاده از پیش‌وند عبارت است از: «دی گوگرد دی کلرید، کربن دی‌سولفید، تتراگوگرد تترانیترید و دی‌نیتروژن دی‌اکسید» . همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها در $S_2Cl_2$ از نام کامل عنصرها (گوگرد و کلر) استفاده شده، اما در سایر گزینه‌ها از ریشه‌ی نام عنصرها ( «سولف» در کربن دی سولفید، «نیتر» در تتراگوگرد تترانیترید و «اکسـ» در دی نیتروژن دی اکسید) استفاده شده است.

۱۸.گزینه ۳ $SF_4$ گوگرد تترا فلوئورید.

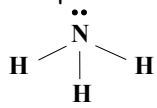
۱۹.گزینه ۲ در مدل الکترون- نقطه‌ای یا لوویس نماد عنصر را نوشته و الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت آن را با نقطه اطراف آن نمایش می‌دهند.

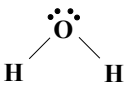
۲۰.گزینه ۴ در ساختارهای لوویس هسته و الکترون‌های لایه‌های درونی به وسیله‌ی نماد شیمیایی عنصر و پیوندهای کووالانسی به وسیله‌ی جفت نقطه‌ها یا خط‌های کوتاه نشان داده می‌شوند.

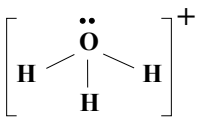
۲۱.گزینه ۱ اتن یا اتیلن $(C_2H_4)$ ماده هورمون مانندی است که در بیشتر گیاهان وجود دارد گوجه فرنگی رسیده اتیلن آزاد می کند که از این ماده در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

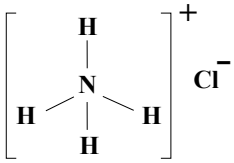
۲۲.گزینه ۴ بین مولکول آمونیاک $(NH_3)$ و یون هیدرید $(H^-)$ امکان تشکیل پیوند داتیو (کووالانسی کوئوردینانسی) وجود ندارد، زیرا هر دو گونه دارای جفت الکترون ناپیوندی هستند. پیوند داتیو هنگامی به وجود می‌آید که یکی از دو اتم تشکیل‌دهنده‌ی پیوند دست کم یک جفت الکترون ناپیوندی و دیگری دست کم یک اروبیتال خالی داشته باشد.

۲۳.گزینه ۲ اتم اکسیژن مولکول آب دارای ۴ الکترون ناپیوندی است.

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۴.گزینه ۲ یکی از نظریه‌هایی که برای پیش‌بینی شکل هندسی مولکول‌ها ارایه شده، نظریه نیروی دافعه جفت الکترون‌های لایه ظرفیت $(VSEPR)$ است.

۲۵.گزینه ۲ کربن $(II)$ اکسید $CO$

نام‌گذاری ترکیبات مولکولی به روش عدد اکسایش است که جلوی نام کربن عدد اکسایش آن نوشته می‌شود. (به عدد رومی)

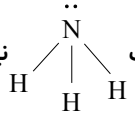
ساختار آن به صورت : $C \equiv O$ است و کربن دی‌اکسید $(CO_2)$ $O = C = O$ دارای ساختار خطی است و زاویه پیوندی برابر $180^\circ$ است.

مولکول‌های «نیتروژن دی‌اکسید» و «گوگرد دی‌اکسید» خمیده هستند، بنابراین گزینه‌های ۱،۳ و ۴ حذف می‌شوند.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



**۲۶.گزینه ۳** در مولکول آب چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی وجود دارد که ۲ قلمرو پیوندی و ۲ قلمرو ناپیوندی است. در آمونیاک  نیز چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی وجود دارد که ۳ قلمرو پیوندی و ۱ قلمرو ناپیوندی است.

**۲۷.گزینه ۴** توزیع ناهمگون الکترون‌ها روی مولکول سبب می‌شود در بخش‌هایی از مولکول تعداد الکترون‌های بیش‌تری وجود داشته باشد که باعث ایجاد قطبیت در مولکول می‌گردد.

**۲۸.گزینه ۲** طبق کتاب درسی، بر هم کنش‌های جاذبه‌ای از نوع «مولکول ـ مولکول» را به افتخار یک فیزیک‌دان هلندی، نیروهای وان‌دروالس نامیده‌اند. بر هم‌کنش نشان داده شده در گزینه‌های ۱ و ۳ از نوع «یون ـ دوقطبی» و در گزینه‌ی ۴ از نوع «پیوند یونی» است.

**۲۹.گزینه ۳** ترکیب‌هایی پیوند بین مولکولی هیدروژنی تشکیل می‌دهند که دارای اتم هیدروژنی باشند و این اتم هیدروژن به یکی از سه اتم فلوئور یا اکسیژن یا نیتروژن متصل باشد. در این جا در مولکول $H_2O$ (آب)، اتم $H$ به اتم اکسیژن متصل است بنابراین مولکول آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

**۳۰.گزینه ۴** مطابق با نظریه‌ی $VSEPR$ نیروهای دافعه‌ی الکتروستاتیک موجود بین جفت الکترون‌های پیوندی یا ناپیوندی موجود در یک مولکول موجب می‌شود که این جفت الکترون‌ها تا آنجا که امکان داشته باشد از یکدیگر فاصله بگیرند.

**۳۱.گزینه ۳** طول پیوند با انرژی پیوند رابطه‌ی عکس دارد؛ پس با توجه به این که شعاع $Br$ بیش‌تر از $Cl$ است؛ انرژی پیوند $H-Cl$ بیش‌تر از انرژی پیوند $H-Br$ می‌باشد.

**۳۲.گزینه ۳** $FeP$ که در آن فلز آهن یک کاتیون با ۳ بار مثبت $(Fe^{3+})$ است و عدد اکسایش فسفر در فسفید سه بار منفی $(P^{3-})$، می‌شود.

**۳۳.گزینه ۲**

طبق فرضیات سوال می‌توان نوشت: $A:_8O \quad B:_{11}Na^+ \quad C:_9F^- \quad D:_{10}Ne$

همان‌طور که مشهود است $A$ اتم اکسیژن است که بالاترین عدد اکسایش آن $+2$ است.

**۳۴.گزینه ۳** عبارت‌های اول و دوم و چهارم درست است.

در عبارت سوم، مولکولهای ید نارسانا هستند و بلورهای $NaCl$ هم رسانایی الکتریکی ندارند چون در حالت بلور یونها آزادی حرکت ندارند ولی به حالت مذاب یا محلول در آب $NaCl$ رسانا می‌شود.

**۳۵.گزینه ۲** بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است. فاصله‌ی تعادلی با طول پیوند اغلب با انرژی پیوند رابطه‌ای وارونه دارد. انرژی پیوند، انرژی لازم برای شکستن پیوند کووالانسی و تولید اتم‌های جدا از هم است.

گزینه «۲»: درست است. طول پیوند نشان‌دهنده‌ی جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

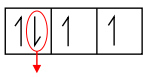
گزینه «۳»: نادرست است. اتم‌ها در فاصله‌ی دورتر از فاصله‌ی تعادلی به علت غلبه‌ی نیروهای جاذبه تمایل دارند به یکدیگر نزدیک شوند. اما در فاصله‌ای کم‌تر از فاصله تعادلی به علت قوی‌تر شدن نیروهای دافعه تمایل دارند از هم دور شوند و به وضع تعادلی برگردند.

گزینه «۴»: نادرست است. انرژی پیوند، انرژی لازم برای شکستن پیوند کووالانسی و تولید اتم‌های جدا از هم است. پس همواره عددی مثبت است.

**۳۶.گزینه ۳**

باتوجه به مشخصات سست‌ترین الکترون، آرایش لایه‌ی ظرفیت آن به صورت زیر خواهد بود:

$3S^2 \quad , \quad 3P^4$



سست ترین الکترون

بنابراین اتم مورد نظر $_{16}S$ است و تنها گزینه‌ی ۳ در مورد آن درست است.

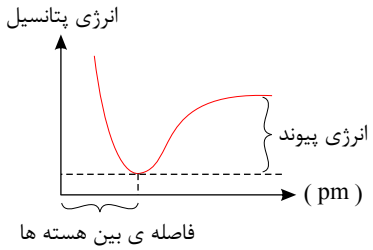
**۳۷.گزینه ۳** طول پیوند پایین‌ترین سطح انرژی و پایدارترین حالت را بیان می‌کند ولی برای گزینه‌های دیگر باید در نظر داشت که اولاً طول پیوند کووالانسی بین دو اتم به علت نوسان دو اتم حول محور پیوند کم و زیاد می‌شود و ثانیاً پس از حالت ۱، انرژی پتانسیل با کاهش فاصله اتم‌های $A$ و $B$ افزایش می‌یابد و ثالثاً در مورد ت باید نیروهای دافعه‌ی میان پروتون‌ها را نیز در نظر گرفت.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



**۳۸.گزینه ۴**




چون فاصله‌ی بین هسته‌ی دو اتم کلر کمتر از فاصله‌ی بین هسته‌ی دو اتم برم است، پسی نمودار (ب) مربوط به کلر است و اختلاف انرژی پیوندی بین دو اتم $Cl-Cl$ و $Br-Br$ برابر ۴۰ خواهد بود. از طرفی طول پیوند $Cl-Br$ برابر با $\left(\frac{A+B}{۲}\right)$ است.

**۳۹.گزینه ۴** در وضعیت $B$ نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه غالب‌اند. در وضعیت $C$ این نیروها با هم برابرند و در وضعیت $D$ نیروهای دافعه بر نیروهای جاذبه برتری دارند.

**۴۰.گزینه ۳** چون در جدول تناوبی $Br$ پایین‌تر از $Cl$ است، پس شعاع اتمی $Br$ از $Cl$ بزرگ‌تر می‌باشد و همین مطلب باعث می شود که طول پیوند $H-Br > H-Cl$ شود از طرفی طول پیوند با انرژی پیوند رابطه عکس دارد پس انرژی پیوند $H-Cl$ بیش تر خواهد شد.

**۴۱.گزینه ۴** بار الکتریکی هر ذره را می‌توان از رابطه‌ی زیر به دست آورد:

**بار الکتریکی = (مجموع تعداد الکترون اتم‌ها با توجه به هشتایی شدن) − (مجموع تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها)**

تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها: $P=۵$ ، $Cl=۷$ ، $N=۵$ ، $O=۶$ ، $C=۴$

**با توجه به قاعده‌ی هشتایی، بار الکتریکی به دست می‌آید:**

۱) $PCl_۳ \Rightarrow$ بار الکتریکی $=[۵+۳(۷)]-[۲۶]=۰$

۲) $N_۳ \Rightarrow$ بار الکتریکی $=(۵\times ۳)-۱۶=-۱$

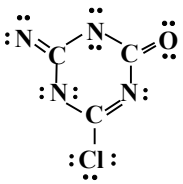
۳) $PO_۴ \Rightarrow$ بار الکتریکی $=[۵+۴(۶)]-۳۲=-۳$

۴) $C_۲O_۴ \Rightarrow$ بار الکتریکی $[۲(۴)+۴(۶)]-۳۴=-۲$

**۴۲.گزینه ۱** اگر در استیک‌اسید که دارای فرمول مولکولی $C_۲H_۴O_۲$ است، زیروندها را ساده کنیم به فرمول تجربی $CH_۲O$ می‌رسیم که نسبت جرم فرمول مولکولی به فرمول تجربی آن برابر ۲ است و عامل ترش بودن سرکه است.

**۴۳.گزینه ۱**

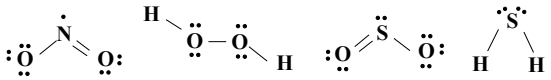
با استفاده از فرمول زیر بار یون را به دست می‌آوریم:



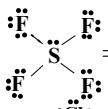
**بار یون = [مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها با فرض هشتایی شدن] − [مجموع تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها]**

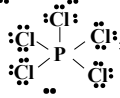
$=[(۴\times ۵)+(۳\times ۴)+۶+۷]-[(۱۲\times ۲)+(۱۲\times ۲)]=-۳$

**۴۴.گزینه ۴** $H_۲S$ هیدروژن سولفید نام دارد اما ساختار آن در گزینه‌ی ۴ درست رسم شده است. ساختار صحیح همه‌ی گونه‌ها به صورت زیر می‌باشد:

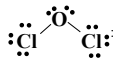


**۴۵.گزینه ۲**

$SF_۴$ :  ⇒ ۱۳ جفت ناپیوندی ، ۵ قلمرو

$PCl_۵$ :  ⇒ ۱۵ جفت ناپیوندی ، ۵ قلمرو

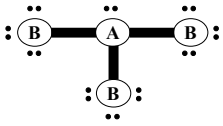
$NF_۳$ : ⇒ ۱۰ جفت ناپیوندی ، ۴ قلمرو

$Cl_۲O$ :  ⇒ ۸ جفت ناپیوندی ، ۴ قلمرو

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

**۴۶.گزینه ۳**

ظرفیت عنصر $A$ برابر ۳ و ظرفیت عنصر $B$ برابر ۱ است. پس فرمول ترکیب حاصل $AB_3$ است.

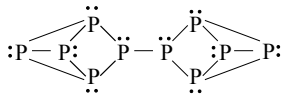


**۴۷.گزینه ۱** – جفت الکترون ناپیوندی فقط به یکی از اتم‌ها تعلق دارد.

– طبق کتاب درسی، اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی پیوند کووالانسی نمی‌توانند اختلاف الکترونگاتیوی بالایی داشته باشند، چون پیوند خصلت یونی پیدا می‌کند.

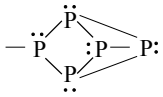
– در پیوند ناقطبی، الکترون‌های پیوندی بین دو اتم به طور یکسان توزیع شده است.

**۴۸.گزینه ۱** اول همه‌ی اتم‌ها را به هشتایی برسانید و سپس تعداد کل الکترونهای پیوندی و ناپیوندی ترکیب را از مجموع یکان گروه اتم‌ها کم کنید تا بار مشخص شود.



$$q = (\underset{\text{تعداد } P}{۱۰} \times \underset{\text{یکان گروه } P}{۵}) - (۲۵ \times ۲) = ۰$$

راه دوم: مولکول متقارن است به دو قسمت تقسیم کرده و بار قراردادی هر اتم را پیدا کنید. برای اینکار پیوند بین دو اتم را از وسط نصف کنید و



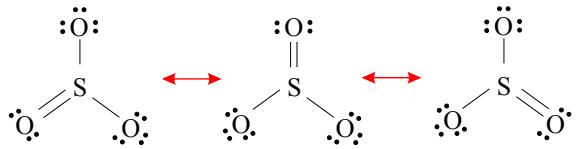
الکترونهای اطراف – یکان گروه = بار قراردادی

بار قراردادی $= ۵ - ۵ = ۰$

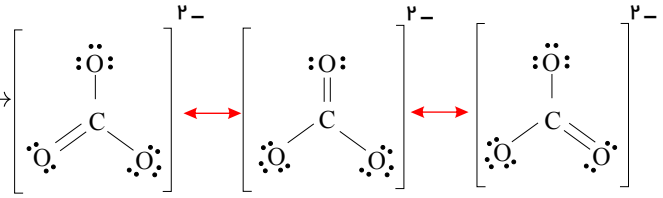
پس بار قراردادی همه اتم‌ها صفر بوده و بار کل ترکیب نیز صفر است.

**۴۹.گزینه ۱**

$SO_3 \rightarrow$



$CO_3^{2-} \rightarrow$



عدد اکسایش اتم مرکزی

$$\begin{cases} \underline{S}O_3 = S + ۳(-۲) = ۰ \Rightarrow S = +۶ \\ \underline{C}O_3^{2-} = C + ۳(-۲) = -۲ \Rightarrow C = +۴ \end{cases}$$

باتوجه به ساختارهای رزونانسی دو ترکیب داده شده و عدد اکسایش اتم مرکزی ان‌ها گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه‌ی ۱) هر دو دارای ۴ پیوند می‌باشند (شباهت) و عدد اکسایش اتم مرکزی در آن‌ها متفاوت است.

گزینه‌ی ۲) $SO_3$ دارای دو پیوند داتیو و $CO_3^{2-}$ فاقد پیوند داتیو است و هر دو ساختار رزونانسی دارند.

گزینه‌ی ۳) هر دو دارای ۴ پیوند می‌باشند و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها یکسان و برابر ۸ می‌باشد.

گزینه‌ی ۴) طول پیوندها به دلیل تفاوت در شعاع اتمی اتم‌های $S$ و $C$ با هم متفاوت است.

**۵۰.گزینه ۱** انرژی پیوند اغلب با طول پیوند رابطه‌ی وارونه دارد و وقتی تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند بزرگ‌تر از ۱٫۷ باشد اغلب آن را در گروه پیوندهای یونی قرار می‌دهیم. در چراغ‌های کاربیدی کلسیم کاربید در واکنش با آب گاز اتین $(C_2H_2)$ تولید می‌کند.

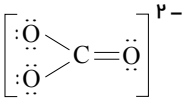
صفحه ۲۰

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$

**۵۱.گزینه ۲** فقط مورد (ث) نادرست است.

$m_l$ همه‌ی عددهای صحیح بین $-l$ تا $-l$ را در برمی گیرد.

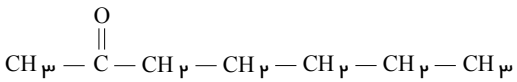
آ) ساختار یون $CO_3^{2-}$



ب) مجموع قدرمطلق بارها در $CaO$ از $K_2O$ بیش‌تر است و انرژی شبکه‌ی بلور با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد.

پ) ۲ـ هپتانون و آلومینیم فسفات دارای ساختار و فرمول زیر هستند:

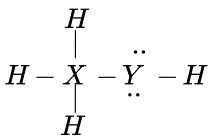
$AlPO_4$



نسبت شمار اتم‌ها = $\frac{6}{22} = \frac{3}{11}$

**۵۲.گزینه ۱** در ساختار $PCl_5$، اتم $P$ ده الکترون اطراف خود دارد و از قاعده‌ی هشتایی پیروی نمی‌کند.

**۵۳.گزینه ۲**



در اطراف عنصر $x$ چهار الکترون و در اطراف عنصر $y$ شش الکترون مشاهده می‌شود. این دو عنصر به ترتیب در گروه‌های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی قرار دارند و با شمارش الکترون‌های گونه مشخص می‌شود که ۱۴ الکترون ظرفیتی خواهد داشت.

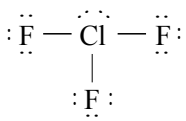
**۵۴.گزینه ۴** باتوجه به این که عنصر $X$ از نظر بزرگی شعاع اتمی در دوره‌ی دوم جدول تناوبی، رتبه‌ی پنجم را دارد، می‌توان دریافت که $X$ اتم نیتروژن $(_7N)$ است، زیرا:

شعاع اتمی عنصرهای تناوب دوم:

$$_3Li > {}_4Be > {}_5B > {}_6C > \underset{\text{رتبه‌ی پنجم}}{\underset{\downarrow}{{}_7N}} > {}_8O > {}_9F > {}_{10}Ne$$

ضمناً باتوجه به این که در انرژی‌های یونش پی‌درپی عنصر $Y$، نخستین جهش بزرگ روی $_8E$ رخ می‌دهد، نتیجه می‌گیریم که $Y$ در گروه ۱۷ است و چون شماره‌ی تناوب آن که در سؤال گفته شده، ۳ است، اتم $Y$، کلر $(_{17}Cl)$ خواهد بود.

اتم کلر با فلوئور می‌تواند $ClF_3$ با ساختار زیر تشکیل دهد:

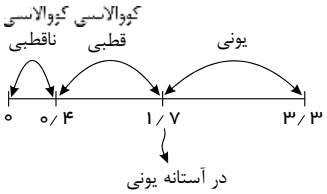


**۵۵.گزینه ۱** بررسی عبارت اول: درست است.

نفتالن $(C_{10}H_8)$ یک ترکیب مولکولی است. می‌دانیم ترکیبات مولکولی در هیچ حالتی رسانای خوبی برای جریان برق نیستند.

آمونیوم نیترات $(NH_4NO_3)$ یک ترکیب یونی است. می‌دانیم ترکیبات یونی در حالت مذاب و محلول در آب رسانای خوب جریان برق هستند.

بررسی عبارت دوم: درست است.




بررسی عبارت سوم: درست است.

ترکیب‌های یونی شامل $NH_4^+$ و $SO_4^{2-}$ (یون‌هایی که دارای پیوند داتیو هستند) علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی معمولی و داتیو را نیز دارند.

بررسی عبارت چهارم: نادرست است.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



$CO_3^{2-}$ تعداد کل الکترون‌ها: $= \overbrace{۶}^{C} + \overbrace{۳\times ۸}^{O} + \overbrace{۲}^{\text{بار}} = ۳۲e^-$

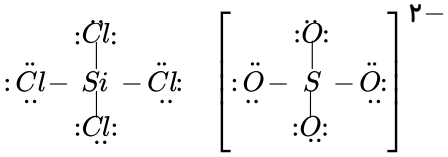
$۳۲e^- - \underbrace{(۴+(۳\times ۶)+۲)}_{\text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}}\ e^- = ۸e^-$

**۵۶.گزینه ۱** بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\left.\begin{array}{l} NO_3^- \Rightarrow x-۶=-۱ \Rightarrow x=+۵ \\ NH_4^+ \Rightarrow x+۴=+۱ \Rightarrow x=-۳ \end{array}\right\} \Rightarrow ۸ \text{ تفاوت برابر}$$

گزینه «۲»: با توجه به ساختار لوویس، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون سولفات یکسان و برابر ۱۲ می‌باشد.



گزینه «۳»: به دلیل آن که فلزها تمایل به از دست دادن الکترون دارند عدد اکسایش آن‌ها در ترکیب همواره مثبت است.

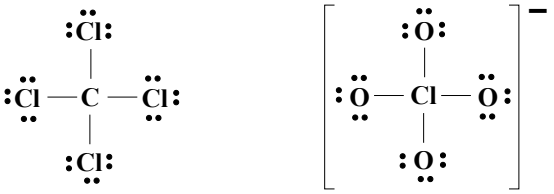
گزینه «۴»:

$SF_4 \Rightarrow x-۴=۰ \Rightarrow x=+۴$

$SO_2 \Rightarrow x-۴=۰ \Rightarrow x=+۴$

**۵۷.گزینه ۳** $NO_2^+$ شکلی خطی دارد، اما $H_2S$ دارای شکل خمیده است، شکل هندسی همه‌ی گونه‌ها در زیر رسم شده است:

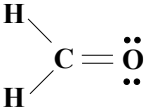
خمیده خطی خطی خمیده



چهار وجهی چهار وجهی خمیده

**۵۸.گزینه ۳**

ساختار فرمالدهید به صورت زیر است:



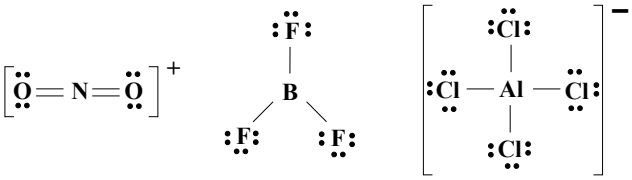
تعداد کل الکترون‌های لایه ی ظرفیت در فرمالدهید ۱۲ است نه ۱۴.

گزینه‌ی «۳» درست است زیرا زاویه‌ی $HCH$ در فرمالدهید به دلیل وجود ابر الکترونی غلیظ ومتراکم در محل پیوند دوگانه از نظر زاویه داریم: $H\hat{C}H < H\hat{C}O$

گزینه‌ی «۴» نیز نادرست است چرا که هم فرمالدهید و هم دی‌نیتروژن مونواکسید هر دو دارای ۴ پیوند کووالانسی هستند.

**۵۹.گزینه ۲** شکل‌های (آ) (ب) و (پ) به ترتیب بیانگر مولکول‌های خطی، سه ضلعی مسطح و چهاروجهی‌اند و $NO_2^+$ , $BF_3$, $AlCl_4^-$ به ترتیب شکل هندسی خطی، سه ضلعی مسطح و چهاروجهی دارند.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: $NO_2$ خمیده و $PCl_3$ هرمی است.

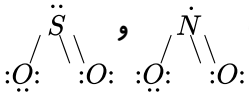
گزینه‌ی «۳»: $XeF_4$ چهاروجهی نیست.

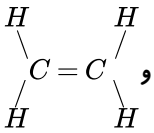
گزینه‌ی «۴»: $NF_3$ هرمی است.

۶۰.گزینه ۲ $HCN$ ساختار $H-C\equiv N$ دارد، به دلیل متفاوت بودن پیوندها شکل نامتقارن خواهد داشت و قطبی محسوب می شود.

در $CO_2$ ساختار ($O=C=O$) متقارن دارد و مولکول ناقطبی است.

۶۱.گزینه ۱ گزینه‌ی ۱) $\ddot{O}=C=\ddot{O}$ و $H-C\equiv C-H$ هر دو ساختار خطی دارند و ناقطبی هستند.

گزینه‌ی ۲)  هر دو ساختار خمیده دارند و قطبی هستند.

گزینه‌ی ۳) $H-\ddot{N}-\ddot{N}-H$ ساختار هرمی با رأس مشترک و  ساختار مسطح مثلثی با رأس مشترک دارد. $N_2H_4$ قطبی و $C_2H_4$ ناقطبی است.

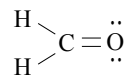
گزینه‌ی ۴) $BF_3$ ساختار سه ضلعی مسطح و $PF_3$ ساختار هرمی دارد. $BF_3$ ناقطبی و $PF_3$ قطبی است.

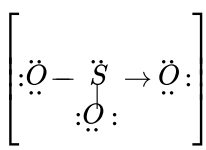
۶۲.گزینه ۴ مولکول‌های $CO_2$، $SF_6$، $PCl_5$، $XeF_4$، $AlCl_3$، $PF_5$ و $XeF_2$ ناقطبی و سایر مولکول‌ها قطبی هستند.

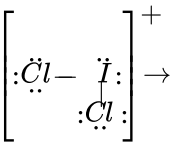
بنابراین فقط در گزینه‌ی «۴» هر سه مولکول ناقطبی می‌باشند.

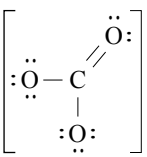
توجه: در $XeF_2$ و $XeF_4$ با این‌که اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارد ولی مولکول ناقطبی است چون شکل هندسی آن‌ها متقارن است (به ترتیب خطی و مربع مسطح)

۶۳.گزینه ۱

$CH_2O$ :  مسطح مثلثی

$SO_3^{2-}$ :  هرم با قاعده‌ی سه‌ضلعی

$ICl_2^+$ :  خمیده

$CO_3^{2-}$ :  سه ضلعی مسطح

با استفاده از فرمول زیر تعداد قلمرو اتم مرکزی را پیدا کنید، سپس تعداد اتم‌های متصل به اتم مرکزی را از تعداد قلمرو کم کنید تا تعداد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی به‌دست آید و شکل هندسی را مشخص کنید.

$$\text{تعداد قلمرو اتم مرکزی} = \frac{\text{بار با علامت}-\text{تعداد } H \text{ یا هالوژن کناری}+\text{یکان گروه اتم مرکزی}}{۲}$$

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



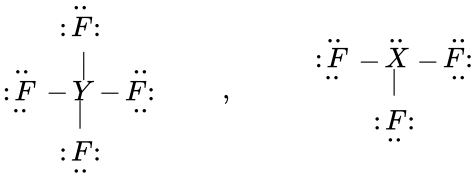
$CH_2O \Rightarrow$ قلمرو کربن $= \frac{۴+۲}{۲} = ۳$ ناپیوندی ندارد $\Rightarrow$ سه‌ضلع مسطح

$SO_3^{2-} \Rightarrow$ قلمرو گوگرد $= \frac{۶-(-۲)}{۲} = ۴$ یک جفت ناپیوندی دارد $\Rightarrow$ هرم مثلثی

$ICl_2^+ \Rightarrow$ قلمرو ید $= \frac{۷+۲-۱}{۲} = ۴$ دو جفت ناپیوندی دارد $\Rightarrow$ خمیده

$CO_3^{2-} \Rightarrow$ قلمرو کربن $= \frac{۴-(-۲)}{۲} = ۳$ ناپیوندی ندارد $\Rightarrow$ سه‌ضلعی مسطح

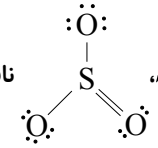
۶۴.گزینه ۲ باتوجه به تعداد کل الکترون‌های ناپیوندی دو ترکیب $XF_3$ و $YF_4$ و همچنین هر اتم $F$ دارای سه جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت ساختار لوویس $XF_3$ و $YF_3$ به صورت زیر است:



بنابراین ساختار الکترون نقطه‌ای اتم‌های x و Y به صورت $(\cdot\ddot{x}\cdot)$ و $(\cdot\dot{Y}\cdot)$ می‌باشد.

الف) این عبارت نادرست است. باتوجه به ساختار لوویس $XF_3$ و $YF_4$ می‌توان گفت $XF_3$ مولکول قطبی و $YF_4$ مولکول ناقطبی است.

ب) این عبارت صحیح است. باتوجه به آرایش الکترون – نقطه‌ای $Y$، این اتم با اکسیژن، ترکیب $YO_2$ با ساختار لوویس $\ddot{O}=Y=\ddot{O}$ را تشکیل می‌دهدکه مانند مولکول $SO_3$، ناقطبی است.



پ) این عبارت نادرست است. باتوجه به آرایش الکترون – نقطه‌ای دو اتم $x$ و $Y$ تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها به ترتیب ۵ و ۴ می‌باشد.

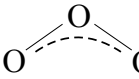
ت) این عبارت درست است. اتم $Y$ $(\cdot\dot{Y}\cdot)$ با گوگرد $(\cdot\ddot{S}:)$ ترکیب $YS_2$ را تشکیل می‌دهد که براساس ساختار لوویس آن، تعداد الکترون‌های ناپیوندی، دو برابر تعداد جفت الکترون های پیوندی آن است. $\ddot{S}=Y=\ddot{S}$

۶۵.گزینه ۲ هر یک از موارد را بررسی می‌کنیم:

الف- $:N\equiv N-\ddot{O}:$ و $\ddot{Cl}-C\equiv C-\ddot{Cl}:$: هردو خطی بوده و زاویه‌ی پیوندی در هر دو برابر $۱۸۰^\circ$ است.

ب- $ClO_3^-$ با ساختار $\left[:\ddot{O}-\underset{:\ddot{O}:}{\ddot{Cl}}-\ddot{O}:\right]^-$ دارای ساختار هرمی بوده و زاویه‌ی پیوندی در آن از $۱۰۹/۵^\circ$ کوچک‌تر است.

پ- یون اکسالات با ساختار $\left[:\ddot{O}-\overset{:\ddot{O}:}{\overset{\|}{C}}-\overset{:\ddot{O}:}{\overset{\|}{C}}-\ddot{O}:\right]^{2-}$ دارای دو اتم کربن با آرایش سه ضلعی مسطح است.

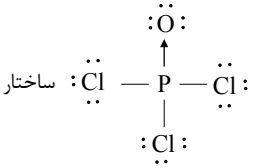
ت- $O_3$ دارای هیبرید رزونانس  بوده و هردو پیوند «اکسیژن – اکسیژن» دارای طول و انرژی پیوندی یکسانی هستند.

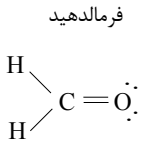
ث- در ساختار $O_3$ یک پیوند داتیو و در ساختار $ClO_3^-$ دو پیوند داتیو وجود دارد. اما در ساختار $C_2O_4^{2-}$ پیوند داتیو وجود ندارد.

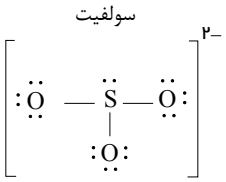
@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

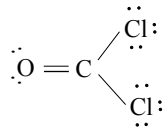
صفحه ۲۴

**۶۶.گزینه ۳**

ساختار 



| تعداد قلمرو الکترونی | ۴ | ۳ | ۴ | ۳ |
|---|---|---|---|---|
| پیوند داتیو | ۱ | صفر | ۱ | صفر |
| شکل هندسی | چهاروجهی نامنتظم | سه ضلعی مسطح | هرم با قاعده سه ضلعی | سه ضلعی مسطح |

**۶۷.گزینه ۴**

ساختار مولکول‌ها به صورت مقابل است: $\ddot{S}=C=\ddot{O}$ ، $H-C\equiv N:$

**در هیچ‌کدام پیوند داتیو مشاهده نمی‌شود. هر دو قطبی‌اند و ساختار هر دو خطی و زاویه‌ی پیوندی ۱۸۰ درجه است. چهارپیوند کووالانسی برقرار شده است و چون قطبیت پیوندها و مولکول‌ها متفاوت است پس قدرت نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی دوگونه متفاوت است.**

**۶۸.گزینه ۳** پیوند هیدروژنی در $HF$ قوی‌تر از $H_2O$ است، اما تعداد پیوند هیدروژنی در $H_2O$ بیشتر و نقطه‌ی جوش $H_2O$ نیز بالاتر است.

**۶۹.گزینه ۲** بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: $HCl$ توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد.

گزینه‌ی «۳»: نقطه‌ی جوش ترکیبات یونی مانند $NaCl$ بسیار بیش‌تر از ترکیبات مولکولی است.

گزینه‌ی «۴»: پیوند هیدروژنی بسیار ضعیف‌تر از پیوندکووالانسی بین اتم‌ها است.

**۷۰.گزینه ۱** هر دو مولکول $CHCl_3$ و $HCN$ قطبی هستند.

$HBr$ نسبت به $HCl$ سنگین‌تر است و نقطه جوش بالاتری دارد پس دیرتر می‌جوشد و برعکس بخار آن در اثر کاهش دما سریع‌تر مایع می‌شود.

دی متیل‌اتر $(CH_3)_2O$ با اتانول $C_2H_5OH$ ایزومر است ولی نسبت به اتانول نقطه جوش کم‌تری دارد.

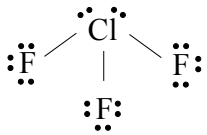
نقطه جوش $PH_3 < AsH_3 < NH_3 < SbH_3$ است. چون $SbH_3$ سنگین است و $NH_3$ نیز پیوند هیدروژنی دارد اما پیوند هیدروژنی در $NH_3$ آنقدر قوی نیست که بتواند نقطه‌ی جوش آن را از $SbH_3$ هم بالاتر ببرد.

**۷۱.گزینه ۲** در متانول ($CH_3OH$) و $C_6H_{12}O_6$ (گلوکز) هیدروژن متصل به اکسیژن و در مولکول هیدروژن فلوئورید ($HF$) هیدروژن متصل به فلوئور می‌باشد و در نتیجه نیروی بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی است.

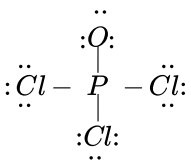
**۷۲.گزینه ۴** اطلاعات مربوط به ردیف چهارم همگی صحیح است $N_2O$ دارای ساختار لوویس : $N\equiv N-\ddot{O}:$ است که به دلیل یکسان نبودن اتم‌های متصل به اتم مرکزی مولکول قطبی است و نیروی بین مولکولی آن از نوع دوقطبی – دوقطبی است و دارای ۴ جفت الکترون پیوندی می‌باشد.

بررسی سایر ردیف‌ها:

ردیف ۱: $ClF_3$ قطبی و دارای نیروی بین مولکولی دوقطبی – دوقطبی است.

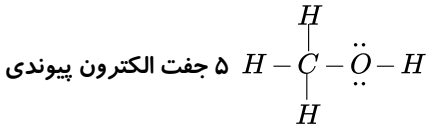

۳ جفت الکترون پیوندی

ردیف ۲: $POCl_3$ قطبی است و دارای نیروی بین مولکولی دوقطبی – دوقطبی است.


۴ جفت الکترون پیوندی

صفحه ۲۵

ردیف ۳: $CH_3OH$ قطبی است و دارای پیوند هیدروژنی است.



۵ جفت الکترون پیوندی

۷۳.گزینه ۱ ۱) این عبارت نادرست است چون پیوند هیدروژنی نوعی جاذبه‌ی واندروالسی است که از پیوند کووالانسی ضعیف‌تر بوده و طول پیوند آن از پیوند کووالانسی بیش‌تر است.

۲) این عبارت صحیح است. مولکول دو اتمی عناصر متقارن و ناقطبی هستند به همین دلیل جاذبه بین مولکولی آن‌ها از نوع لوندون است.

۳) این عبارت صحیح است. در ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۴ هیچ کدام از مولکول‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

۴) این عبارت نادرست است. با این که جاذبه در $NH_3$ از نوع هیدروژنی است اما ضعیف‌تر از جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی مولکول حجیم $SbH_3$ است.

۷۴.گزینه ۴ گزینه «۱»: نقطه جوش $H_2O$ به دلیل بیش‌تر بودن تعداد پیوند هیدروژنی، نسبت به مولکول $HF$ بیش‌تر می‌باشد. (نادرست)

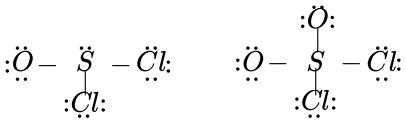
گزینه «۲»: هیدروژن سولفید یک ترکیب قطبی بوده که دارای نیروی بین مولکولی دوقطبی- دوقطبی می‌باشد. (نادرست)

گزینه «۳»: تغییرات نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه هفدهم نامنظم می‌باشد، به طوری که در گروه ۱۷ از بالا به پایین نقطه جوش ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (نمودار صفحه ۹۲) (نادرست)

گزینه «۴»: در تمام ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ بر روی اتم مرکزی الکترون ناپیوندی وجود دارد در نتیجه قطبی می‌باشند و اولین ترکیب $SbH_3$ و دومین ترکیب $NH_3$ از لحاظ نقطه جوش می‌باشند.

۷۵.گزینه ۴ $HF$ دارای پیوند هیدروژنی است اما $HI$ یک مولکول قطبی بدون پیوند هیدروژنی است، بنابراین با این‌که جرم $HF$ کم‌تر است، نیروهای بین مولکولی و نقطه جوش آن بیش‌تر است.

۷۶.گزینه ۲ در هر دو مولکول همه‌ی اتم‌ها دارای چهار قلمروی الکترونی هستند.



سولفوریل کلرید



تیونیل کلرید

رد گزینه‌ی ۱) هر دو مولکول قطبی هستند.

رد گزینه‌ی ۳) شکل هندسی تیونیل کلرید، هرمی است.

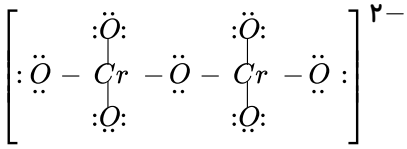
رد گزینه‌ی ۴) در تیونیل کلرید سه جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.

۷۷.گزینه ۳ با توجه به انرژی‌های یونش داده شده نخستین جهش بزرگ در $IE_6$ رخ داده است. بنابراین این عنصر در آخرین لایه‌ی خود ۵ الکترون داشته به گروه $5A$ تعلق دارد در نتیجه بیش‌ترین عدد اکسایش آن ۵ و کم‌ترین عدد اکسایش آن ۳- است.

$5-(-3)=8$

آرایش الکترونی عناصر گروه $5A$ به $ns^2np^3$ ختم می‌شود که دارای چهار الکترون با اسپین $+\frac{1}{2}$ است. (یکی در $s$ و سه تا در $p$)

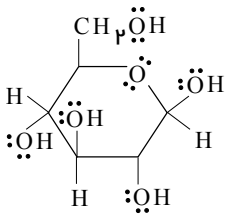
۷۸.گزینه ۱



$$\frac{\text{۸ جفت الکترون پیوندی}}{\text{۴ قلمرو اتم‌های اکسیژن}}=۲$$

۷۹.گزینه ۳

در این ساختار ۵ پیوند $C-C$ دیده می‌شود و ۱۲ اتم (۶ کربن و ۶ اکسیژن) چهار قلمرو الکترونی دارند.



۸۰.گزینه ۴ * با توجه به ترکیبات $A, B$ عنصر $A$ به گروه ۱۶ و عنصر $B$ به گروه ۱۵ تعلق دارد، بنابراین:

- ۴،$A$ الکترون با $m_s = +\frac{۱}{۲}$ در لایه‌ی ظرفیت دارد.
- $A$ ، انرژی نخستین یونش کمتری نسبت به $B$ دارد.
- تعداد اوربیتال نیمه پر در $A$، ۲ عدد و در $B$، ۳ عدد است و در $B$ از $A$ بیشتر است.
- در یک تناوب از چپ به راست، الکترونگاتیوی زیاد می‌شود و الکترونگاتیوی $A$ از $B$ بیشتر است.

۸۱.گزینه ۱ دی گوگرد دی کلرید، دارای فرمول است و عدد اکسایش گوگرد در آن برابر است با:

$$S_۲Cl_۲ : ۲(S) + ۲(-۱) = ۰ \Rightarrow S = +۱$$

بنابراین نام دیگر دی گوگرد دی کلرید، گوگرد $(I)$ کلرید است.

کلر $(VII)$ اکسید، دارای فرمول $Cl_۲O_۷$ است. بنابراین نام دیگر آن دی کلرهپتااکسید است.

تترافسفرهگزااکسید دارای فرمول $P_۴O_۶$ است و عدد اکسایش فسفر در آن برابر است با:

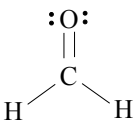
$$P_۴O_۶ : ۴(P) + ۶(-۲) = ۰ \Rightarrow P = +۳$$

بنابراین نام دیگر تترافسفرهگزااکسید، فسفر $(III)$ اکسید است.

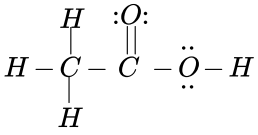
نیتروژن $(III)$ اکسید، دارای فرمول $N_۲O_۳$ است و به صورت دی‌نیتروژن تری‌اکسید نیز خوانده می‌شود.

۸۲.گزینه ۴ عبارت «الف» نادرست است زیرا اوزون مولکولی خمیده است و سه اتم اکسیژن آن روی یک خط راست قرار ندارند، عبارت «ت» نیز نادرست است چرا که سطح انرژی مولکول واقعی اوزون همواره پایین‌تر از ساختارهای لوویس جداگانه‌ای است که برای آن رسم می‌شود، عبارت «ث» هم نادرست است زیرا بر اثر تخلیه‌الکتریکی در گاز اکسیژن، اوزون به وجود می‌آید نه این که براثر تخلیه الکتریکی در اوزون، اکسیژن ایجاد شود.

۸۳.گزینه ۲ فرمول تجربی، فرمالدهید، استیک اسید و گلوکز یکسان و به صورت $CH_۲O$ می‌باشد، اما در گلوکز پیوند $C=O$ وجود ندارد.



(فرمالدهید)



(استیک اسید)

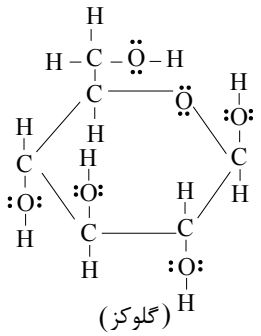
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱) فرمول تجربی گلوکز و فرمالدهید یکسان است و جرم مولی گلوکز ۶ برابر جرم مولی فرمالدهید است بنابراین:

$$(CH_۲O)_x = ۱۸۰ \Rightarrow x = ۶ \Rightarrow C_۶H_{۱۲}O_۶$$

شمار جفت الکترون‌های پیوندی در گلوکز ۶ برابر شمار آن‌ها در فرمالدهید است.

گزینه‌ی ۳) فرمالدهید $(CH_۲O)$ سمّی و سرطان‌زا است و گلوکز نوعی قند ساده است که دارای یک حلقه شش ضلعی می‌باشد:



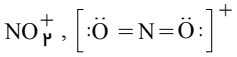
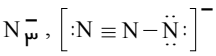
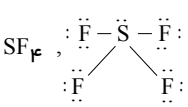
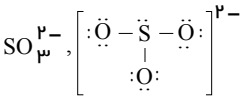
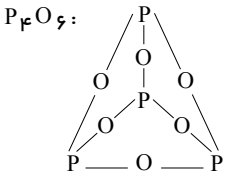
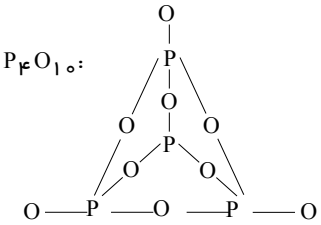
(گلوکز)

گزینه‌ی ۴) همه‌ی اتم‌های اکسیژن در گلوکز دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

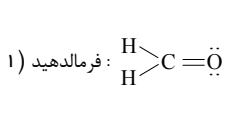
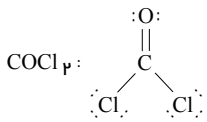
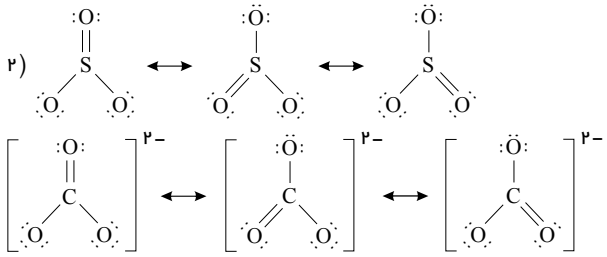
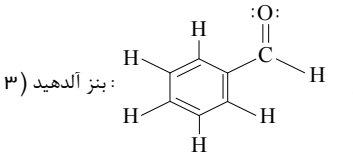
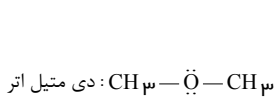
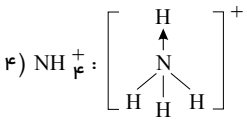
۸۴.گزینه ۲ باتوجه به ساختارهای لوویس داده شده، گزینه‌ی ۲ در هر دو قسمت درست است.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

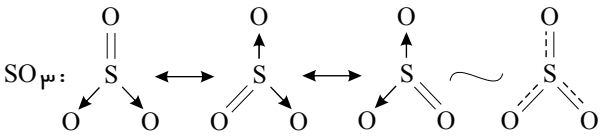


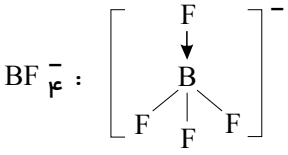
**۸۵.گزینه ۴**

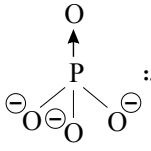
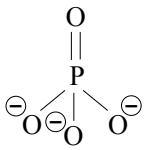







**۸۶.گزینه ۳**



رزونانسی ندارد.

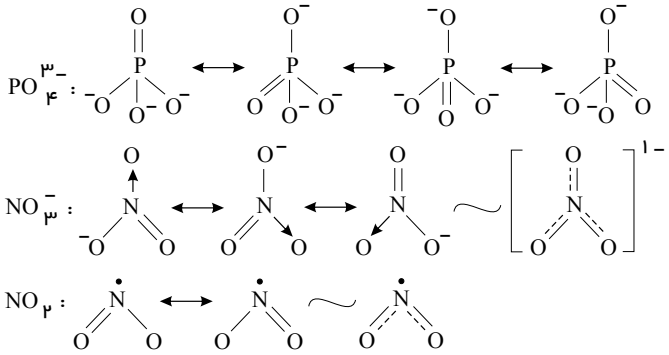


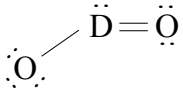
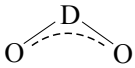
ساختار $PO_4^{3-}$ با رعایت حالت اکتت به این شکل می‌باشد:  و با گسترش لایه‌ی ظرفیت اتم مرکزی فسفر به صورت  می‌باشد که در این صورت ساختارهای رزونانسی وجود دارد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri





**۸۷.گزینه ۱** گزینه «۱»: با کامل شدن ساختار  معلوم می‌شود در ساختار (۴)، $D$ عنصری از گروه ششم اصلی ( ۱۶) جدول تناوبی است. اما در ساختار (۲)، $B$ متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است. در ضمن $DO_2$ می‌تواند هیبرید رزونانسی داشته باشد. 

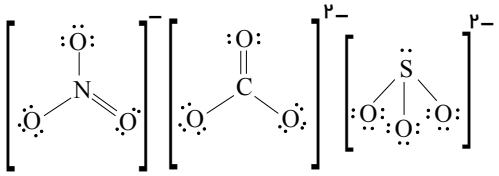
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه «۲»: در گونه‌های (۱) و (۲)، $A$ و $B$ از گروه ۱۵ جدول تناوبی هستند و لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۵ به $ns^2np^3$ ختم می‌شود. یعنی ۳ اوربیتال نیمه‌پُر و یک اوربیتال پُر در لایه‌ی ظرفیت آن‌ها وجود دارد.

گزینه «۳»: در گونه (۳)، $C$ عنصری از گروه ۱۴ جدول تناوبی است.

گزینه «۴»: در گونه (۲)، $B$ از گروه ۱۵ جدول تناوبی است، بنابراین یک پیوند داتیو بین $B$ و یکی از اتم‌های اکسیژن فاقد $H$ وجود دارد.

**۸۸.گزینه ۳** ساختارهای لوویس $SO_3^{2-}$ ، $CO_3^{2-}$ و $NO_3^-$ به صورت زیر است:



| | | | |
|---|---|---|---|
| تعداد پیوند | ۳ | ۴ | ۴ |
| زاویه پیوندی | $<109/5^\circ$ | $120^\circ$ | $120^\circ$ |
| تعداد پیوند داتیو | ۱ | ۰ | ۱ |
| عدد اکسایش اتم مرکزی | +۴ | +۴ | +۵ |

**۸۹.گزینه ۳**

$XO_2^+$ مجموع الکترون‌های ظرفیتی $= (1\times X)+(2\times 6)-1=16\Rightarrow X$ تعداد الکترون‌های ظرفیتی $=5$

$XO_2^+$ ساختار لوویس $\rightarrow [:\ddot{O}-X=\ddot{O}:]^+$

$X_2O$ ساختار لوویس $\rightarrow X\equiv X-\ddot{O}:$

**علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:**

در $XCl_3$، اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است، بنابراین ابر الکترونی توزیع ناهمگن دارد.

اتم $X$ دارای ۳ تک الکترون و یک جفت الکترون در لایه‌ی ظرفیت است که هر تک الکترون آن با تک الکترون $Cl$ پیوند کووالانسی برقرار می‌کند و تشکیل $XCl_3$ می‌دهد که فاقد پیوند داتیو است.

**۹۰.گزینه ۳** $N_2O$ : قطبی- شکل هندسی خطی- دی‌نیتروژن منواکسید- ۸ الکترون ناپیوندی

$CS_2$ : ناقطبی- شکل هندسی خطی- کربن‌دی‌سولفید- ۸ الکترون ناپیوندی

$SO_3$ : ناقطبی- سه ضلعی مسطح- گوگردتری اکسید- ۱۶ الکترون ناپیوندی

$SF_2$ : قطبی- شکل هندسی خمیده- گوگرد $(II)$ فلوئورید- ۱۶ الکترون ناپیوندی

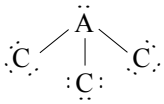
**۹۱.گزینه ۱** باتوجه به تغییر و کاهش ناگهانی انرژی یونش از $D$ به $E$ معلوم می‌شود که $D$ عنصری از گروه ۱۸ و گاز نجیب است. به این ترتیب از $A$ تا $F$ شماره گروه عناصر عبارتند از:

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



$A\,(۱۵)\,,\,B\,(۱۶)\,,\,C\,(۱۷)\,,D\,(۱۸)\,,E\,(۱)\,,\,F\,(۲)$

بنابراین $B$ عنصر گروه ۱۶ است که نسبت به عنصر $A$ انرژی نخستین یونش کم‌تری دارد و عددی کم‌تر از ۳۰۰ خواهد بود. در ضمن ترکیب $AC_۳$ با ساختار لوویس  شکل هندسی هرمی دارد.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

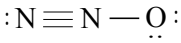
گزینه‌ی «۲»: $F$ عنصری از گروه ۲ و $C$ عنصری از گروه ۱۷ است. بنابراین فرمول ترکیب $F$ با $C$، $FC_۲$ خواهد بود.

گزینه‌ی «۳»: $B$ عنصر گروه ۱۶ است و برخلاف $A$ (عنصر گروه ۱۵)، به هنگام دومین یونش دارای آرایش نیمه‌پر است. بنابراین انرژی دومین یونش $B$ از انرژی دومین یونش $A$ بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۴»: $x$ عنصری از گروه ۱۵ و دوره‌ی پنجم جدول تناوبی است بنابراین:

$$_{۵۱}X : |Kr|\,۴d^{۱۰}۵s^{۲}۵P^{۳}$$

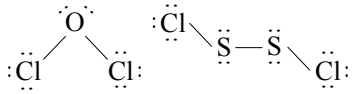
**۹۲.گزینه ۴**

دی‌نیتروژن مونواکسید ($N_۲O$) دارای ساختار لوویس روبه‌رو است: 

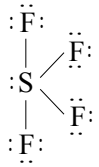
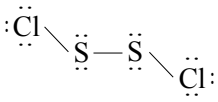
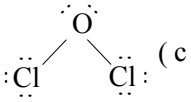
همان‌طور که مشاهده می‌کنید بین دو اتم $N$ پیوند کووالانسی ناقطبی وجود دارد.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در ($N_۲O$) عدد اکسایش اتم اکسیژن برابر ($-۲$) و در ($S_۲Cl_۲$) عدد اکسایش اتم کلر برابر ($-۱$) است.

گزینه‌ی «۲»: در دی‌گوگرد دی‌کلرید یا گوگرد ($I$) کلرید $S_۲Cl_۲$ و در دی‌کلرمونواکسید یا کلر ($I$) اکسید $Cl_۲O$ پیرامون اتم مرکزی، چهار قلمرو الکترونی وجود دارد. 

گزینه‌ی «۳»: تمامی ترکیب‌های $a, b, c, d$ قطبی‌اند:

(a  (b  (c  (d 

$a$) قطبی به‌دلیل وجود الکترون‌های ناپیوندی روی $S$

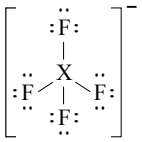
$b$) قطبی به‌دلیل نامسطح بودن و صفر نشدن برایند بردارهای قطبیت

$c$) قطبی به دلیل وجود جفت الکترون ناپیوندی روی $O$

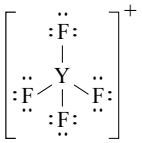
$d$) قطبی به‌دلیل متفاوت بودن اتم‌های متصل به $N$ مرکزی

**۹۳.گزینه ۲** باتوجه به فرمول زیر می‌توان شماره گروه عناصر $X$ و $Y$ را محاسبه کرد.

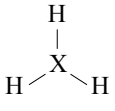
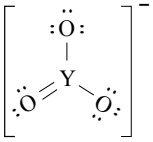
تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت = بار با علامت − مجموع یکان گروه‌ها

 $X$ یکان شماره‌ی گروه $+۴\times۷+۱=۳۲$

$X$ یکان شماره‌ی گروه $=۳\Rightarrow x$ می‌باشد گروه ۱۳

 $Y$ یکان شماره‌ی گروه $+۴\times۷-۱=۳۲$

$Y$ یکان شماره‌ی گروه $=۵\Rightarrow$ می‌باشد گروه ۱۵

بنابراین $XH_۳$ به فرم  و دارای شکل هندسی سه‌ضلعی مسطح بوده و $YO_۳^-$ به فرم  و دارای سه قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی می‌باشد.

توجه: $X$ عنصری مانند $B$ یا $Al$ و $Y$ عنصر $N$ است.

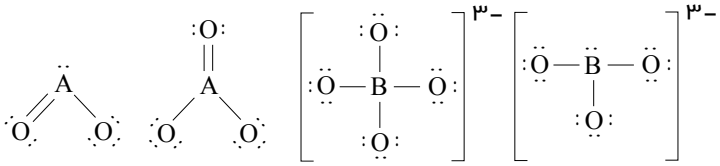
@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



**۹۴.گزینه ۲**

$A$ اتم گوگرد از گروه ۱۶ و B اتم آرسنیک از گروه ۱۵ جدول تناوبی است. بنابراین $A$ می‌تواند با اکسیژن اکسیدهای $AO_2$ و $AO_3$ ایجاد کند که $AO_2$ قطبی و $AO_3$ ناقطبی است. از طرفی $B$ می‌تواند آنیون‌های $BO_3^{3-}$ و $BO_4^{3-}$ را ایجاد کند که باتوجه به ساختار تمام گونه‌ها می‌توان گفت:



$BO_4^{3-}$ مانند $ClO_4^-$ ساختار چهاروجهی دارد، $BO_4^{3-}$ دارای یک پیوند داتیو است اما $ClO_4^-$ سه پیوند داتیو دارد.

$BO_3^{3-}$ شکل هندسی هرم با قاعده‌ی سه ضلعی دارد و تمام اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و زاویه پیوندی در آن کوچک تر از $109/5^\circ$ است.

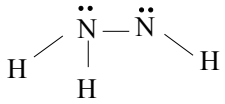
**۹۵.گزینه ۱** همه‌ی عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

الف) در $CS_2$ هر دو پیوند، دوگانه هستند $[\ddot{S}=C=\ddot{S}]$

بنابراین طول آن‌ها از پیوندهای موجود در $BCl_3$ که یگانه هستند، کوتاه‌تر است.

ب) در $N_2H_4$ ، زاویه‌های پیوندی اتم‌های نیتروژن، کوچک‌تر از $109/5^\circ$ است.

زیرا به دلیل وجود جفت الکترون های ناپیوندی، روی اتم‌های نیتروژن، زاویه‌ی $H-N-N$ برابر $180^\circ$ نیست.

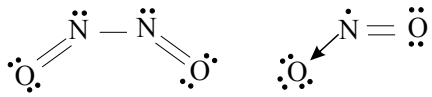


پ) $[\ddot{O}=C=N=C=\ddot{O}]^q$

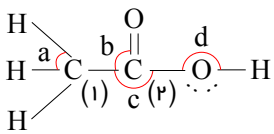
[مجموع الکترون‌ها با فرض هشتایی شدن اتم‌ها] - [مجموع تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها] = بار یون

بار یون $= [(۶\times۲)+(۴\times)+۵]-[(۸\times۲)+(۴\times۲)]=۲۵-۲۴=+۱$

ت) در $N_2O_2$ ، پیوند داتیو وجود ندارد.



**۹۶.گزینه ۱**



اتم $C_1$ ، ۴ قلمرو دارد و زاویه‌ی $a$ حدود $109/5^\circ$ است.

اتم $O$، ۴ قلمرو با دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و زاویه‌ی $d$ در حدود $104/5^\circ$ است.

اتم $C_2$ ، ۳ قلمرو الکترونی دارد و دافعه‌ی اطراف پیوند دو گانه قوی‌تر است

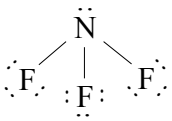
بنابراین $c<b$ می‌باشد و در حدود $120^\circ$ هستند. بنابراین: $b>c>a>d$

**۹۷.گزینه ۴** باتوجه به جهش‌های عنصرها می‌توان دریافت که $A$ عنصر کربن، $B$ عنصر اکسیژن، $C$ عنصر نیتروژن و $D$ عنصر فلوئور است و ترتیب انرژی نخستین یونش آن‌ها به صورت $D>C>B>A$ است.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب عنصر $C$ با $B$ می‌تواند به صورت $(NO_2^+)CB_2^+$ باشد که دارای ساختار خطی است.

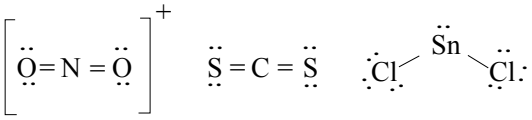
۲) عنصر $D$ (فلوئور) با عنصر $(Br)$۳۵ در یک گروه جای دارد و فقط یک الکترون جفت نشده با عدد کوانتومی اسپین $+\frac{1}{2}$ دارد.



۳) ترکیب $C$ با $D$ به صورت $(NF_3)CD_3$ با ساختار هرمی است.

**۹۸.گزینه ۴** باتوجه به ساختارهای لوویس زیر معلوم می‌شود که در $NO_2^+$، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در $CS_2$ نیز ۴ جفت پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. اما در $SnCl_2$، ۲ جفت الکترون پیوندی و ۷ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri



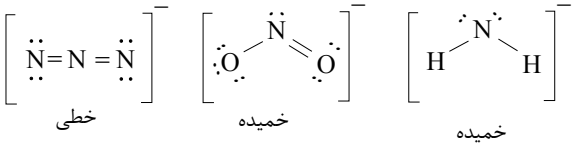
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه «۱»:**

در  اتم نیتروژن از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند.

**گزینه «۲»:** $NO_2^+$ دارای شکل هندسی خطی و زاویه $180^\circ$ و $NO_2^-$ و $NO_2$ هر دو خمیده هستند اما چون در $NO_2^-$ اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی دارد، نسبت به $NO_2$ که تنها یک الکترون منفرد دارد، زاویه پیوندی کوچک‌تری دارد.

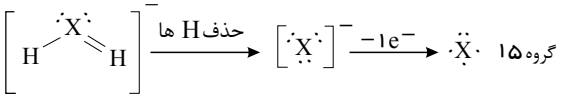
**گزینه «۳»:**

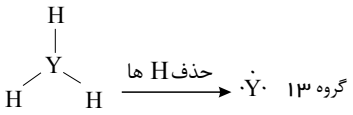


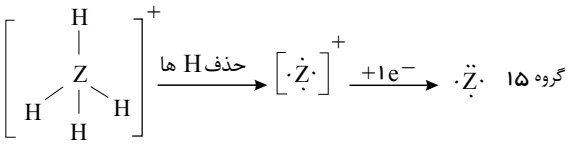
خطی خمیده خمیده

**۹۹.گزینه ۳**

باتوجه به داده‌های سؤال، می‌توان نوشت:







بنابراین فقط مورد اول نادرست است و سه مورد دیگر درست می‌باشند.

**۱۰۰.گزینه ۳** با افزایش عدد اتمی هالوژن، مولکول هالوژن سنگین‌تر شده و نیروی جاذبه‌ی واندروالسی در آن قوی‌تر می‌شود. و نقطه‌ی جوش بالاتر می‌رود. (نمودار(۱) درست است)

- هرچه فعالیت هالوژن بیش‌تر شود شعاع اتمی آن کم‌تر، طول پیوند $H-X$ کوتاه‌تر و انرژی پیوند $H-X$ بیش‌تر می‌شود. (نمودار ۲ درست است)

- هرچه شماره‌ی تناوب هالوژن کم‌تر شود شعاع اتمی آن کم‌تر شده و مولکول $HX$ کوچک‌تر و سبک‌تر می‌شود در نتیجه نقطه‌ی جوش کاهش می‌یابد امام $HF$ به علت داشتن پیوند هیدروژنی نقطه‌ی جوش بیش‌تری دارد (نمودار ۳ درست است)

شعاع اتمی هالوژن: $F < Cl < Br < I$

$\Rightarrow$ طول پیوند $HX$ : $HF < HCl < HBr < HI$

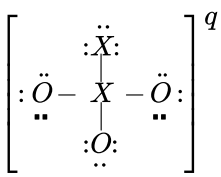
جرم مولی $HX$: $HF < HCl < HBr < HI$

نقطه‌ی جوش: $HCl < HBr < HI < HF$

- باتوجه به نمودار ۳، نمودار (۴) نادرست است.

**۱۰۱.گزینه ۲** ترکیب یونی $KCl$ است و نسبت به $H_2O$ نقطه‌ی ذوب و جوش بالاتری دارد. نیروهای جاذبه در $CH_4$ و $SiH_4$ هر دو لاندون است که به دلیل جرم و حجم بیشتر $SiH_4$، نیروی جاذبه قوی‌تر بوده و نقطه‌ی جوش بالاتری دارد. پیوند $HF$ هیدروژنی قوی‌تری دارد و نسبت به سایر هالیدهای هیدروژن نقطه‌ی جوش بالاتری دارد. پیوند هیدروژنی در $NH_3$ آنقدر قوی نیست که از $SbH_3$ قوی‌تر باشد، اما از $PH_3$ و $AsH_3$ قوی‌تر است.

**۱۰۲.گزینه ۳** اتم $X$ دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه‌ی $p$ است لذا آرایش الکترونی آن $[Ne]_{10}3s^2 3p^4$ بوده و در گروه ۱۶ قرار دارد.



الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی- مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها = بار

$-2 = 32 - 30$ = بار

صفحه ۳۲

عدد اکسایش اتم‌های $X$ یکسان نیست. چون دو اتم دارای آرایش متفاوتی از اتم‌ها در اطراف خود هستند. شکل هندسی $XO_2$ خمیده و شکل هندسی $NO_2^+$ خطی است. پس ساختار یکسان ندارند.

۱۰۳.گزینه ۲ جمله‌ی اول نادرست است.

$$F > Cl > Br > I :$$

نقطه‌ی جوش : $HF > HI > HBr > HCl$

جمله‌ی دوم درست است.

انرژی پیوند : $Cl-Cl > Br-Br > I-I$

نقطه‌ی جوش : $Cl_2 < Br_2 < I_2$

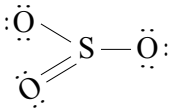
جمله‌ی سوم نادرست است.

نقطه‌ی جوش $N_2$ کم‌تر از $O_2$ است. چون جرم مولکولی و حجم مولکول $N_2$ کم‌تر از $O_2$ است.

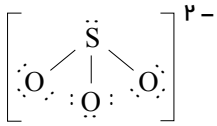
۱۰۴.گزینه ۱ بررسی موارد:

(الف): گوگرد تری‌اکسید و یون سولفیت در تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی و شکل هندسی تفاوت دارند:

۳ قلمرو الکترونی سه ضلعی مسطح $\rightarrow$ $SO_3$ : یا گوگرد تری‌اکسید



۴ قلمرو الکترونی هرم با قاعده سه ضلعی $\rightarrow$ $SO_3^{2-}$ : یا یون سولفیت



(ب): کربن دی‌اکسید یا $CO_2$ غیر قطبی بوده و شکل خطی دارد در حالی که گوگرد دی‌اکسید قطبی بوده و شکل خمیده دارد.

(پ) در مولکول گلوکز ۵ گروه $-OH$ وجود دارد.

(ت): فقط در اتانول، پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن برقرار می‌شود.

(ث): مولکول $CO_2$ ناقطبی است.

۱۰۵.گزینه ۲ پیوند کووالانسی بین دو اتم ممکن است از نیروی جاذبه میان یک جفت آنیون و کاتیون قوی‌تر باشد.

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۶۴۹۵۴

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱- ۲ | ۲- ۲ | ۳- ۴ | ۴- ۲ | ۵- ۴ |
| ۶- ۱ | ۷- ۴ | ۸- ۱ | ۹- ۳ | ۱۰- ۱ |
| ۱۱- ۱ | ۱۲- ۱ | ۱۳- ۲ | ۱۴- ۱ | ۱۵- ۴ |
| ۱۶- ۱ | ۱۷- ۱ | ۱۸- ۳ | ۱۹- ۲ | ۲۰- ۴ |
| ۲۱- ۱ | ۲۲- ۴ | ۲۳- ۲ | ۲۴- ۲ | ۲۵- ۲ |
| ۲۶- ۳ | ۲۷- ۴ | ۲۸- ۲ | ۲۹- ۳ | ۳۰- ۴ |
| ۳۱- ۳ | ۳۲- ۳ | ۳۳- ۲ | ۳۴- ۳ | ۳۵- ۲ |
| ۳۶- ۳ | ۳۷- ۳ | ۳۸- ۴ | ۳۹- ۴ | ۴۰- ۳ |
| ۴۱- ۴ | ۴۲- ۱ | ۴۳- ۱ | ۴۴- ۴ | ۴۵- ۲ |
| ۴۶- ۳ | ۴۷- ۱ | ۴۸- ۱ | ۴۹- ۱ | ۵۰- ۱ |
| ۵۱- ۲ | ۵۲- ۱ | ۵۳- ۲ | ۵۴- ۴ | ۵۵- ۱ |
| ۵۶- ۱ | ۵۷- ۳ | ۵۸- ۳ | ۵۹- ۲ | ۶۰- ۲ |
| ۶۱- ۱ | ۶۲- ۴ | ۶۳- ۱ | ۶۴- ۲ | ۶۵- ۲ |
| ۶۶- ۳ | ۶۷- ۴ | ۶۸- ۳ | ۶۹- ۲ | ۷۰- ۱ |
| ۷۱- ۲ | ۷۲- ۴ | ۷۳- ۱ | ۷۴- ۴ | ۷۵- ۴ |
| ۷۶- ۲ | ۷۷- ۳ | ۷۸- ۱ | ۷۹- ۳ | ۸۰- ۴ |
| ۸۱- ۱ | ۸۲- ۴ | ۸۳- ۲ | ۸۴- ۲ | ۸۵- ۴ |
| ۸۶- ۳ | ۸۷- ۱ | ۸۸- ۳ | ۸۹- ۳ | ۹۰- ۳ |
| ۹۱- ۱ | ۹۲- ۴ | ۹۳- ۲ | ۹۴- ۲ | ۹۵- ۱ |
| ۹۶- ۱ | ۹۷- ۴ | ۹۸- ۴ | ۹۹- ۳ | ۱۰۰- ۳ |
| ۱۰۱- ۲ | ۱۰۲- ۳ | ۱۰۳- ۲ | ۱۰۴- ۱ | ۱۰۵- ۲ |

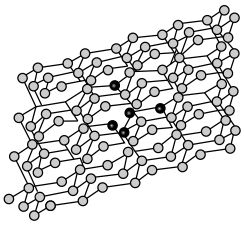
yØÐt ğKUDZY ƒʒ ÛllKXʒNÙÐt ÛǫƬƐūKQʇsÐæƬ ƨØř Ká þ dzyll ğKDXt ÑNJÜ ΘèÑdžTǫ yǽƐÖ ŭƬƐƛ

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۱۵

**شیمی ۲ فصل ۵**

۱. شکل زیر، بخشی از ساختار ..... را نشان می‌دهد. ..... را می‌توان یک ..... دانست که از اتصال ..... ساخته شده است.

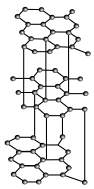


۱) الماس ـ هر بلور الماس ـ مولکول غول‌آسا ـ میلیاردها اتم کربن
۲) گرافیت ـ هر بلور گرافیت ـ مولکول غول‌آسا ـ میلیاردها اتم کربن
۳) الماس ـ چهار اتم در الماس ـ مولکول ـ این مولکول‌ها، شبکه‌ی غول‌آسای الماس
۴) گرافیت ـ چهار اتم در گرافیت ـ مولکول ـ این مولکول‌ها، شبکه‌ی غول‌آسای الماس

۲. در هر لایه از بلور گرافیت، هر اتم کربن با ..... پیوند و با آرایش ..... ، به ..... اتم کربن دیگر متصل شده است. از اتصال ..... اتم کربن، ..... هایی ایجاد شده‌اند که از اتصال آن‌ها به هم، صفحه‌ای مشبک به وجود می‌آید.

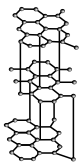
۱) چهار ـ چهاروجهی ـ چهار ـ شش ـ شش گوشه
۲) سه ـ سه ضلعی مسطح ـ چهار ـ سه ـ سه ضلعی
۳) سه ـ مسطح ـ سه ـ چهار ـ چهاروجهی
۴) چهار ـ سه ضلعی مسطح ـ سه ـ شش ـ شش گوشه

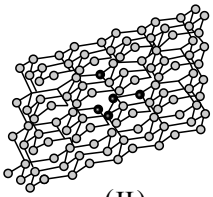
۳. شکل زیر، بخشی از ساختار ..... را نشان می‌دهد. ..... را می‌توان یک ..... دانست که از اتصال ..... به وسیله‌ی ..... ساخته شده است.

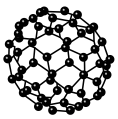


۱) الماس ـ هر بلور ـ مولکول غول‌آسای سه بعدی ـ میلیاردها اتم کربن ـ پیوندهای کووالانسی قوی
۲) الماس ـ هر لایه‌ی الماس ـ مولکول غول‌آسای ورقه‌ای ـ این ورقه‌ها ـ پیوندهای کووالانسی ضعیف
۳) لایه‌ای گرافیت ـ شبکه‌ی گرافیت ـ مولکول غول‌آسای سه بعدی ـ لایه‌های گرافیت ـ پیوندهای کووالانسی ضعیف
۴) لایه‌ای گرافیت ـ هر لایه ـ مولکول غول آسای ورقه‌ای ـ این مولکول‌ها ـ نیروهای بین مولکولی ضعیف، شبکه‌ی گرافیت

۴. با توجه به شکل‌های داد شده، کدام مطلب درست است؟


(I)


(II)


(III)

۱) یکی از کاربردهای آلوتروپ $(III)$، استفاده از آن در تولید مغز مداد است.
۲) همگی دگرشکل‌های یک عنصر بوده و جامدهایی با شبکه‌ی کووالانسی هستند.
۳) شکل $(II)$ آلوتروپی از کربن است که افزون بر زیبایی، کاربردهای صنعتی بسیاری دارد.
۴) شکل $(I)$ آلوتروپی از کربن است که ساختاری لایه‌ای داشته و نیروی موجود میان لایه‌های آن قوی است.

۵. کدام مطلب نادرست است؟
۱) اکسیدهای کربن و کربنات‌ها، جزو ترکیب‌های معدنی به شمار می‌آیند.
۲) شیمی آلی را می‌توان شیمی کربن و شیمی معدنی را شیمی سیلیسیم تعریف کرد.
۳) سیلیسیم جهان غیرزنده را تشکیل می‌دهد و کربن جهان زنده را به وجود می‌آورد.
۴) زیست مولکول‌ها که اساس هستی را پایه ریزی کرده‌اند، همگی ترکیب‌های کربن‌دار هستند.

۶. در تبدیل‌های: $C \xrightarrow{Ca-Zn\text{ آلیاژ}} X \xrightarrow{H_2O} y$، نام مواد $x$ و $y$ به ترتیب کدام‌اند؟

۱) روی کاربید ـ اتن ۲) کلسیم کاربید ـ اتین ۳) روی کاربید ـ اتین ۴) کلسیم کاربید ـ اتن

۷. امروزه شیمی‌دان‌ها موفق شده‌اند نوعی از پلیمرها را بسازند که ..... نایلون به آسانی در طبیعت از میان ..... . شاید این پلیمرهای ..... جایگزین‌های مناسبی برای انواع ..... ها باشند.

۱) برخلاف ـ نمی‌رود ـ زیست تخریب‌پذیر ـ پلاستیک ۲) به مانند ـ می‌رود ـ تجدید پذیر ـ لاستیک
۳) برخلاف ـ می‌رود ـ زیست تخریب‌پذیر ـ پلاستیک ۴) به مانند ـ نمی‌رود ـ تجدید پذیر ـ لاستیک

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۸. کدام مطلب نادرست است؟

۱) اتم کربن، تمایل عجیبی به تشکیل پیوندهای کووالانسی محکمی با خودش دارد.

۲) کربن و سیلیسیم را می‌توان عنصرهای اصلی سازنده‌ی بسیاری از مواد موجود در طبیعت دانست.

۳) سیلیسیم می‌تواند به اکسیژن متصل شده، زنجیرها و حلقه‌هایی دارای پل‌های $Si-O-Si$ ایجاد کند.

۴) پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر، به دلیل آلوده کردن محیط زیست، هنوز به طور گسترده به بازار مصرف وارد نشده‌اند.

۹. اتم کربن به چند طریق می‌تواند چهار پیوند کووالانسی تشکیل دهد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰. به هیدروکربن‌های سیر ..... ای که حداقل یک پیوند ..... گانه دارند، ..... می‌گویند که ..... عضو این خانواده دارای ..... اتم کربن است.

۱) شده ـ سه ـ آلکین ـ ساده‌ترین ـ یک

۲) نشده ـ دو ـ آلکن ـ اولین ـ یک

۳) شده ـ دو ـ آلکن ـ اولین ـ دو

۴) نشده ـ سه ـ آلکین ـ ساده‌ترین ـ دو

۱۱. کدام مطلب نادرست است؟

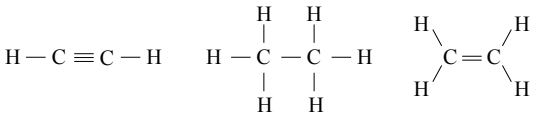
۱) واکنش‌پذیری آلکین‌ها بیش‌تر از آلکان‌ها و کم‌تر از آلکن‌هاست.

۲) در آلکان‌ها، همه‌ی اتم‌های کربن با پیوند یگانه به هم متصل شده‌اند.

۳) آلکن‌ها، دست کم یک پیوند دوگانه‌ی کربن ـ کربن در ساختار خود دارند.

۴) به آلکان‌ها پارافین نیز می‌گویند زیرا تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

۱۲. با توجه به فرمول‌های ساختاری زیر، کدام مطلب نادرست است؟



(I) (II) (III)

۱) واکنش‌پذیری ترکیب $(III)$ بیش‌تر از $(II)$ و کم‌تر از $(I)$ است.

۲) ترکیب $(II)$ برخلاف ترکیب‌های $(I)$ و $(III)$، فاقد گروه عاملی است.

۳) انرژی پیوند «کربن ـ کربن» در ترکیب $(II)$ کم‌تر از ترکیب‌های $(I)$ و $(III)$ است.

۴) ترکیب‌های $(I)$ ، $(II)$ و $(III)$، به ترتیب اولین عضو از خانواده‌های آلکین، آلکان و آلکن هستند.

۱۳. در مولکول کدام ماده، دو گروه یکسان به گروه عاملی کربونیل متصلند؟

۱) دی متیل اتر ۲) استالدهید ۳) استیک اسید ۴) استون

۱۴. در هر یک از خانواده‌های کربوکسیلیک اسید، الکل و کتون، نام گروه عاملی کدام است؟

۱) کربوکسیل، هیدروکسید و کربونیل

۲) کربونیل، هیدروکسید و کربوکسیل

۳) کربوکسیل، هیدروکسیل و کربونیل

۴) کربونیل، هیدروکسیل و کربوکسیل

۱۵. در خانواده‌ی ..... ، نام گروه عاملی ..... و فرمول ساختاری آن به صورت ..... است.

۱) الکل، هیدروکسیل، $-O-$

۲) استر، استر، $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$

۳) کتون، کربونیل، $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

۴) آلدهید، آلدهید، $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

۱۶. در کشاورزی از کدام ماده به عنوان «عمل آورنده» استفاده می‌کنند؟

۱) $H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=C=O$

۲) $O=\overset{H}{\overset{|}{C}}-H$

۳) $H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=\overset{H}{\overset{|}{C}}-H$

۴) $H-C\equiv C-H$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۱۷. کدام ویژگی دی‌متیل‌اتر از اتانول کم‌تر است؟

۱) چگالی ۲) تعداد پیوندهای «کربن ـ هیدروژن»

۳) تعداد پیوندهای «کربن ـ اکسیژن» ۴) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی

۱۸. کدام مطلب درباره‌ی بنزن نادرست است؟

۱) هیدروکربنی سیرنشده است. ۲) مولکول آن مسطح و ناقطبی است.

۳) سرگروه ترکیب‌های آروماتیک است. ۴) هر اتم کربن آن دارای چهار قلمرو الکترونی است.

۱۹. بین مولکول‌های کدام ماده، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد؟

۱) استیک اسید ۲) اتانول ۳) دی متیل اتر ۴) آب

۲۰. اختلاف عدد اکسایش اتم کربن در کلروفرم با اتم کربن در متانال کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۲۱. تمام مطالب بیان شده در مورد گرافیت و الماس صحیح می‌باشد به‌جز:

۱) زاویه‌ی پیوندی در الماس $109/5^\circ$ و در گرافیت $120^\circ$ می‌باشد.

۲) گرافیت آلوتروپ کربن می‌باشد که به دلیل وجود پیوند دوگانه و ایجاد رزونانس در بین لایه‌ها رسانای جریان برق می‌باشد.

۳) هر بلور الماس یک مولکول غول‌آسا متشکل از میلیاردها اتم کربن با پیوندهای کووالانسی یکپارچه است و کاربرد صنعتی دارد.

۴) اندازه‌ی طول پیوند میان کربن – کربن در گرافیت، بین طول پیوند یگانه و دوگانه کربن – کربن می‌باشد.

۲۲. کدام عبارت نادرست است؟

۱) سیلیس و سیلیکات‌ها سازنده‌ی اصلی خاک و سنگ بوده و دارای پل‌های $Si-O-Si$ هستند.

۲) زیست مولکول‌ها که اساس هستی را پایه‌ریزی کرده‌اند و ادامه‌ی زندگی را ممکن ساخته‌اند، همگی ترکیب‌های سیلسیم‌دار هستند.

۳) سیلیسیم جهان غیرزنده را تشکیل می‌دهد و کربن جهان زنده را به وجود می‌آورد.

۴) شیمی آلی را می‌توان شیمی کربن و شیمی معدنی را شیمی دیگر عنصرها تعریف کرد.

۲۳. کدام دو عبارت درست است؟

الف) در سال ۱۸۶۲ فردریک ولر با گرم کردن کربن و آلیاژی از روی و کلسیم، موفق به کشف کلسیم کاربید شد.

ب) کلسیم کاربید با اکسیژن واکنش می‌دهد و تولید اتین (استیلن) می‌کند.

پ) جامد کووالانسی جامدی است که در آن همه‌ی اتم‌ها به وسیله‌ی پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

ت) دگرشکل یا آلوتروپ به شکل‌های گوناگونی گفته می‌شود که از یک ترکیب در طبیعت یافت می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) پ و ت ۴) ب و ت

۲۴. کدام گزینه درباره‌ی آلکان‌ها نادرست است؟

۱) برای پرکردن فندک و انواع افشانه‌ها استفاده می‌شوند.

۲) ساده‌ترین آلکان در اکسیژن کافی، با شعله‌ی زرد می‌سوزد.

۳) بهترین منبع تولید آن‌ها، نفت، زغال‌سنگ و گاز طبیعی می‌باشد.

۴) دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارند.

۲۵. چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف) پتوی آکریلیک از پلیمری تهیه می‌شود که مونومر آن کلرواتن است.

ب) در ساختار بنزن ۹ پیوند کووالانسی وجود دارد که ۳ پیوند از نوع دوگانه است.

پ) برای افزایش عدد اوکتان بنزین به آن مواد آروماتیک می‌افزایند.

ت) نفتالن فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ دارد و ضد بید می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶. تعداد کربن‌ها در مولکول کدام موارد زیر باهم برابر هستند؟

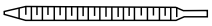
$a$) ۲ – پروپانول $b$) متیل پروپانوآت $c$) پروپانال $d$) ۲ – بوتن

۱) $d$ , $a$ ۲) $c$ , $b$ ۳) $d$ , $b$ ۴) $b$ , $a$

۲۷. نام کدام ظرف آزمایشگاهی درست است؟

۱) بشر

۲) ارلن

۳) استوانه مندرج 

۴) بالون حجمی

۲۸. کاربرد کدام وسیله آزمایشگاهی نادرست توصیف شده است؟

۱) بالون حجمی - برای تهیه محلول‌ها و گرم‌کردن آن‌ها

۲) ارلن - برای نگهداری محلول‌ها، مایع‌ها و گرم‌کردن آن‌ها

۳) پیپت مدرج - برای برداشتن یا ریختن مقدار دلخواهی از مایع‌ها و محلول‌ها

۴) پیپت حبابدار - برای برداشتن و ریختن مقدار مشخصی از مایع‌ها و محلول‌ها

۲۹. رسانایی الکتریکی گرافیت در اثر وجود پیوندهای ..... و ..... در ..... است.

۱) دوگانه – رزونانس- سراسر لایه

۲) قطبی – دوگانه- لایه‌های گرافیت

۳) واندروالسی- قطبی- بین لایه‌های گرافیت

۴) واندروالسی- الکترون غیر مستقر- بین لایه‌های گرافیت

۳۰. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در گرافیت و الماس هر اتم کربن از طریق ۴ پیوند به ترتیب به ۳ و ۴ اتم کربن متصل است.

۲) طول پیوند کربن- کربن در الماس از طول پیوند کربن- کربن در گرافیت بزرگ‌تر است.

۳) گرافیت و الماس جزو جامدهای کووالانسی محسوب می‌شوند.

۴) تعداد قلمروهای الکترونی هر اتم کربن در گرافیت با الماس یکسان است.

۳۱. کدام عبارت درست است؟

۱) انرژی پیوند کربن - کربن الماس از انرژی پیوند آن در گرافیت کم‌تر است.

۲) فاصله‌ی میان لایه‌ها در گرافیت از فاصله‌ی میان اتم‌ها در لایه‌های گرافیت کم‌تر است.

۳) زاویه‌ی پیوندی در الماس، بزرگ‌تر از زاویه‌ی پیوندی در گرافیت است.

۴) دگر شکل یا آلوتروپ، به شکل‌های مختلف یک عنصر، گفته می‌شود که می‌توان آن‌ها را ساخت.

۳۲. کدام مطلب درست است؟

۱) در سال ۱۸۶۲ فردریک ولر با گرم کردن کربن و آلیاژی از روی و کلسیم موفق به کشف استیلن گردید.

۲) جامد کووالانسی جامدی است که در آن همه‌ی اتم‌ها به وسیله‌ی پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند و شبکه‌ای ۲ یا ۳ بعدی ایجاد می‌کنند.

۳) تعداد پیوند کووالانسی هر اتم کربن در الماس بیش‌تر از گرافیت است.

۴) الماس ساختار مکعبی (سه بعدی) دارد و در گرافیت هر سه اتم کربن با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل هستند.

۳۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟

الف) وُلر، با گرم‌کردن کلسیم کاربید و آلیاژی از $Ca$ و $Zn$، پلی میان مواد آلی و معدنی ایجاد کرد.

ب) ۷ – اتیل – ۲ – متیل نونان، نام درست ترکیب ترکیب ۳ – اتیل ۸ – متیل نونان است.

پ) مونومر مورد استفاده در پلیمر سازنده‌ی پتوی آکریلیک، دارای پیوندهای یگانه، دوگانه و سه‌گانه است.

ت) پیوند بین اتم‌های کربن در هر لایه گرافیت، از نیروی جاذبه‌ی میان لایه‌های گرافیت ضعیف‌تر است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۴. کدام نام پیشنهاد شده برای یک آلکان درست است؟

۱) ۲- اتیل- ۳- متیل پنتان

۲) ۳- اتیل- ۱- متیل هگزان

۳) ۳- اتیل- ۲- متیل پنتان

۴) ۴- اتیل- ۲- متیل پنتان

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۳۵. نام هیدروکربنی به فرمول $C(CH_3)_3CH_2-C(C_2H_5)(CH_3)_2$ چیست؟

۱) ۲- اتیل- ۲، ۴، ۴- تری متیل پنتان
۲) ۳، ۳، ۵، ۵- تترا متیل هگزان
۳) ۲، ۲، ۴، ۴- تترامتیل هگزان
۴) ۴-اتیل- ۲، ۲، ۴- تری‌متیل پنتان

۳۶. کدام مطلب نادرست است؟

۱) اتیل پنتان و ۲، ۲ - دی‌متیل هگزان ایزومر ساختاری نیستند.
۲) اگر به جای اتم‌های $H$ در مولکول اتان، گروه‌های متیل قرار گیرند، ترکیبی به نام ۲، ۲، ۳، ۳ - تترا متیل بوتان به دست می‌آید.
۳) ترکیب هیدروژن کربنات، یک ترکیب آلی است.
۴) در ساختار گرافیت در هر لایه هر اتم کربن با چهار پیوند و با آرایش سه ضلعی مسطح به سه اتم کربن دیگر متصل شده است.

۳۷. اگر هیدروژن‌های اتن را حذف کرده و به جای آن‌ها دو گروه اتیل و دو گروه متیل قرار دهیم نام ترکیب‌های حاصل کدام است؟

الف) ۳، ۴- دی متیل – ۳ – هگزن
ب) ۳- اتیل، ۴- متیل- ۳- پنتن
پ) ۳- اتیل- ۲- متیل – ۲- پنتن
ت) ۲- اتیل- ۳- متیل – ۱- پنتن

۱) الف و ب
۲) ب و پ
۳) الف و پ
۴) ب و ت

۳۸. یک ترکیب آلی به اشتباه به صورت ۲، ۳- دی‌اتیل – ۴،۴ – دی‌متیل – ۵- هپتن نام‌گذاری شده است، نام آیوپاک صحیح این ترکیب گزینه است؟

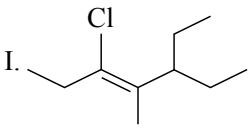
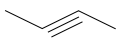
۱) ۶,۵ – دی‌اتیل – ۴،۴ – دی‌میتل – ۲- هپتن
۲) ۵ – اتیل – ۶,۴,۴ – تری‌متیل – ۲ – اوکتن
۳) ۴ – اتیل – ۵,۵,۳ – تری‌متیل – ۶ – اوکتن
۴) ۵,۶ – دی‌اتیل – ۵،۴ – دی‌متیل – ۲ هپتن

۳۹. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در سیانواتن و پروپن یکسان و برابر ۹ می‌باشد.
ب) فرمول تجربی متیل پروپن با فرمول تجربی سیکلوهگزان یکسان است.
پ) ساده‌ترین آلکانی که دارای یک شاخه‌ی فرعی اتیل است، ایزومری از پنتان می‌باشد.
ت) در ۱ – بوتن، شمار اتم‌های دارای ۳ قلمرو الکترونی و ۴ قلمرو الکترونی برابر است.

۱) الف، ب
۲) پ، ت
۳) الف، ب، ت
۴) ب، پ، ت

۴۰. کدام مطلب در مورد ساختارهای زیر نادرست است؟

I. 
II. 
III. $(CH_3)_3C-C\equiv C(H)-C(H)(C_2H_5)_3$

۱) نام آیوپاک ترکیب $(I)$، به‌صورت ۳ – کلرو ۵ – اتیل ۴ – متیل ۳ – هپتن است.
۲) اگر بر روی ترکیب $(II)$، یک مول $HCl$ اضافه کنیم، ۲ – کلرو ۲ – بوتن به‌دست می‌آید.
۳) ترکیب $(III)$ با جذب هیدروژن به یک هیدروکربن سیر شده با نام آیوپاک ۳، ۳ – دی‌اتیل ۶، ۶ – دی‌متیل هپتان تبدیل می‌شود.
۴) نام آیوپاک ترکیب $(III)$، به صورت ۵، ۵ – دی‌اتیل ۲، ۲ – دی‌متیل ۳ – هپتن است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۴۱. کدام نام برای یک هیدروکربن درست است؟

۱) ۳- اتیل ۲ و ۲ – دی‌متیل ۲ – پنتن
۲) ۴ – اتیل ۲ – متیل ۲ – پنتن
۳) ۳ – اتیل ۲ – متیل ۲ – هگزن
۴) ۲ و ۳ – دی‌اتیل ۲ – هگزن

۴۲. کدام گزینه در مورد پروپین نادرست است؟ $(C=۱۲, H=۱; g\cdot mol^{-۱})$

۱) درصد جرمی کربن در آن برابر ۹۰ درصد است.
۲) دومین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها است و می‌تواند با هیدروژن کلرید واکنش دهد.
۳) از واکنش آن با هیدروژن کلرید می‌توان وینیل کلرید به دست آورد.
۴) در آن فرمول مولکولی با فرمول تجربی یکسان است.

۴۳. اگر به جای هیدروژن‌های ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها، گروه اتیل قرار داده شود، کدام مطلب درباره‌ی ترکیب حاصل درست است؟

۱) نام آن ۳ – هگزین بوده و فرمول تجربی آن $CH_۲$ است.
۲) شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول آن برابر با ۱۷ بوده و ترکیبی نامتقارن است.
۳) تعداد قلمروهای الکترونی اتم‌های کربن در آن برابر با ۴ و ۲ است.
۴) با ترکیب ۳ – متیل – ۱ – پنتین، ایزومر ساختاری است و در آن تعداد گروه‌های $CH_۳$ و $CH_۲$ نابرابر است.

۴۴. کدام گزینه نادرست است؟

۱) تقریباً تمام هیدروکربن‌ها از نفت، زغال‌سنگ و گاز طبیعی به دست می‌آیند.
۲) تنوع ترکیب‌های آلی و ویژگی آن‌ها به دلیل نوع آرایش اتم‌های سازنده مولکول‌های آن‌هاست.
۳) واکنش‌پذیری آلکن‌ها از آلکان‌ها و آلکین‌ها بیش‌تر است.
۴) در سوختن ناقص انواع سوخت‌ها گاز سمّی کربن مونوکسید تولید می‌شود.

۴۵. چند مورد از مطالب زیر در مورد ششمین آلکین درست‌اند؟ $(C=۱۲ , H=۱ : g\cdot mol^{-۱})$

الف- درصد جرمی کربن در آن برابر ۸۴ است.
ب- نام آیوپاک آن می‌تواند ۳ – متیل – ۲ – هگزین باشد.
پ- با ۳، ۴ – دی‌متیل – ۱ – پنتین هم‌پار است.
ت- جرم یک مول از این آلکین، ۲۶ گرم کم‌تر از جرم یک مول از آلکنی است که دو اتم کربن کم‌تر از آن دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست نیست؟

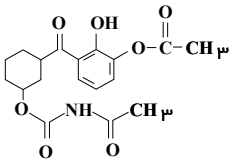
* آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به ۲ یا بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل است، آلکان شاخه‌دار نام دارد.
* ایزو اکتان، ترکیبی با نام آیوپاک ۲، ۴ ، ۴– تری متیل پنتان است.
* نسبت جرم‌مولی چهارمین آلکان به جرم‌مولی چهارمین آلکین، کم‌تر از ۱ است. $\left(H=۱ , C=۱۲ : g\cdot mol^{-۱}\right)$
* پتوی آکریلیک از پلیمری تهیه می‌شود که در مونومر آن، ۲ اتم آرایش سه ضلعی مسطح دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۷. در کدام‌یک از گزینه‌های زیر گروه عاملی نادرست ولی نام ترکیب درست بیان شده است؟

۱) $CH_۳CH_۲CH_۲COOCH_۲CH_۳$ – اسیدی- اتیل پروپانوات
۲) $CH_۳-O-CH_۳$، اتری، دی متیل اتر
۳) $CH_۳-CHO$، آلدهیدی، بنز آلدهید
۴) $CH_۳COOH$، استری، استیک اسید

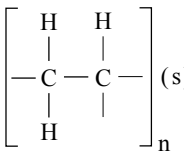
۴۸. کدام مطلب درباره‌ی ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟



۱) فرمول تجربی آن، $C_{۱۸}H_{۲۱}NO_{۷}$ است.
۲) ترکیب داده شده، در ساختار خود دارای ۲ حلقه‌ی آروماتیک است.
۳) فقط ۴ کربن آن، دارای سه قلمرو الکترونی است.
۴) در ساختار ترکیب مورد نظر دو گروه عاملی اتری وجود دارد.

۴۹. چه تعداد از جملات زیر درست است؟

– در گرافیت که مانند الماس یک جامد کووالانسی است در هر لایه هر اتم کربن با چهار پیوند به سه اتم کربن دیگر با آرایش سه ضلعی مسطح متصل شده است.

– پلی پروپن، پلیمر سازنده پتوی آکریلیک و پلی‌وینیل کلرید در ساختار  مشترک هستند.

– مجموع تعداد پیوندهای دوگانه فرمیک اسید و بنز آلدهید برابر تعداد پیوندهای دوگانه آسپرین است.

– کولار نام پلیمری است که دارای گروه عاملی آمینی است که مقاومت آن پنج برابر فولاد هم وزن خود است.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

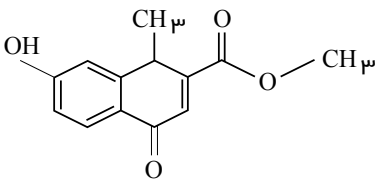
۵۰. کدام مورد زیر درست است؟

۱) افزودن مواد آروماتیک به بنزین، عدد اوکتان آن را بالا می‌برد.
۲) بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل خروج گازهای ترکیبات آمیدی در آن‌ها است.
۳) ساختار $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ گروه عاملی کتون‌ها و $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O$ گروه عاملی استرها است.
۴) فرمول مولکولی ترکیب ۲،۲– دی‌متیل بوتان، $C_{۶}H_{۱۲}$ است.

۵۱. کدام عبارت نادرست است؟

۱) تعداد پیوند داتیو در ساختار $NO_{۲}$ با تعداد الکترون جفت نشده در ساختار $NO$ برابر است.
۲) تعداد پیوند داتیو در یون سولفات، دو برابر تعداد پیوند داتیو در ساختار یون کلریت است.
۳) فرمول تجربی ساده‌ترین آلدهید مشابه ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید است.
۴) « » در ساختار گلوکز، پنج پیوند ناقطبی از نوع $C-C$ مشاهده می‌شود.

۵۲. باتوجه به ساختار مقابل، کدام عبارت درست است؟



۱) در ساختار خود چهار گروه عاملی دارد.
۲) ۹ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.
۳) فرمول مولکولی آن به صورت $C_{۱۳}H_{۱۲}O_{۴}$ است.
۴) با جذب ۳ مول $H_{۲}$ به ترکیبی اشباع تبدیل می‌گردد.

۵۳. کدام عبارت نادرست است؟

۱) فرمول تجربی فرمالدهید با فرمول تجربی ساکاروز (شکر) یکسان است.
۲) تعداد پیوندها در ساختار اتانوییک اسید (استیک اسید) برابر ۸ است.
۳) در ساختار گلوکز ۵ گروه هیدروکسیل $(OH)$ مشاهده می‌شود.
۴) در ساختار گلوکز و در حلقه‌ی شش ضلعی موجود، ۴ پیوند $C-C$ مشاهده می‌شود.

۵۴. چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) از فرمالدهید مایع، که ساده‌ترین آلدهید است برای نگهداری نمونه‌های جانوری استفاده می‌شود.

ب) بوی خوش گل‌ها می‌تواند ناشی از وجود ۲ نوع گروه عاملی متفاوت در آن‌ها باشد.

ج) نسبت هیدروژن به کربن در ترکیب آلی که برای کاهش دردهای موضعی به‌کار می‌رود و دارای گروه عاملی الکلی است، برابر ۲ است.

د) آسپرین و ایبوبروفن دارای یک گروه عاملی مشترک هستند و نسبت پیوند دوگانه در آسپرین به ایبوبروفن برابر ۱٫۲۵ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۵. کدام عبارت درست است؟

۱) بنزآلدهید در میخک و ۲-هپتانون در بادام وجود دارند.

۲) از فرمیک اسید برای نگه‌داری نمونه‌های جانوری استفاده می‌شود.

۳) منتول نوعی الکل است که در ساخت پمادهای موضعی ضد درد و گرفتگی استفاده می‌شود.

۴) مزه‌ی آناناس ناشی از تری‌متیل آمین است که فرمول $C_3H_9N$ دارد.

۵۶. کدام دو عبارت درست است؟

الف) گروه‌های عاملی موجود در ایبوبروفن همان گروه‌های عاملی آسپرین هستند.

ب) مصرف آسپرین برای افرادی که به بیماری زخم معده مبتلا هستند توصیه می‌شود.

پ) اتانول و دی‌متیل اتر ایزومر ساختاری یکدیگرند.

ت) کولار پنج برابر از فولاد هم‌وزن خود مقاوم‌تر است.

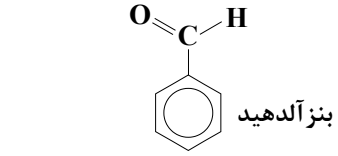
۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) الف و ب ۴) پ و ت

۵۷. از میان مولکول‌های زیر، جفت ..... و ..... به خانواده‌های یکسانی از مواد آلی تعلق دارند و جفت مولکول‌های ..... و ..... با یکدیگر ایزومرند.

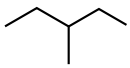
$a$) اتان $b$) متانول $c$) دی‌متیل‌اتر $d$) اتانول

۱) $d, b-c, a$ ۲) $c, a-d, b$ ۳) $d, c-d, b$ ۴) $c, b-d, b$

۵۸. کدام فرمول شیمیایی با نام پیشنهاد شده مطابقت ندارد؟

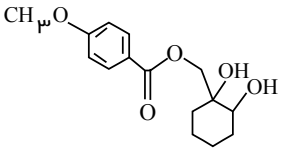
۱)  پلی پروپن

۲) $CH_3-C\equiv N$ سیانو اتان

۳)  متیل پنتان

۴)  بنزآلدهید

۵۹. کدام گزینه درباره‌ی ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟



۱) فاقد گروه استری است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۲) همه اتم‌های اکسیژن در آن دارای ۴ قلمرو الکترونی‌اند.

۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

۴) فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{20}O_5$ است.

۶۰. اگر همه‌ی پیوندهای دوگانه $C=C$ مولکول نفتالن در واکنش هیدروژن‌دار شدن به پیوند یگانه $C-C$ تبدیل شوند، فرمول تجربی ترکیب به دست آمده شامل چه تعداد اتم است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۶۱. کدام گزینه درست است؟

۱) بنزن و نفتالن هیدروکربن‌هایی سیرنشده‌اند و به ترتیب با ۳ و ۵ مولکول هیدروژن به ترکیب سیرشده تبدیل می‌شوند.

۲) فرمول مولکولی نفتالن، $C_8H_{10}$ می‌باشد و مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

۳) تعداد گروه کربونیل و تعداد پیوندهای کربن - کربن در بنزآلدهید و ۲- هپتانون یکسان است.

۴) در نفتالن، همانند بنزن هر اتم کربن با یک اتم هیدروژن پیوند داده است.

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

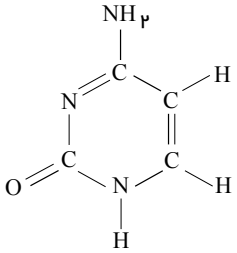


۶۲. بین مولکول‌های کدام دست از ترکیبات آلی زیر امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد؟

۱) آسپارتام، ایبوبروفن، اتیل بوتانوات ۲) آسپرین، ایبوبروفن، فرمیک اسید

۳) آسپارتام، آسپرین، اتیل بوتانوات ۴) آسپرین، دی‌متیل‌اتر، اتانول

۶۳. در ترکیب حلقوی زیر به ترتیب از راست به چپ، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و چند اتم دارای سه قلمروی الکترونی است و چند جفت الکترون پیوندی در ترکیب وجود دارد؟



۱) ۶ – ۵ – ۱۵

۲) ۶ – ۵ – ۱۶

۳) ۵ – ۶ – ۱۵

۴) ۵ – ۶ – ۱۶

۶۴. کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) پلی‌اتیلن در تولید طناب، فرش و بسته‌بندی مواد غذایی کاربرد دارد.

ب) شمار پیوندها در ۲ – هپتانون و هپتان یکسان و برابر ۲۲ می‌باشد.

پ) شمار ایزومرهای حلقوی و ایزومرهای آلکنی $C_4H_8$ باهم یکسان است.

ت) نفتالن همانند بنزن یک ترکیب آروماتیک است و تا مدت‌ها به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

۱) الف و ب ۲) ب، پ و ت ۳) ب و ت ۴) الف، ب و ت

۶۵. کدام مطلب درست است؟

۱) اتانول و دی‌اتیل اتر، ایزومر ساختاری یکدیگرند.

۲) منتول دارای گروه عاملی الکلی و ترکیبی آروماتیک است.

۳) شمار پیوندهای کووالانسی استر موجود در آناناس، چهار برابر شمار پیوندهای دوگانه‌ی نفتالن است.

۴) گروه عاملی، آرایش مشخصی از مولکول‌هاست که به ترکیب‌ها، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به‌فردی می‌بخشد.

۶۶. چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

• بنزن مایعی زردرنگ است که با شعله نارنجی و به همراه دوده می‌سوزد.

• ترکیبی که از محلول آبی آن برای نگهداری نمونه‌های جانوری استفاده می‌شود، ترکیب آلی با فرمول مولکولی $CH_2O$ می‌باشد.

• سیکلوهگزان و ۱ – هگزین، ایزومر ساختاری می‌باشند.

• ماده‌ی آلی موجود در میخک دارای گروه عاملی آلدهیدی می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۷. کاربرد قطره چکان و قاشقک در آزمایشگاه، به‌ترتیب کدام است؟

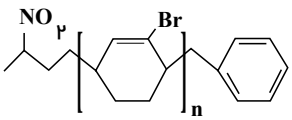
۱) برداشتن یا ریختن مایع‌های سمی- تعیین جرم مواد

۲) برداشتن یا ریختن مایع‌های سمی- برداشتن مواد شیمیایی جامد

۳) تعیین جرم حجمی مواد- برداشتن مواد شیمیایی جامد

۴) تعیین جرم حجمی مواد- تعیین جرم مواد

۶۸. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب زیر کدام است؟



۱) $\frac{15n+33}{5}$ ۲) $\frac{16n+33}{3n+5}$

۳) $\frac{15n+33}{3n+5}$ ۴) $\frac{15n+33}{3n}$

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۶۹. کدام مطلب درست است؟

۱) در شرایط یکسان، گاز هیدروژن کلرید دشوارتر از گازهای هیدروژن فلوئورید و آمونیاک به مایع تبدیل می‌شود.

۲) در ساختار هر یک از مولکول‌های آسپرین و ایبوبروفن، یک گروه کربوکسیل به حلقه بنزنی متصل است.

۳) در مولکول نیتروژن مونواکسید، اتم‌های نیتروژن و اکسیژن، بین خود شش الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.

۴) شمار پیوندهای کووالانسی کوئوردینانسی در یون‌های پرکلرات و دی‌هیدروژن فسفات، برابر است.

۷۰. در کدام دو ترکیب داده شده، شمار اتم‌های کربن برابر است؟

۱) بنزآلدهید، ۲- هپتانون ۲) اتیل بوتانوات، هپتان

۳) تری متیل آمین، ۲- متیل پروپان ۴) ۲ و ۵- دی‌متیل هگزان، نفتالن

۷۱. کدام مطلب نادرست است؟ $(H=۱\ ,\ C=۱۲\ ,\ O=۱۶\ \ g\cdot mol^{-۱})$ (با کمی تغییر)

۱) اتین را می‌توان از واکنش آب با کلسیم کاربید تهیه کرد.

۲) ۸۲٫۸ درصد جرم بنزوییک‌اسید را کربن تشکیل می‌دهد.

۳) گرافیت یکی از دگرشکل‌های کربن است که ساختار لایه‌ای دارد و برخلاف الماس رسانای جریان برق است.

۴) اگر به جای گروه متیل در مولکول تولوئن، گروه اتیل بنشیند، نزدیک به ۱۵٫۲ درصد افزایش جرم پیدا می‌کند.

۷۲. در مولکول یک آلکان راست زنجیر، اختلاف تعداد پیوندهای «کربن - هیدروژن» و «کربن ـ کربن» برابر هشت است. نام این آلکان چیست؟

۱) پنتان ۲) هگزان ۳) اوکتان ۴) هپتان

۷۳. کدام نام گذاری برای یک آلکان نادرست است؟

۱) ۳ ـ اتیل ـ ۶ ـ متیل اوکتان ۲) ۳، ۳ ـ دی‌اتیل پنتان

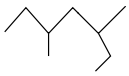
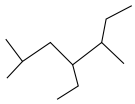
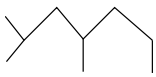
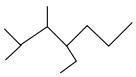
۳) ۴ ـ اتیل ـ ۳ ـ متیل هگزان ۴) ۳ ـ اتیل ـ ۲، ۳ ـ دی‌متیل پنتان

۷۴. در مولکول کدام ایزومر هگزان، تنها سه محل متمایز برای جایگزین شدن یک اتم کلر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن، وجود دارد؟

۱) ۲ - متیل پنتان ۲) ۳ - متیل پنتان

۳) ۲ و ۳ - دی‌متیل بوتان ۴) ۲ و ۲ - دی‌متیل بوتان

۷۵. نام کدام ترکیب زیر به‌صورت «۴ـ اتیل، ۲ و ۵ـ دی متیل هپتان» می‌باشد.

۱)  ۲)  ۳)  ۴) 

۷۶. فرمول مولکولی هپتان، کدام است و با کدام ترکیب ایزومر است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

۱) $C_۷H_{۱۶}$ و ۲، ۳، ۳- تری‌متیل بوتان و ۲۱

۲) $C_۷H_{۱۶}$ و ۳- اتیل پنتان و ۲۲

۳) $C_۷H_{۱۴}$ و ۲، ۳، ۳- تری متیل بوتان و ۲۲

۴) $C_۷H_{۱۴}$ و ۳- اتیل پنتان و ۲۱

۷۷. نام هیدروکربنی با فرمول $(CH_۳)_۲C=CH(CH_۲)_۲CH(CH_۲CH_۳)CH_۳$ کدام است؟

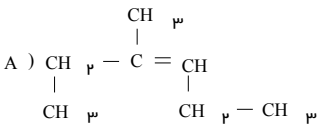
۱) ۳، ۷- دی متیل – ۶ اوکتن ۲) ۲، ۶- دی‌متیل اوکتان

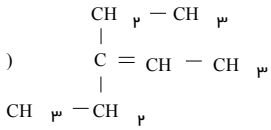
۳) ۲، ۶- دی متیل – ۲ - اوکتن ۴) ۳، ۷- دی متیل اوکتان

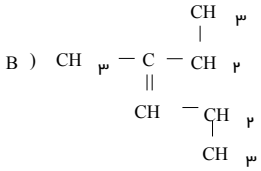
@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۷۸. ۳- متیل ۳- هگزن با هیدروکربن‌های زیر چه نسبتی دارد؟

A) 

C) 

B) 

۱) با $C$ یکسان است.
۲) با $B$ یکسان است.
۳) ایزومر $A$ است.
۴) ایزومر $B$ است.

۷۹. اگر جرم مولی یک آلکان $۲٫۳۸\%$ از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتم‌های کربن یکسان) بیشتر باشد. فرمول مولکولی این آلکان، کدام است؟

۱) $C_۶H_{۱۴}$ ۲) $C_۷H_{۱۶}$ ۳) $C_۵H_{۱۲}$ ۴) $C_۴H_{۱۰}$

۸۰. اگر دو گروه اتیل و دو گروه متیل هر کدام بجای یکی از اتم‌های هیدروژن اتیلن جایگزین شود، نام ترکیب‌های حاصل کدام است؟

آ- ۳ـ اتیل ـ ۲ـ متیل، ۲ـ پنتن
ب - ۳ـ اتیل ـ ۴ـ متیل، ۳ـ پنتن
پ - ۳ و ۴ـ دی متیل، ۳ـ هگزن
ت- ۲ـ اتیل ـ ۳ـ متیل، ۲ـ پنتن

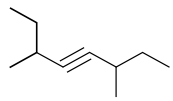
۱) آ و ب ۲) ب و ت ۳) آ و پ ۴) ب و پ

۸۱. محصول حاصل از افزودن هیدروژن سیانید گازی و برم مایع به گاز عمل آورنده‌ی گوجه فرنگی به ترتیب از راست به چپ کدام می‌باشد؟

۱) سیانواتان ـ ۱، ۲ـ دی برمواتان
۲) سیانواتان ـ ۱، ۲ـ دی برمواتان
۳) سیانو اتن ـ ۱، ۲ـ دی برمواتان
۴) سیانواتان ـ ۱، ۲ـ دی برمواتان

۸۲. نام ترکیب $A$ و $B$ برحسب آیوپاک کدام است؟

$A)\ (C_۲H_۵)_۲CH(CH_۲)-C\equiv C-\underset{CH_۳}{CH}-CH(CH_۳)_۲$

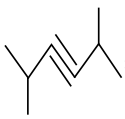
B) 

۱) ۷ - اتیل - ۳،۲- دی‌متیل - ۴ - نونین/ ۶،۳ - دی متیل - ۴ - اوکتین
۲) ۱،۱ - دی‌اتیل - ۶،۵ - دی‌متیل - ۳ - هپتین/ ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - هپتین
۳) ۷ - اتیل -۳،۲ - دی‌متیل - ۴ - نونین/ ۲ - اتیل - ۵ - متیل - ۳ - هپتین
۴) ۱،۱ - دی‌اتیل - ۶،۵ - دی‌متیل - ۳ - هپتین/ ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - اوکتین

۸۳. مخلوطی گازی شامل اتن و اتین به جرم ۱۱۰ گرم با ۵ مول $H_۲$ به طور کامل اشباع می‌شود. درصد حجمی اتین در مخلوط اولیه کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۸۰

۸۴. چند مورد از نام گذاری‌های زیر بر حسب آیوپاک نادرست است؟ ($A$ و $B$ محصولات واکنش می‌باشند.)

الف) ۲،۵- دی‌متیل ۳- هگزین: 

ب) ۲- بوموواتان: $+HBr\rightarrow A$ اتن

پ) ۳ اتیل ۱ بوتین: $CH\equiv C-CH\begin{cases}CH_۳\\C_۲H_۵\end{cases}$

ت) کلرواتن: $+HCl(g)\rightarrow B$ استیلن

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۸۵. نسبت درصد جرمی اکسیژن در پتاسیم هیدروژن کربنات به درصد جرمی هیدروژن در کدام هیدروکربن، برابر با ۳ است؟
$(H=۱\ ,\ C=۱۲\ ,\ O=۱۶\ ,\ K=۳۹\ g\cdot mol^{-۱})$
۱) ۲، ۲، ۳ – تری متیل بوتان
۲) ۲، ۳، ۳ – تری متیل – ۱- بوتن
۳) ۲، ۲، ۴ – تری متیل پنتان
۴) ۲، ۴، ۴ – تری متیل – ۲- پنتن

۸۶. اگر تعداد هیدروژن‌های آلکان $A$، ۲ برابر تعداد هیدروژن‌های آلکین هم کربن $B$ باشد، کدام‌یک از مطالب زیر در مورد آلکین $B$ صحیح می‌باشد؟ $(H=۱, Cl=۳۵/۵, C=۱۲ : g\cdot mol^{-۱})$
۱) نسبت درصد جرمی هیدروژن در $B$ به درصد جرمی کربن در وینیل کلرید تقریباً ۰/۲۶ می‌باشد.
۲) تعداد پیوندهای کووالانسی آلکین $B$ نصف تعداد پیوندهای کووالانسی آلکان $A$ است.
۳) شکل‌های هندسی کربن در آلکین $B$، در آلکان $A$ نیز وجود دارد.
۴) $B$ سومین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها می‌باشد که در تهیه‌ی وینیل کلرید استفاده می‌شود.

۸۷. مزه میوه آناناس ناشی از وجود یک ترکیب آلی در آن است. چه تعداد از عبارت‌های زیر، درباره این ترکیب آلی درست است؟
– در مولکول آن، گروه آلکیل متصل به اتم اکسیژن، دارای ۷ اتم است.
– در نمایش مولکول آن به روش نقطه – خط، ۸ پیوند کووالانسی نمایش داده می‌شود.
– در مولکول آن، ۸ الکترون ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها وجود دارد.
– گروه عاملی موجود در آن، بخشی از یک حلقه ۵ ضلعی در مولکول آسکوربیک اسید را تشکیل می‌دهد.
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

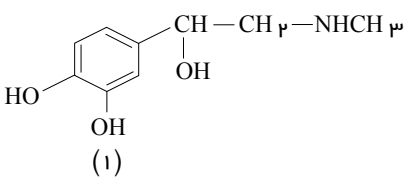
۸۸. کدام یک از موارد زیر درست‌اند؟
الف) طول پیوند کووالانسی کربن – کربن در الماس کوتاه‌تر از گرافیت است.
ب) وینیل کلرید که در تهیه‌ی پلی‌وینیل کلرید به کار می‌رود از واکنش اتن با هیدروژن کلرید به دست می‌آید.
پ) آسپیرین و ایبوپروفن دارای گروه عاملی مشترک هستند.
ت) نسبت تعداد پیوند $(C-H)$ به $(C-C)$ در ترکیبی که مزه‌ی آناناس مربوط به آن است، برابر ۳ است.
۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) ب و ت ۴) پ و ت

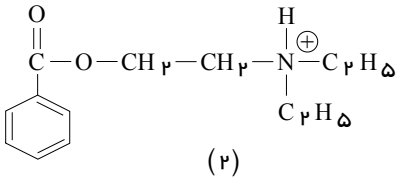
۸۹. چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟
• کولار و آسپارتام دارای گروه عاملی آمیدی هستند.
• فرمول تجربی استیک‌اسید و ساده‌ترین آلدهید یکسان است.
• نسبت تعداد اتم‌های کربن به پیوندهای دوگانه در نفتالن برابر ۲ است.
• بوی بد ماهی فاسد شده به تری‌متیل‌آمین مربوط است.
۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۹۰. باتوجه به ساختارهای ۱ و ۲ کدام عبارت در مورد آن‌ها درست است؟


(۱)


(۲)

۱) ترکیب (۱) دارای ۳ گروه عاملی الکلی و ترکیب (۲) دارای یک گروه عاملی اتری است.

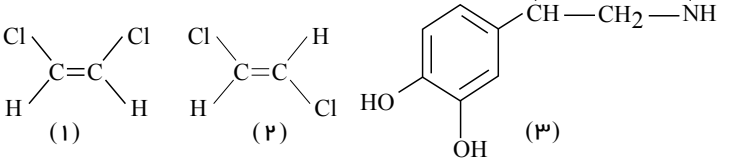
۲) فرمول مولکولی ترکیب (۱) به صورت $C_9H_{10}O_3N$ بوده و این ترکیب یک گروه عاملی آمینی دارد.

۳) ترکیب (۱) و (۲) به ترتیب در ساختار خود ۷ و ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

۴) در ترکیب (۲)، ۸ اتم دارای سه قلمرو الکترونی هستند و ترکیب (

۱) قابلیت تشکیل پیوندی هیدروژنی را دارد.

۹۱. باتوجه به ساختارهای زیر، می توان دریافت که ساختار (۱) ..... ، ساختار (۲) ..... و ساختار (۳) .....


(۱)


(۲)


(۳)

۱) قطبی- ناقطبی- آروماتیک بوده و دارای فرمول $C_9H_{10}NO_3$ است.

۲) ناقطبی- قطبی- دارای سه گروه هیدروکسیل بوده و یک گروه عاملی آمین دارد.

۳) قطبی- ناقطبی- دارای ۷ جفت الکترون ناپیوندی بوده و ۷ اتم با آرایش چهاروجهی دارد.

۴) ناقطبی- قطبی- دارای ۶اتم کربن با آرایش مسطح بوده و یک گروه عاملی آمینی دارد.

۹۲. کدام مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

آ) کولار در تهیه‌ی تایر اتومبیل، بال هواپیما و قایق بادبانی کاربرد دارد.

ب) اتانول و دی‌اتیل اتر ایزومر یکدیگر می‌باشند.

پ) در ایبوبروفن ۷ اتم کربن دارای ۳ قلمرو الکترونی‌اند.

ت) مزه‌ی آناناس ناشی از بوتیل اتانوآت موجود در آن است.

۱) آ، پ،ت ۲) ب،ت ۳) آ،ب ۴) ب،پ،ت

۹۳. کدام‌یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

۱) بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن ترکیبی با ۳ گروه متیل و بدون جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد.

۲) آسپارتام دارای گروه‌های عاملی آمیدی، استری، الکلی، آمینی و اسیدی می‌باشد.

۳) تعداد اتم‌های گروه عاملی موجود در پلی‌مر سازنده‌ی جلیقه‌ی ضد گلوله با تعداد اتم‌های گروه عاملی موجود در بادام یکسان می‌باشد.

۴) کولار مونومری با گروه عاملی $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-N-$ می‌باشد که پنج برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم‌تر است.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۹۴. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

* تعداد پیوندهای $C-H$ در ۲ – هپتانون دو برابر آن در بنز آلدهید است.
* برای هگزان ایزومری با شاخه‌ی فرعی اتیل وجود ندارد.
* در آسپرین تنها یک اتم کربن با ۴ قلمرو الکترونی وجود دارد.
* فرمول تجربی بنزن با فرمول تجربی ساده‌ترین آلکین یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۵. اگر به جای حلقه‌ی بنزنی در مولکول $A$، اتم $H$ جایگزین شود ماده‌ی $B$ را می‌دهد و اگر به جای گروه آلدهیدی در $B$ گروه اسیدی جایگزین گردد، فرمیک‌اسید می‌دهد، $A$ و $B$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

۱) فرمیک‌اسید – استیک‌اسید ۲) بنزآلدهید – فرمالدهید
۳) فرم آلدهید – بنزآلدهید ۴) استیک‌اسید – فرمیک‌اسید

۹۶. از موارد زیر کدام‌ها درست است؟

الف) آسپارتام، آسپرین و ایبوبروفن دارای گروه عاملی $-COOH$ می‌باشند.
ب) در آسپرین و آسپارتام گروه عاملی استری وجود دارد.
پ) فرمول مولکولی تری‌متیل آمین $C_3H_9NH$ می‌باشد.
ت) در آلدهیدها برخلاف کتون‌ها اتم $H$ به اتم $C$ متصل است.

۱) الف و ب ۲) ب و پ و ت ۳) الف و ب و پ ۴) ب و ت

۹۷. تعداد ساختارهای دارای گروه کربونیل با فرمول مولکولی $C_4H_8O$ و تعداد ساختارهای استری با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) ۳ – ۴ ۲) ۴ – ۳ ۳) ۳ – ۳ ۴) ۴ – ۴

۹۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

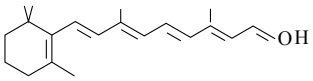
– در ایزومرهای ساختاری $C_2H_6O$ ، شمار پیوندهای کربن- هیدروژن برابر است.
– در کاتیون تشکیل‌دهنده‌ی نشادر، طول یکی از پیوندها با طول پیوندهای دیگر تفاوت دارد.
– مولکول کربن $(IV)$ اکسید را می‌توان به کمک دو ساختار لوویس با ارزش برابر نمایش داد.
– در ساختار لوویس مولکول اوزون، شمار قلمروهای الکترونی ناپیوندی هر اتم، متفاوت از اتم‌های دیگر است.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۹۹. نسبت شمار اتم‌های اکسیژن مولکول آسپرین به شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول اتیل بوتانوات کدام است؟

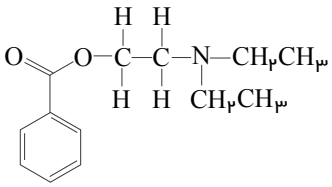
۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۰۰. فرمول مولکولی ترکیبی با فرمول ساختاری، روبه‌رو، کدام است؟



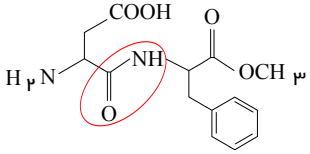

۱) $C_{21}H_{29}O$ ۲) $C_{22}H_{28}O$
۳) $C_{22}H_{29}O$ ۴) $C_{21}H_{30}O$

۱۰۱. درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟




۱) همه اتم‌های کربن در آن، چهار قلمرو الکترونی دارند.
۲) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آن برابر ۶ است.
۳) از مشتقات بنزآلدهید است و یک گروه عاملی کتونی دارد.
۴) هر یک از اتم‌های اکسیژن در آن دارای سه قلمرو الکترونی است.

۱۰۲. در ترکیب زیر، تفاوت تعداد هیدروژن‌ها و کربن‌ها کدام است و گروه عاملی مشخص شده چه نام دارد؟




۱) ۶ – آمینی ۲) ۴ – آمینی
۳) ۶ – آمیدی ۴) ۴ – آمیدی

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۱۰۳. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) نام آیوپاک ترکیب حاصل از واکنش ۲- بوتن با برم مایع $Br_2(l)$ به صورت ۲ و ۳- دی بروموبوتان است.

۲) اگر در ساختار اتن به جای اتم‌های هیدروژن ۴ گروه متیل جایگزین شود، ۲ و ۳- دی‌متیل ۲- بوتن حاصل می‌شود.

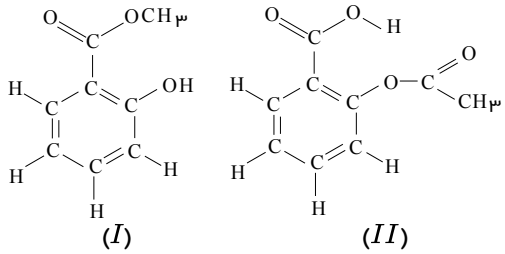
۳) هیدروکربنی با فرمول مولکولی $C_7H_{14}$ دارای ۳ ایزومر ساختاری با نام هپتن است و با سیکلو پنتان فرمول تجربی یکسانی دارد.

۴) اگر در ساختار استیک‌اسید به جای اکسیژن گروه هیدروکسیل، گروه $NH$ و به جای $H$ آن، گروه متیل قرار گیرد، یک آمین حاصل می‌شود.

۱۰۴. در مولکول آسپیرین ..... اتم دارای سه قلمرو الکترونی‌اند، ..... پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود .....

۱) ۸، ۵، ندارد. ۲) ۸، ۵، دارد. ۳) ۶، ۳، ندارد. ۴) ۶، ۳، دارد.

۱۰۵. با توجه به فرمول ساختاری مولکول ترکیب‌های زیر، می‌توان دریافت که فرمول ساختاری ..... به مولکول ..... مربوط است و در آن یک گروه عاملی ..... وجود دارد.



(I) (II)

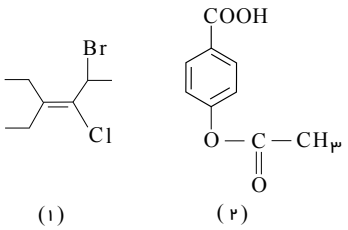
۱) $II$ - آسپیرین - کتونی

۲) $I$ - متیل سالیسیلات - الکلی

۳) $II$ - آسپیرین - اتری

۴) $I$ - متیل سالیسیلات - استری

۱۰۶. باتوجه به ساختارهای زیر کدام عبارت نادرست است؟



(۱) (۲)

۱) ترکیب (۱)، گروه اتیل روی کربن شماره‌ی ۴ قرار دارد.

۲) ترکیب (۲) جزو ترکیب‌های آروماتیک و ترکیب (۱) جزو خانواده آلکن‌هاست.

۳) فرمول مولکولی ترکیب (۱)، $C_8H_{14}BrCl$ بوده و ترکیب (۲) دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

۴) انرژی پیوند $C=C$ در ترکیب (۱) با انرژی پیوند «کربن - کربن» در حلقه بنزن برابر است.

۱۰۷. فرمول شیمیایی نوشته شده برای کدام دو ترکیب، درست است؟

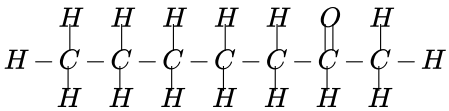
۱) نیتروگلیسرین، $C_3H_5(NO_3)_3$، متیل سالیسیلات: $C_8H_8O_3$

۲) دی‌اتیل اتر: $(CH_3CH_2)_2O$، کبالت $(II)$ کلرید ۶ آبه: $Co(H_2O)_6^{2+}$

۳) ایزو اوکتان: $C_8H_{16}$، اتیلن گلیکول: $CH_2(OH)CH_2(OH)$

۴) آسپرین: $C_9H_8O_4$، سالیسیلیک اسید: $C_6H_4(CHO)(COOH)$

۱۰۸. دانش‌آموزی فرمول ساختاری ۲- هپتانون را به صورت زیر رسم کرده است. در این ساختار، چه اشتباهی وجود دارد و شمار اتم های کربن در این ترکیب، با مجموع شمار اتم‌ها در مولکول کدام ماده برابر نیست؟



۱) الکترون‌های ناپیوندی اتم اکسیژن نشان داده نشده است- سیانواتن

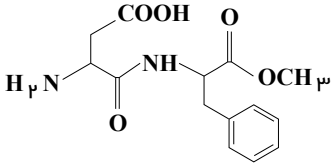
۲) الکترون‌های ناپیوندی اتم اکسیژن نشان داده نشده است- اوره

۳) ظرفیت کووالانسی یکی از اتم‌ها درست نیست- سیانو اتن

۴) ظرفیت کووالانسی یکی از اتم‌ها درست نیست- اوره

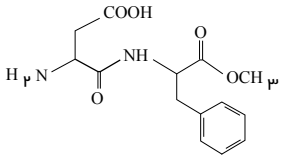
@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

۱۰۹. فرمول ساختاری مقابل، به مولکول ..... مربوط است که ..... پیوند کووالانسی و ..... گروه عاملی در ساختار خود دارد.



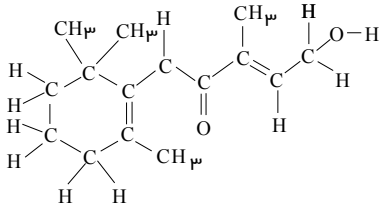
۱) آسپارتام - ۴۵ — ۴
۲) آسپارتام - ۴۳ — ۵
۳) ایبوبروفن - ۴۵ — ۴
۴) ایبوبروفن - ۴۳ — ۵

۱۱۰. کدام عبارت در مورد آسپارتام (ساختار مقابل) نادرست است؟



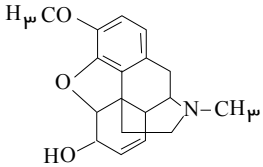
۱) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{18}N_2O_5$ بوده و یک ترکیب آروماتیک است.
۲) در ساختار آن ۹ اتم کربن و سه اتم اکسیژن هر کدام دارای سه قلمرو الکترونی هستند.
۳) دارای سه پیوند دوگانه «کربن- اکسیژن» و دو پیوند ساده «کربن- اکسیژن» است.
۴) دارای گروه‌های عاملی آمینی، کربوکسیل، استری و آمیدی است.

۱۱۱. کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول روبرو درست است؟



۱) مولکول آن، پنج اتم سه قلمرویی دارد.
۲) یکی از مشتقات الکلی – کتونی سیکلوهگزان است.
۳) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار آن ۱+ است.
۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌های مولکول آن با مولکول متیل استات یکسان است.

۱۱۲. کدام مطلب درباره‌ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، نادرست است؟



۱) دارای دو گروه عاملی اتری است.
۲) فرمول مولکولی آن $C_{19}H_{17}O_3N$ است.
۳) دارای هفت جفت الکترون ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم‌هاست.
۴) با جذب ۴ مولکول هیدروژن در فرایند هیدروژن‌دار شدن کاتالیزشده به یک ترکیب سیرشده مبدل می‌شود.

۱۱۳. فرمول مولکولی ترکیب آزو دی‌کربن آمید به صورت $H_2NCONNCONH_2$ می‌باشد. چند عبارت زیر درباره فرمول ساختاری ترکیب صحیح می‌باشد؟

الف) زاویه پیوندی $H-N-C$ از $N-C-O$ کوچک‌تر است.
ب) در ساختار آن ۳ پیوند دوگانه وجود دارد.
ج) در ساختار آن ۶ اتم با ۳ قلمرو الکترونی وجود دارد.
د) این مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۱۴. در کدام ترکیب، فرمول تجربی با فرمول مولکولی متفاوت است و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌ها در مولکول آن کم‌تر است؟ (با کمی تغییر)

۱) گلوکز ۲) آمینو اتانوییک اسید ۳) اگزالیک اسید ۴) کلرو اتانوییک اسید

۱۱۵. عبارت کدام گزینه درست است؟

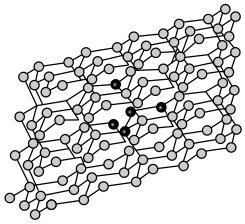
۱) مجموع $n$ و $l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم $C$ ۶، برابر ۱۲ است.
۲) در هشت عنصر از عنصرهای تناوب چهارم جدول تناوبی، شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$، پنج برابر شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ است.
۳) گلوکوز نوعی قند پیچیده است که جرم فرمول مولکولی آن، شش برابر جرم فرمول تجربی فرمالدهید است.
۴) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب نفتالن و بنزآلدهید یکسان است.

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۱۵

**شیمی ۲ فصل ۵**

**۱.گزینه ۱**



شکل زیر، بخشی از ساختار الماس را نشان می‌دهد. هر بلور الماس را می‌توان یک مولکول غول‌آسا دانست که از اتصال میلیاردها اتم کربن، ساخته شده است.

**۲.گزینه ۴** در هر لایه از بلور گرافیت، هر اتم کربن با چهار پیوند و با آرایش سه ضلعی مسطح، به سه اتم کربن دیگر متصل شده است. از اتصال شش اتم کربن، شش گوشه‌هایی ایجاد شده‌اند که از اتصال آن‌ها به هم، صفحه‌ای مشبک به وجود می‌آید.

**۳.گزینه ۴** شکل مذکور بخشی از ساختار لایه‌ای گرافیت را نشان می‌دهد هر لایه را می‌توان یک مولکول غول‌آسای ورقه‌ای دانست که از اتصال این مولکول‌ها به وسیله‌ی نیروهای بین مولکولی ضعیف، شبکه‌ی گرافیت ساخته شده است.

**۴.گزینه ۳** شکل $II$ مربوط به الماس است که افزون بر زیبایی کاربردهای صنعتی زیادی دارد. شکل $III$ مربوط به فولرن ($C_{۶۰}$) است که جامدی مولکولی است (رد گزینه‌ی ۲) - از آلوتروپ ($I$) یعنی گرافیت در تهیه مغز مداد استفاده می‌شود.

**۵.گزینه ۲** شیمی آلی را می‌توان شیمی کربن و شیمی معدنی را شیمی دیگر عنصرها تعریف کرد.

**۶.گزینه ۲** کلسیم کاربید که پُل میان مواد معدنی و مواد آلی بود در واکنش با آب گاز استیلن (اتین) و محلول کلسیم هیدروکسید تولید می‌کند.

کلسیم کاربید $x = CaC_۲$ اتین $y = C_۲H_۲$

**۷.گزینه ۳** امروز شیمی‌دان‌ها موفق شده‌اند نوعی از پلیمرها را بسازند که برخلاف نایلون به آسانی در طبیعت از میان می‌رود شاید این پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر جایگزین مناسبی برای انواع پلاستیک‌ها باشد.

**۸.گزینه ۴** پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر جایگزین‌های مناسبی برای انواع پلاستیک‌ها می‌باشند و به این ترتیب آلودگی محیط زیست را نیز برطرف می‌کنند امّا در حال حاضر این پلیمرها گران هستند و هنوز به طور گسترده به بازار مصرف وارد نشده‌اند.

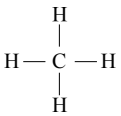
**۹.گزینه ۱** ۱- چهار پیوند یگانه، ۲- دو پیوند دوگانه، ۳- یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه، ۴- برقراری یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه

**۱۰.گزینه ۴** به هیدروکربن‌های سیر نشده‌ای که حداقل یک پیوند سه گانه دارند، آلکین می‌گویند که ساده‌ترین عضو این خانواده دارای دو اتم کربن است که استیلن یا اتین نام دارد. ($CH \equiv CH$)

- به هیدروکربن‌های سیر نشده‌ای که حداقل یک پیوند دوگانه دارند آلکن می‌گویند که اولین عضو آنها اتیلن یا اتن بوده و حداقل کربن را دارد.

**۱۱.گزینه ۱** آلکین‌ها از آلکن‌ها واکنش‌پذیرترند چون طی واکنش حداقل یک پیوند باید شکسته شود و یک پیوند موجود در پیوند سه گانه انرژی کم‌تری (نسبت به آلکن که پیوند دوگانه دارد) جهت شکسته‌شدن نیاز دارد.

**۱۲.گزینه ۴**



اولین عضو آلکان‌ها متان است.

**۱۳.گزینه ۴**

به عامل کربونیل ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) دو گروه آلکیل مشابه یعنی (متیل) $-CH_۳$ متصل هستند .

$CH_۳-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_۳$

۱۴.گزینه ۳ کربوکسیل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$، هیدروکسیل $-OH$، کربونیل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$

۱۵.گزینه ۲ نام گروه عاملی در خانواده‌ی استرها، استر است و فرمول ساختاری آن به صورت ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$) است.

۱۶.گزینه ۳ اِتن $CH_2=CH_2$ سبب رسیدن گوجه فرنگی و موز می‌شود. در کشاورزی از اِتن به عنوان عمل آورنده استفاده می کنند.

۱۷.گزینه ۱ چگالی دی‌متیل‌اتر برابر $0/661 g\cdot cm^{-3}$ در صورتی که چگالی اتانول برابر $0/816 g\cdot cm^{-3}$ است.

۱۸.گزینه ۴ هر اتم کربن در بنزن دارای سه قلمرو الکترونی است. چون به پیوند دوگانه متصل هستند.

۱۹.گزینه ۳ دی‌متیل اتر $(CH_3-O-CH_3)$ چون $H$ متصل به یکی از اتم‌های $F$ یا $O$ یا $N$ ندارد.

۲۰.گزینه ۲

کلروفرم : $CHCl_3 \Rightarrow C+1-3=0 \Rightarrow C=2$

متانال : $HCHO \Rightarrow C+2-2=0 \Rightarrow C=0$

$\Rightarrow$ اختلاف = ۲

۲۱.گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): کربن در الماس به‌صورت آرایش هندسی چهاروجهی (با زاویه پیوندی $109/5^\circ$) و در گرافیت به‌صورت آرایش هندسی سه‌ضلعی (با زاویه‌ی پیوندی $120^\circ$) می‌باشد.

گزینه‌ی (۲): گرافیت، آلوتروپ کربن می‌باشد که به‌دلیل وجود رزونانس و ایجاد پیوند دوگانه در یک لایه رسانای جریان برق می باشد. نه در بین لایه‌ها.

گزینه‌ی (۳): هر بلور الماس یک مولکول غول‌آسا متشکل از میلیاردها اتم کربن با پیوندهای کووالانسی یکپارچه است و کاربرد صنعتی دارد.

گزینه‌ی (۴): به‌دلیل وجود رزونانس در گرافیت اندازه‌ی طول پیوند میان کربن - کربن، بین طول پیوند یگانه و دوگانه کربن - کربن قرار دارد.

۲۲.گزینه ۲ در گزینه‌ی ۲ باید به جای سیلسیم‌دار، کربن‌دار نوشته شود تا عبارت درست شود.

۲۳.گزینه ۲ * کلسیم کاربید با آب تولید اتین می‌کند نه به اکسیژن!

* دگرشکل، شکل‌های گوناگون از یک عنصر در طبیعت است نه یک ترکیب!

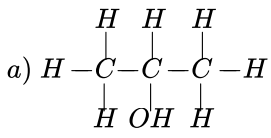
۲۴.گزینه ۲ ساده‌ترین آلکان، متان می‌باشد که طبق شکل صفحه‌ی ۹۸، در اکسیژن کافی با رنگ آبی می‌سوزد. از بوتان برای پر کردن فندک و از متیل پروپان به‌عنوان پیشران در انواع افشانه‌ها استفاده می‌کنند.

۲۵.گزینه ۱ * پتوی آکریلیک از پلی سیانو اتن ساخته می‌شود.

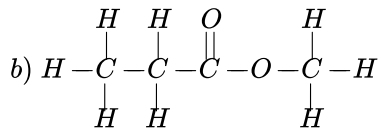
* بنزن با فرمول $C_6H_6$ شامل ۱۵ پیوند کووالانسی است.

* آروماتیک‌ها عدد اوکتان را بالا می‌برند، اما استفاده از آن‌ها در بنزن توصیه نمی‌شود.

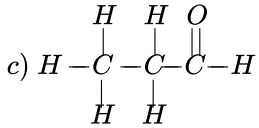
۲۶.گزینه ۳



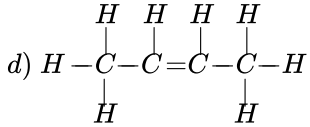
۲-پروپانول



متیل پروپانوآت



پروپانول



۲- بوتن

توجه: البته بدون رسم ساختار و باتوجه به‌نام ترکیب هم می‌توان تعداد کربن‌ها را مشخص کرد به‌طور مثال در متیل پروپانوات، متیل یک کربن و پروپانوات، سه کربن دارد پس جمعاً ۴ کربن در این ترکیب است.

۲۷.گزینه ۱ شکل ۲، بالن حجمی، شکل ۳، پیپت مدرج و شکل ۴، ارلن است.

۲۸.گزینه ۱ بالون حجمی برای تهیه و نگهداری محلول‌ها است. برای گرم‌کردن استفاده نمی‌شود.

۲۹.گزینه ۱ رسانایی نسبتاً زیاد گرافیت به دلیل وجود پیوندهای دوگانه در ساختار آن است. این پیوندهای دوگانه در سراسر لایه در رزونانس بوده لذا می‌تواند جریان برق را به کمک الکترون‌های در حال رزونانس منتقل کند.

۳۰.گزینه ۴ با توجه به شکل‌های صفحه‌ی ۹۶ کتاب درسی:

گزینه‌های «۱ و ۲»: هر اتم کربن در الماس و گرافیت ۴ پیوند تشکیل داده است و در الماس هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به چهار اتم کربن دیگر اتصال یافته است و کربن در این حالت ساختاری چهاروجهی دارد و هر چهار اتم کربن متصل به آن در چهار گوشه‌ی یک چهاروجهی قرار دارند. در گرافیت در هر لایه، هر اتم کربن با چهار پیوند و با آرایش سه‌ضلعی مسطح به سه اتم کربن دیگر متصل شده است و بین اتم‌های کربن در گرافیت پیوندهای دوگانه‌ی کربن- کربن به صورت یک درمیان وجود دارد.

گرافیت دارای ساختار رزونانسی است و طول پیوندهای کربن – کربن در آن حد واسط یگانه و دوگانه کربن – کربن بوده و طول پیوند کم‌تری نسبت به الماس (فقط یگانه کربن – کربن) دارد.

گزینه‌ی «۳»: با توجه به صفحه‌ی ۹۶ گرافیت مانند الماس نمونه‌ای از جامدهای کووالانسی است.

گزینه‌ی «۴»: نادرست است. با توجه به ساختار چهاروجهی اتم‌های کربن (در اتصال با ۴ کربن دیگر) و سه ضلعی مسطح گرافیت (در اتصال با ۳ اتم کربن دیگر) اتم‌های کربن در الماس دارای ۴ قلمرو الکترونی و در گرافیت دارای ۳ قلمرو الکترونی هستند.

۳۱.گزینه ۱ ۱- پیوند کربن - کربن در گرافیت به علت وجود پیوند دوگانه رزونانسی دارای طول کوتاه‌تر و انرژی پیوند بیش‌تری است.

۲- فاصله میان لایه‌ها بیش‌تر است.

۳- زاویه پیوندی در الماس $^{\circ}۱۰۹٫۵$ و در گرافیت $^{\circ}۱۲۰$ است.

۴- آلوتروپ باید در طبیعت یافت شود (حاشیه صفحه ۹۶)، نه آن که مصنوعی ساخته شود.

۳۲.گزینه ۲ ۱) فردریک ولر با این شیوه موفق به کشف $CaC_2$ گردید. سپس وُلر، کلسیم کاربید را با آب واکنش داد و گاز اتین را تهیه کرد.

۳) تعداد پیوند کووالانسی هر اتم کربن در الماس و گرافیت برابر و هر دو برابر ۴ است.

۴) الماس ساختار چهاروجهی دارد و در گرافیت هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.

۳۳.گزینه ۳ عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت (الف): وُلر با گرم‌کردن کربن و آلیاژی از $Zn$ و $Ca$، موفق شد که کلسیم کاربید $(CaC_2)$ را کشف کند.

عبارت (ت): بین اتم‌های موجود در هر لایه‌ی گرافیت، پیوندهای کووالانسی وجود دارد، اما بین لایه‌ها نیروی بین مولکولی ضعیفی وجود دارد، از این‌رو، لایه‌ها به آسانی روی یکدیگر می‌لغزند.

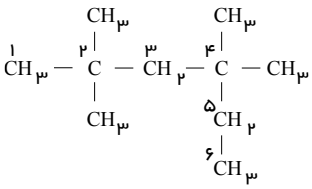
۳۴.گزینه ۳ در نام‌گذاری هیدروکربن‌های زنجیری $n$- کربنه، متیل در موقعیت ۱ و $n$ زنجیر اصلی، اتیل در موقعیت ۲، ۱، $n$ و $n-1$ و پروپیل در $1, 2, 3, n, n-1, n-2$ و.. قرار نمی‌گیرند. به این ترتیب در گزینه‌ی ۱، موقعیت اتیل روی کربن شماره ۲ است و نادرست است. در گزینه‌ی ۲، موقعیت متیل روی کربن شماره ۱ است و نادرست است و در گزینه‌ی ۴، موقعیت اتیل با زنجیر پنتان روی کربن شماره ۴ می‌باشد و نادرست است.

تبصره: ۲- اتیل فقط در صورتی صحیح است که نام زنجیر اصلی ۱- آلکن $(n \geq 4)$ باشد.

به طور مثال ۲- اتیل ۱- بوتن یا ۲- اتیل ۱- پنتن درست است.

اما ۲- اتیل ۱- پروپن یا ۲- اتیل ۲- پنتن نادرست است.

۳۵.گزینه ۳



۲، ۲، ۴، ۴- تترامتیل هگزان

یادآوری: نام‌های (۱) و (۴) به طور کلی نادرست‌اند. (۲- اتیل و $(n-1)-$ اتیل نداریم)

۳۶.گزینه ۳ اکسیدهای کربن و کربنات‌ها، ترکیب‌هایی معدنی به شمار می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در گزینه‌ی ۱) اتیل پنتان، ۷ کربن، ۲و۲- دی متیل هگزان ۸ کربن دارد، پس ایزومر نیستند.

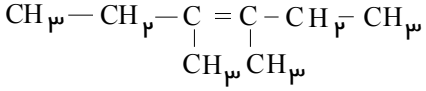
در گزینه‌ی ۲)

۳۷.گزینه ۳ ساختارهای ماده مورد نظر به صورت زیر است:

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

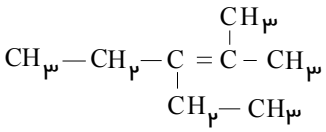


الف) اگر یک گروه متیل و یک گروه اتیل به یک کربن و دو گروه دیگر نیز به کربن دوم وصل شوند:



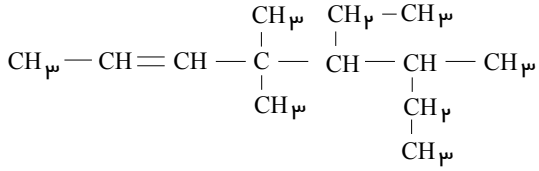
**۳ و ۴ - دی متیل- ۳ - هگزن**

ب) اگر دو گروه اتیل به یک کربن و دو گروه متیل نیز به کربن دیگر اتن متصل شود:



**۳- اتیل- ۲- متیل- ۲ - پنتن**

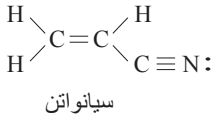
**۳۸.گزینه ۲ نام اشتباه ۳،۲– دی‌اتیل –۴،۴– دی متیل –۵ هپتن مربوط به ترکیب زیر می‌باشد:**



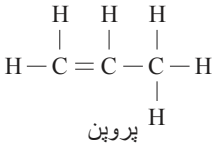
**نام صحیح آن به صورت –۵ اتیل –۴،۴،۶–تری متیل–۲– اوکتن می‌باشد.**

**۳۹.گزینه ۴**

الف) درست - باتوجه به ساختار لوویس آن‌ها:



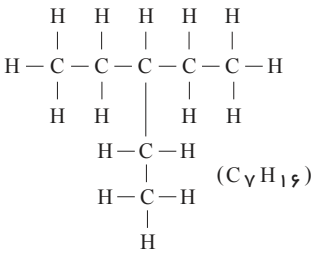
سیانواتن



پروپن

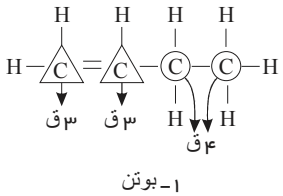
**ب) درست – فرمول تجربی آلکن‌ها و سیکلو آلکان‌ها یکسان و به‌صورت $CH_2$ می‌باشد.**

پ) نادرست - باتوجه به ساختار زیر ایزومری از هپتان است نه پنتان.



$(C_7H_{16})$

ت) درست - باتوجه به ساختار ۱ – بوتن، ۲ اتم دارای ۳ قلمرو الکتروی و ۲ اتم دیگر دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند:



۱–بوتن

**۴۰.گزینه ۳ نام ترکیب‌های $I$ , $III$ به درستی عنوان شده است. واکنش مربوط به گزینه ۲ عبارت است از:**

**۲ – کلرو ۲ – بوتن:** $CH_3-C\equiv C-CH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3-CH=\underset{Cl}{C}-CH_3$

**۵،۵ – دی اتیل ۲، ۲ – دی متیل ۳ – هپتن** $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH=CH-\underset{C_2H_5}{\overset{C_2H_5}{C}}-CH_2-CH_3$

**نام صحیح ترکیب مورد نظر در گزینه‌ی «۳»، ۵، ۵ – دی‌اتیل ۲، ۲ – دی‌متیل هپتان است.**

**۴۱.گزینه ۳ اگر در هر مورد باتوجه به نام‌های داده شده ساختار رسم شده و مجدداً براساس قواعد نام‌گذاری انجام شود، فقط نام موجود در گزینه‌ی ۳ درست خواهد بود.**

**بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:**

**گزینه‌ی ۱: کربن پیوند دوگانه نمی‌تواند دوشاخه‌ی آلکیل داشته باشد، بنابراین ۲ و ۲ – دی‌متیل در موقعیتی که پیوند دوگانه وجود دارد، امکان‌پذیر نیست.**

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



گزینه‌ی ۲: در پنتن اگر اتیل در موقعیت ۴ باشد، زنجیر اصلی ۶ کربنه خواهد شد.
گزینه‌ی ۴: در ۲ − هگزن اگر اتیل در موقعیت ۲ باشد، زنجیر اصلی را ۷ کربنه می‌توان انتخاب نمود.

۴۲.گزینه ۳
اولین آلکین $C_2H_2$ با دو کربن است. پس پروپین دومین عضو از آلکین‌ها است.

$$C_3H_4 \text{ پروپین}: H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-C\equiv C-H$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{12\times 3}{12\times 3+4\times 1}\times 100 = \frac{36}{40}\times 100 = 90\%$$

از واکنش اتین (نه پروپین) با هیدروژن کلرید می توان وینیل کلرید به دست آورد.

۴۳.گزینه ۳ ساده‌ترین آلکین، اتین (استیلن) است.

$$H-C\equiv C-H \xrightarrow[+2C_2H_5]{-2H} CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_3$$

ترکیب حاصل ۳ - هگزین به فرمول مولکولی $C_6H_{10}$ است، در آن تعداد گروه‌های $CH_3$ و $CH_2$ برابر است و ترکیبی متقارن است. فرمول تجربی این ترکیب $C_3H_5$ است.
کربن‌های شماره‌ی ۱ و ۲ و ۵ و ۶ آن ۴ قلمرو الکترونی و کربن‌های شماره‌ی ۳ و ۴ (کربن‌های متصل به پیوند سه گانه) دو قلمرو الکترونی دارند.

۴۴.گزینه ۳ گزینه‌ی «۱»: درست از صفحه‌ی ۹۸
گزینه‌ی «۲»: این آرایش ویژه‌ی اتم‌های سازنده‌ی آن‌ها می‌تواند هیدروکربن‌های حلقوی یا زنجیری سیرشده یا سیرنشده − شاخه‌دار یا بدون شاخه، ایجاد کرده یا در مورد سایر ترکیب‌های آلی نیز ایزومرهای گوناگونی را با توجه به گروه عاملی و ... ایجاد نماید. (درست)
گزینه‌ی «۳»: ترتیب واکنش‌پذیری (نادرست)

آلکان > آلکن > آلکین

گزینه‌ی «۴»: در انواع سوخت‌ها مانند نفت، گاز طبیعی، زغال‌سنگ و ... عنصر کربن (به صورت ترکیب) وجود دارد که سوختن ناقص آن‌ها $CO$ تولید می‌نماید. (درست)

۴۵.گزینه ۴ باتوجه به متن سؤال ششمین آلکین $C_7H_{12}$ می‌باشد. چون آلکین‌ها از ۲ کربن شروع می‌شوند.
بررسی موارد:
الف) درصد جرمی کربن:

$$\frac{7\times 12}{96}\times 100 = 87/5\%$$

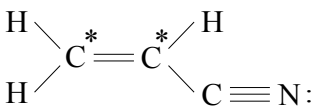
ب) اصولاً آلکینی با نام ۳ − متیل − ۲ − هگزین وجود خارجی ندارد.
پ) این عبارت درست است.
ت) جرم یک مول $C_7H_{12}$ برابر $96g$ و جرم یک مول $C_5H_{10}$ برابر $70g$ است.
پس جرم یک مول $C_7H_{12}$، ۲۶ گرم بیش‌تر (نه کم‌تر) از جرم یک مول $C_5H_{10}$ است.

۴۶.گزینه ۳ عبارت‌های اول و دوم نادرست و دو عبارت بعدی درستند.
آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل باشد، آلکان شاخه‌دار نام دارد.
نام آیوپاک ایزواکتان: ۲ و ۲ و ۴− تری متیل پنتان است.

چهارمین آلکان: $C_4H_{10}$ $\quad 4\times 12+10\times 1 = 58$

چهارمین آلکین: $C_5H_8$ $\quad 5\times 12+8\times 1 = 68 \Rightarrow \frac{58}{68} < 1$

پتوی آکریلیک از مونومر سیانواتن ساخته شده است:
۲ اتم با آرایش ۳ ضلعی مسطح داریم:



۴۷.گزینه ۴ نام گروه عاملی آن کربوکسیل (اسیدی) و نام ترکیب اتانوییک اسید یا استیک اسید است.
در گزینه‌ی (۱) نام گروه عاملی استری و نام ترکیب اتیل بوتانوات است.
در گزینه‌ی (۲) نام گروه عاملی اتری و نام ترکیب دی متیل اتر است.
در گزینه‌ی (۳) نام گروه عاملی آلدهیدی و نام ترکیب استالدهید یا اتانال است.

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

صفحه ۲۱

**۴۸.گزینه ۱** در ترکیب مورد نظر، فرمول تجربی و فرمول مولکولی برابر است. $C_{۱۸}H_{۲۱}NO_{۷}$

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

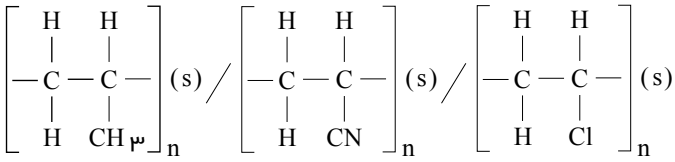
**گزینه‌ی «۲»: در ساختار ترکیب، یک حلقه‌ی آروماتیک و یک حلقه‌ی سیکلوهگزان وجود دارد.**

**گزینه‌ی «۳»: ۱۰ کربن ترکیب، دارای ۳ قلمرو الکترونی می‌باشد. (کربن‌هایی که به پیوند دوگانه متصلند، ۳ قلمرو الکترونی دارند)**

**گزینه‌ی «۴»: ترکیب مورد نظر فاقد گروه عاملی اتری می‌باشد. گروه‌های عامل موجود در آن استر، کربونیل، هیدروکسیل و آمید است.**

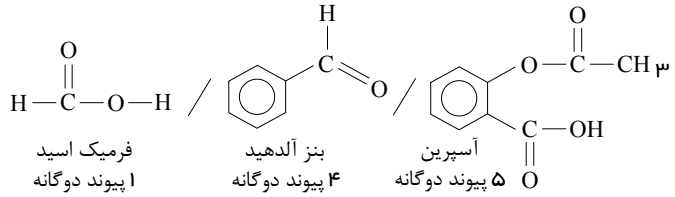
**۴۹.گزینه ۳** مطابق صفحه‌ی ۹۶ کتاب درسی عبارت اول صحیح است. باتوجه به ساختارهای زیر عبارات دوم و سوم درست خواهد بود.

- عبارت دوم: درست است.



پلی پروپن — پلی سیانواتن — پلی وینیل کلرید

- عبارت سوم:



فرمیک اسید (۱ پیوند دوگانه) — بنز آلدهید (۴ پیوند دوگانه) — آسپرین (۵ پیوند دوگانه)

**عبارت چهارم نادرست است. زیرا کولار دارای گروه عاملی آمیدی است نه آمینی!**

**۵۰.گزینه ۱** مطابق صفحه‌ی ۱۰۴ کتاب درسی گزینه‌ی «۱» صحیح است.

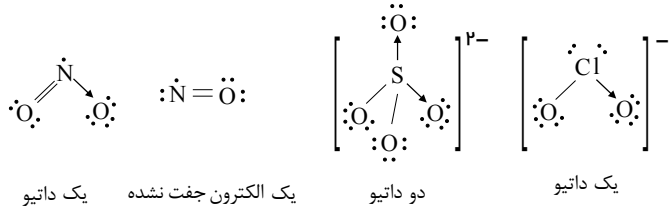
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه «۲»: بوی بد ماهی فاسد شده به علت آزاد شدن مولکول تری متیل آمین است.**

**گزینه «۳»:** $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ **گروه عاملی آلدهیدها است.**

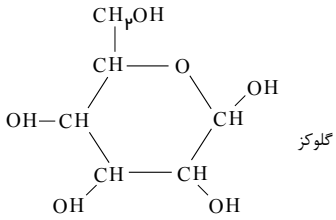
**گزینه «۴»: ۲،۲–دی‌متیل بوتان دارای فرمول مولکولی** $C_{۶}H_{۱۴}$ **است.**

**۵۱.گزینه ۳** ساده‌ترین آلدهید متانال $(H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H)$ و ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید فرمیک اسید $(H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH)$ است و فرمول تجربی آن به ترتیب $CH_{۲}O$ و $CH_{۲}O_{۲}$ است.



یک داتیو — دو داتیو — یک الکترون جفت نشده — یک داتیو

**در ساختار گلوکز ۵ پیوند** $C-C$ **وجود دارد که ناقطبی هم است.**



گلوکز

**۵۲.گزینه ۳** بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

**گزینه‌ی ۱: در ساختار خود، سه گروه عاملی هیدروکسیل** $(OH)$**، کتونی** $(\overset{O}{\overset{\|}{C}})$ **و استری** $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-)$ **دارد.**

**گزینه‌ی ۲: هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد که در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی می‌شود.**

**گزینه‌ی ۴: به جز پیوند دوگانه عامل استری، ۵ پیوند دوگانه‌ی دیگر با ۵ مول** $H_{۲}$ **اشباع می‌شوند.**

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۵۳.گزینه ۱ فرمول تجربی فرمالدهید، گلوکز و استیک اسید یکسان و به صورت $CH_2O$ می‌باشد اما باتوجه به فرمول مولکولی شکر $(C_{12}H_{22}O_{11})$ ، فرمول تجربی و مولکولی آن یکسان است.

گزینه‌ی ۲- در اتانوئیک اسید $CH_3COOH$ یا $C_2H_4O_2$، ۸ پیوند کوالانسی است.

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{\text{مجموع ظرفیت اتم‌ها} + \text{بار}}{2} = \frac{(2\times4)+(4\times1)+(2\times2)}{2} = 8$$

گزینه‌ی ۳- ساختار گلوکز به صورت مقابل است.

۵ گروه عاملی هیدروکسیل $(-OH)$ دارد و یک گروه عاملی اتری $(-O-)$ دارد.

گزینه‌ی ۴- در ساختار گلوکز ۴ پیوند $C-C$ در حلقه و یک پیوند $C-C$ بیرون حلقه است.

| نوع پیوند | $C-C$ | $C-H$ | $C-O$ | $O-H$ |
|---|---|---|---|---|
| تعداد پیوند | ۵ | ۷ | ۷ | ۵ |

۵۴.گزینه ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشد. تحلیل موارد:

الف) از محلول آبی فرمالدهید برای نگهداری نمونه‌های جانوری استفاده می‌شود نه فرمالدهید مایع.

ب) مطابق صفحه ۱۰۶ گروه عاملی استر و مطابق صفحه‌ی ۱۰۷ گروه عاملی الکلی می‌توانند به‌وجودآورنده‌ی بوی خوش در گل‌ها باشند.

ج) ترکیب مورد نظر منتول است و دارای فرمول مولکولی $C_{10}H_{20}O$ می‌باشد.

د) هر دو ترکیب دارای گروه عاملی کربوکسیل هستند و تعداد پیوندهای دوگانه در آسپرین ۵ و در ایبوبروفن ۴ تا است.

۵۵.گزینه ۳ گزینه‌ی ۱) بنزآلدهید در بادام و ۲− هپتانون در میخک وجود دارند.

گزینه‌ی ۲) از محلول آبی فرمالدهید برای نگهداری نمونه‌های جانوری استفاده می‌شود.

گزینه‌ی ۴) مزه‌ی آناناس ناشی از اتیل بوتانوات موجود در آن است.

۵۶.گزینه ۴ الف) آسپرین دارای گروه‌های عاملی استری و کربوکسیلیک اسید است اما در ایبوبروفن گروه عاملی استری دیده نمی شود و فقط کربوکسیل دارد.

ب) مصرف آسپرین برای افرادی که مبتلا به زخم معده هستند توصیه نمی‌شود.

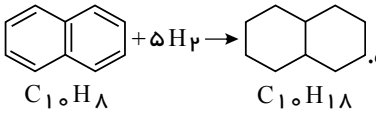
۵۷.گزینه ۳ متانول $(CH_3OH)$ و اتانول $(C_2H_5OH)$ به خانواده الکل‌ها تعلق دارند و دی‌متیل‌اتر $(CH_3OCH_3)$ و اتانول $(C_2H_5OH)$ ایزومر یکدیگرند.

$$\left.\begin{array}{ll} CH_3-\underbrace{OH}_{\text{عامل الکلی}} & CH_3-O-CH_3 \\ CH_3-CH_2-\underbrace{OH}_{\text{عامل الکلی}} & CH_3CH_2-OH \end{array}\right\} C_2H_6O$$

۵۸.گزینه ۲ ساختار سیانواتن یا وینیل سیانید به صورت $CH_2=CH-C\equiv N$ می‌باشد که در تهیه‌ی پلی‌اکریلیک به کار می رود.

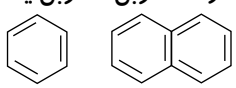
۵۹.گزینه ۴ ترکیب مورد نظر دارای گروه‌های عاملی استری، هیدروکسیل و اتری است. در آن فقط اتم اکسیژن دارای پیوند دوگانه در گروه عاملی استری دارای سه قلمرو الکترونی است و سایر اتمهای اکسیژن دارای ۴ قلمرو الکترونی می‌باشد. به علت داشتن $OH$ می‌تواند پیوند هیدروژنی بدهد.

۶۰.گزینه ۴ در ساختار نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد، پس با ۵ مولکول هیدروژن واکنش می‌دهد.




فرمول تجربی $\leftarrow C_5H_9 \leftarrow$ شامل ۱۴ اتم است.

۶۱.گزینه ۱ باتوجه به ساختارهای بنزن و نفتالن، به ترتیب دارای ۳ و ۵ پیوند دوگانه کربن - کربن هستند و به ازای هر پیوند دوگانه کربن - کربن یک مولکول $H_2$ لازم است تا ترکیب در واکنش با $H_2$ها به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود.



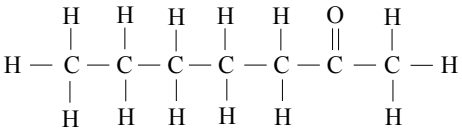
بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

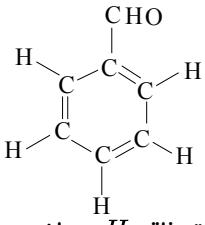
گزینه «۲»: فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ می‌باشد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

صفحه ۲۳

گزینه «۳»: باتوجه به ساختارهای بنزآلدهید و ۲− هپتانون ⇐ هر دو دارای یک گروه کربونیل $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$ می‌باشند اما تعداد پیوندهای کربن - کربن در بنزآلدهید برابر ۷ و در ۲− هپتانون برابر ۶ می‌باشد.



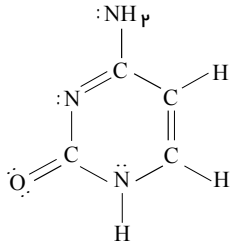


گزینه «۴»: در نفتالن دو اتم کربن مشترک بین دو حلقه فاقد $H$ می‌باشند.

**۶۲.گزینه ۲** پیوند هیدروژنی بین مولکول‌هایی تشکیل می‌شود که در ساختار آن‌ها اتم $H$ به $O$ یا $N$ یا $F$ متصل باشد. ترکیبات داده شده در هر چهار گزینه جزو ترکیبات آلی اکسیژن‌دار هستند و در بین آن‌ها آسپارتام علاوه‌بر پیوند $O-H$ پیوند $N-H$ نیز دارد. ایبوبروفن، آسپرین و اتانول دارای پیوند $O-H$ هستند. در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴: اتیل بوتانوات و دی‌متیل‌اتر فاقد پیوند $O-H$ می‌باشند پس گزینه‌ی ۲ جواب است. (فرمیک‌اسید دارای گروه عاملی $(-COOH)$ می‌باشد. بنابراین پیوند $O-H$ دارد.)

**۶۳.گزینه ۴**

در این ترکیب آلی همه‌ی اتم‌ها به جز هیدروژن به هشتایی پایدار می‌رسند پس باتوجه به ساختار کامل زیر:



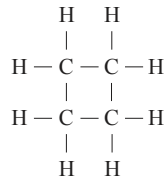
هر اتم نیتروژن یک و اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی (جمعاً ۵ جفت) دارند. چهار اتم کربن و یک اتم نیتروژن و یک اتم اکسیژن دارای سه قلمروی الکترونی است و دارای ۱۶ جفت الکترون پیوندی است.

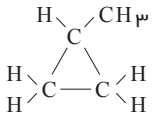
**۶۴.گزینه ۳** الف) نادرست - از پلی‌پروپن در تولید طناب، فرش و بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود.

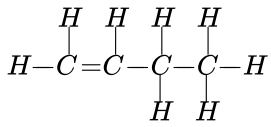
ب) شمار پیوندها در هر آلکان و کتون یا آلدهید هم کربن با آن‌ها (سیر شده) یکسان است. چون مجموع ظرفیت اتم‌ها در آلکان $C_nH_{2n+2}$ و آلدهید و کتون $C_nH_{2n}O$ برابر است.

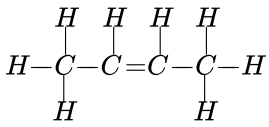
پ) نادرست - ایزومرهای الکنی و حلقوی برای $C_4H_8$

۲− ایزومر حلقوی

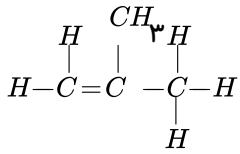








۳− ایزومر آلکنی



ت) بنزن سر گروه ترکیبات آروماتیک است. نفتالن همانند بنزن یک ترکیب آروماتیک است و تا مدت‌ها به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

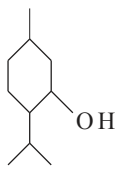
**۶۵.گزینه ۳** بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): اتانول $(C_2H_5OH)$ با دی‌اتیل‌اتر $(C_2H_5OC_2H_5)$ ایزومر ساختاری نیست.

گزینه‌ی (۲): منتول آروماتیک نیست زیرا فاقد حلقه‌ی بنزنی است.

گزینه‌ی (۴): گروه عاملی آرایش مشخصی از اتم‌هاست نه مولکول‌ها.

ساختار منتول به‌صورت مقابل و فرمول مولکولی آن $C_{10}H_{20}O$ است.



استر طعم‌دهنده آناناس اتیل بوتانوات که ۲۰ پیوند دارد و ۵ پیوند دوگانه در نفتالن است.

نفتالن

$$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$$

اتیل بوتانوات

۶۶.گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد اول: بنزن مایع بی‌رنگی است که با شعله زردرنگ و به همراه دوده می‌سوزد. (نادرست)

مورد دوم: $CH_2O$ فرمول فرمالدهید می‌باشد که از محلول آبی آن برای نگه‌داری نمونه‌های جانوری استفاده می‌شود. (درست)

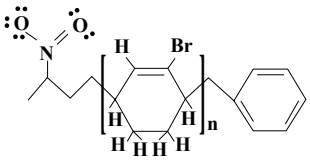
مورد سوم: ترکیبات حلقوی سیر شده (سیکلو آلکان‌ها) با فرمول عمومی $C_nH_{2n}$ بوده که با آلکن‌های هم کربن ایزومر می‌باشند. بنابراین سیکلوهگزان با هگزن ایزومر می‌باشد. (نادرست)

مورد چهارم: ماده آلی موجود در میخک ترکیب ۲ − هپتانون بوده که دارای گروه عاملی کتونی می‌باشد. (نادرست)

۶۷.گزینه ۲ کاربرد قطره‌چکان برداشتن یا ریختن مایع‌های سمی است و کاربرد قاشقک برداشتن مواد در آزمایشگاه است.

۶۸.گزینه ۲ ساختار زیر مونومر یک پلی‌مر است و طبق کتاب درسی می‌دانیم که در پلی‌مرها، مونومرها $n$ بار تکرار می‌شوند.

ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



هر پیوند کووالانسی یگانه، دارای یک جفت الکترون پیوندی است.

در داخل کروشه، ۱۶ پیوند کووالانسی ( ۱۳ پیوند یگانه، یک پیوند دوگانه و دو نیم‌پیوند در دو انتهای کروشه) وجود دارد، که چون کروشه $n$ بار تکرار می‌شود، دارای $16n$ جفت الکترون پیوندی می‌شود. در بیرون کروشه، ۳۳ پیوند کووالانسی (۲۴ پیوند یگانه و ۴ پیوند دوگانه و دو نیم‌پیوند مربوط به اتصال کروشه) وجود دارد. بنابراین در مجموع $16n+33$ جفت الکترون پیوندی در این ترکیب داریم. در داخل کروشه، اتم برم، ۳ جفت الکترون ناپیوندی و در بیرون کروشه، گروه $NO_2$ ، پنج الکترون ناپیوندی دارد. بنابراین $3n+5$ جفت الکترون ناپیوندی داریم.

۶۹.گزینه ۱ نقطه جوش هیدروژن کلرید در مقایسه با هیدروژن فلوئورید و آمونیاک، کم‌تر است زیرا هیدروژن فلوئورید و آمونیاک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند. بنابراین در شرایط یکسان دشوارتر از آن‌ها به مایع تبدیل می‌شود.

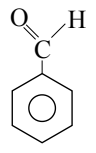
رد گزینه‌ی ۲) در ساختار ایبوبروفن گروه کربوکسیل مستقیماً به حلقه‌ی بنزونی متّصل نشده است.

رد گزینه‌ی ۳) در مولکول نیتروژن مونواکسید پیوند بین اتم‌ها، دوگانه است و در اصل چهار الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.

رد گزینه‌ی ۴) یون پرکلرات دارای سه پیوند داتیو و یون دی‌هیدروژن فسفات دارای یک پیوند داتیو است.

۷۰.گزینه ۱

گزینه ۱)



بنز آلدهید

$\longrightarrow$ ۷ اتم کربن ، ۲ − هپتانون (۷ اتم کربن)

تحلیل سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲) هپتان (۷ اتم کربن) ، اتیل بوتانوات (۲ اتم کربن + ۴ اتم کربن) → ۴+۲ = ۶ اتم کربن

گزینه‌ی ۳) متیل پروپان (۳ + ۱ = ۴ کربن) ، ۲ − تری متیل آمین (۳ کربن)

گزینه‌ی ۴) نفتالین (۱۰ اتم کربن) ، ۲،۵ − دی متیل هگزان (۲ اتم کربن + ۶ اتم کربن) → ۶+۲ = ۸ اتم کربن

۷۱.گزینه ۲ فرمول بنزوییک‌اسید $C_6H_5COOH$ است و درصد کربن در آن برابر است با:

$$\frac{7\times 12}{122}\times 100 = 68{,}85\%$$

صفحه ۲۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱): در اثر واکنش کلسیم کاربید $(CaC_2)$ با آب، اتین $(C_2H_2)$ و کلسیم هیدروکسید تولید می‌شود.

$$CaC_2(s)+2H_2O(l)\rightarrow C_2H_2(g)+Ca(OH)_2(aq)$$

گزینه‌ی ۳): گرافیت یکی از دگرشکل‌های کربن است و ساختار لایه‌ای دارد و رسانای جریان برق نیز می‌باشد.

گزینه‌ی ۴): اگر در تولوئن به جای گروه متیل $(-CH_3)$، یک گروه اتیل $(-C_2H_5)$ قرار گیرد، فرمول مولکولی آن از $C_7H_8$ به $C_8H_{10}$ تغییر می‌کند. (یعنی در مولکول جدید یک اتم کربن و دو اتم هیدروژن اضافه شده است)

$$\text{درصد تغییر جرم}=\frac{\text{جرم }(C+2H)}{\text{جرم }C_7H_8}\times 100\rightarrow\frac{12+2}{(7\times 12)+8}\times 100\rightarrow 15/21\%$$

۷۲.گزینه ۱

$$\text{پیوند کربن}-\text{کربن}=n-1$$

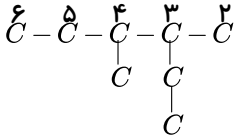
$$\text{پیوند کربن}-\text{هیدروژن}=2n+2$$

$$(2n+2)-(n-1)=8\Rightarrow n+3=8\Rightarrow n=5\Rightarrow C_5H_{12}\quad \text{پنتان}$$

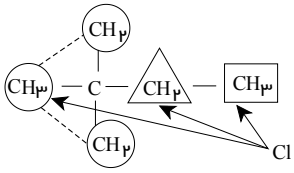
۷۳.گزینه ۳

چون حرف $E$ قبل از $M$ است پس به خاطر تقدم حروف الفبایی شماره‌گذاری از سمتی شروع می‌شود که به اتیل شماره کمتری برسد. (موقعیت اولین شاخه و تراکم شاخه‌ها از دو طرف زنجیر مشابه است.)

۳- اتیل -۴ متیل هگزان :

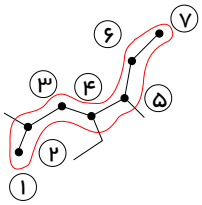


۷۴.گزینه ۴ زیرا با توجه به ساختار



فقط سه محل متمایز دارد. در ۲- متیل پنتان و ۳- متیل پنتان و ۲و۳- دی متیل بوتان به ترتیب ۵، ۴ و ۲ محل متمایز برای جانشینی یک اتم کلر است.

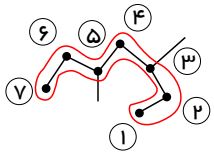
۷۵.گزینه ۲



۴- اتیل، ۲ و ۵- دی‌متیل هپتان

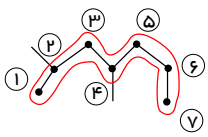
نام ترکیب‌های سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی «۱»:



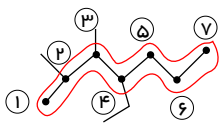
۳ و ۵- دی‌متیل هپتان

گزینه‌ی «۳»:



۲ و ۴- دی‌متیل هپتان

گزینه‌ی «۴»:



@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



۴– اتیل، ۲ و ۳– دی‌متیل هپتان

**۷۶.گزینه ۲** آلکان‌ها دارای فرمول عمومی $C_nH_{۲n+۲}$ می‌باشند.

«$n$ تعداد اتم‌های کربن است»

تعداد پیوندهای کووالانسی در آلکان‌ها از فرمول $(۳n+۱)$ محاسبه می‌شود.

باتوجه به فرمول عمومی مولکولی آلکان‌ها $C_nH_{۲n+۲}$ فرمول هپتان ($n=۷$) برابر $C_۷H_{۱۶}$ است بنابراین گزینه‌های ۳ و ۴ غلط است.

برای یافتن ایزومرهپتان باید به این نکته توجه شود که ایزومرها دارای فرمول مولکولی یکسان ولی دارای ساختار فضایی متفاوت هستند پس باید تعداد اتم‌های کربن یکسان باشد و آلکان باشند.

در گزینه ۱) ۲، ۳، ۳- تری متیل بوتان $\leftarrow ۳C$ و بوتان $\leftarrow ۴C$ که جمعاً $۳+۴=۷$ اتم کربن دارد.

متیل

اتم کربن دارد و آلکان می‌باشد پس ایزومر هپتان است. اما نام‌گذاری آن نادرست است و باید ۲و۲و۳- تری متیل بوتان باشد و در ضمن ۲۲ جفت الکترون پیوندی دارد.

در گزینه ۲) ۳- اتیل پنتان $C_۲H_۵ \leftarrow ۲C$ و پنتان $\leftarrow ۵C$ که جمعاً $۲+۵=۷$ اتم کربن دارد.

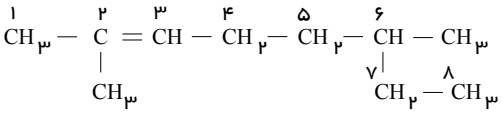
اتیل

و آلکان می‌باشد بنابراین ایزومرهپتان است.

در آلکان‌ها تعداد پیوندهای کووالانسی با فرمول $(۳n+۱)$ که $n$ تعداد کربن است به دست می‌آید.

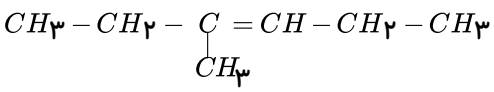
$n=۷ \Leftarrow ۳\times ۷+۱=۲۲$ و هر پیوند کووالانسی یک جفت الکترون پیوندی است. بنابراین هپتان دارای ۲۲ جفت الکترون پیوندی می‌باشد که گزینه ۲ صحیح است.

**۷۷.گزینه ۳** فرمول گسترده ترکیب داده شده به صورت زیر است:



۲، ۶ دی‌متیل- ۲- اوکتن

**۷۸.گزینه ۲** فرمول ساختاری ۳- متیل ۳-هگزن به صورت زیر است:



۳- متیل ۳- هگزن ($A$)

۳- متیل ۳- هگزن ($B$)

۳- اتیل ۲- پنتن ($C$)

با $A, B$ یکسان و با $C$ ایزومر است.

**۷۹.گزینه ۱**

$$\underset{\text{آلکن}}{C_nH_{۲n}} + H_۲ \rightarrow \underset{\text{آلکان}}{C_nH_{۲n+۲}}$$

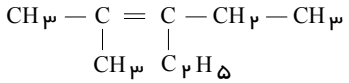
$$\frac{۱۰۰g}{۱۴n} = \frac{۲٫۳۸g}{۲} \quad ۱۰۲٫۳۸g$$

یعنی اگر جرم آلکن ۱۰۰ گرم باشد جرم آلکان مورد نظر ۱۰۲٫۳۸ گرم می‌شود.

$$۱۰۰ = ۲٫۳۸ \times ۷n \Rightarrow n = \frac{۱۰۰}{۱۶٫۶۶} = ۶ \Rightarrow \text{آلکان} \Rightarrow C_۶H_{۱۴}$$

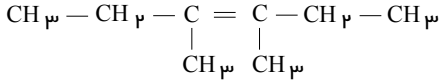
**۸۰.گزینه ۳** در این فرایند دو حالت ممکن است. اگر دو گروه اتیل روی یک اتم کربن و دو گروه متیل نیز روی یک اتم کربن دیگر قرار گیرند، نام ترکیب عبارت است از:

۳ اتیل، ۲– متیل، ۲– پنتن



در صورتی که در هر اتم کربن یک گروه متیل و یگ گروه اتیل جایگزین هیدروژن‌ها شود، نام ترکیب حاصل عبارت است از:

۳ و ۴– دی متیل، ۳– هگزن



**۸۱.گزینه ۴** گاز عمل‌آورنده گوجه‌فرنگی، اتن می‌باشد.

@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

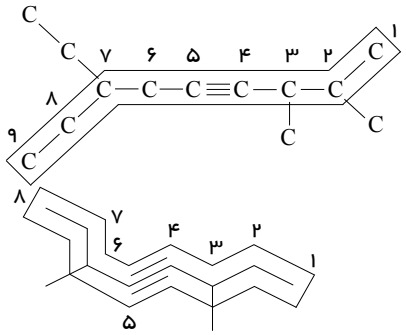


$CH_2=CH_2(g)+HCN(g)\rightarrow CH_3-\underset{CN}{CH_2}(g)$ سیانواتان

$CH_2=CH_2+Br_2(l)\rightarrow \underset{Br}{CH_2}-\underset{Br}{CH_2}(l)$ ۱، ۲ – دی‌برمواتان

**۸۲.گزینه ۱**

$A$) ۷- اتیل - ۳،۲ - دی‌میتل - ۴ - نونین



$B$) ۶،۳ - دی‌متیل - ۴ - اوکتین



**۸۳.گزینه ۱**

جرم مولی اتین $=۲۶$ جرم مولی اتن $=۲۸$ مول اتین $=y$ مول اتن $=x$

هر مول اتن با ۱ مول $H_2$ اشباع می‌شود و هر مول اتین با ۲ مول $H_2$ اشباع می‌گردد.

$$\Rightarrow \begin{cases} ۲۸x+۲۶y=۱۱۰ \\ x+۲y=۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۲۸x+۲۶y=۱۱۰ \\ -۲۸x-۵۶y=-۱۴۰ \end{cases} \Rightarrow -۳۰y=-۳۰ \Rightarrow y=۱$$ مول

$$\Rightarrow x=۳ \Rightarrow \%\text{اتین}=\frac{۱}{۴}\times ۱۰۰=۲۵\%$$

برای گازها درصد حجمی همان درصد مولی است.

**۸۴.گزینه ۴** فقط نام مورد (پ) نادرست است.

الف)۲،۵– دی متیل ۳– هگزین

ب) برمو اتان $A: CH_3-\underset{Br}{CH_2}$

پ) ۳– متیل ۱– پنتین

ت) وینیل کلرید یا کلرواتان $B: CH_2=\underset{Cl}{CH}$

**۸۵.گزینه ۱** نسبت درصد جرمی اکسیژن در $KHCO_3$، $(\frac{۳\times ۱۶}{۱۰۰}\times ۱۰۰=\%۴۸)$، به درصد جرمی هیدروژن در ۲، ۲، ۳– تری متیل بوتان $(C_7H_{16})$ ، $(\frac{۱۶\times ۱}{۱۰۰}\times ۱۰۰=\%۱۶)$، برابر با ۳ است.

**۸۶.گزینه ۱** فرمول مولکولی آلکان‌ها: $C_nH_{2n+2}$ و آلکین‌ها $C_nH_{2n-2}$ می‌باشد.

$$۲n+۲=۲(n-۲)\rightarrow n=۳\rightarrow \begin{cases} A \text{ آلکان}: C_3H_8 \\ B \text{ آلکین}: C_3H_4 \end{cases}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی } H \text{ در } C_3H_4}{\text{درصد جرمی } C \text{ در } C_2H_3Cl}=\frac{\frac{۴}{۴۰}\times ۱۰۰}{\frac{۲\times ۱۲}{۶۲/۵}\times ۱۰۰}=۰/۲۶$$

۲) تعداد پیوندهای کووالانسی آلکین $B(۸)$ و تعداد پیوندهای کووالانسی آلکان $A$، ۱۰ می‌باشد.

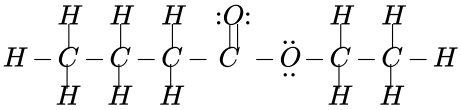
۳) شکل‌های هندسی کربن در آلکین $B$، خطی و چهاروجهی است ولی در پروپان ساختار خطی وجود ندارد.

۴) آلکین $B$، دومین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها به شمار می‌رود و در تهیه‌ی وینیل کلرید به کار نمی‌رود.

**۸۷.گزینه ۱** مزه‌ی آناناس، ناشی از اتیل بوتانوات موجود در آن است، بنابراین با توجه به شکل‌های زیر، هر چهار عبارت مطرح شده درباره این ترکیب آلی درست است.

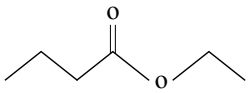
@ikonkuri_channel ۵۵ ۴۳ ۲۲۰ ۵۰۰۰ @ikonkuri

صفحه ۲۸



آسکوربیک اسید هم مانند اتیل بوتانوات دارای عامل استری است که بخشی از حلقه‌ی آن است.

نمایش نقطه - خط ترکیب مورد نظر به صورت مقابل است:



همانطور که مشاهده می کنید در این ساختار هشت پیوند دیده می‌شود.

آسکوربیک اسید یا ویتامین $C$

**۸۸.گزینه ۴ بررسی موارد:**

**الف) نادرست است: طول پیوند کربن - کربن در الماس ($C-C$) بلندتر از گرافیت ($C=C$) است.**

**ب) نادرست است. وینیل کلرید از واکنش اتین (یا استیلن) با هیدروژن‌کلرید به دست می‌آید:**

$$HC\equiv CH(g)+HCl(g)\rightarrow CH_2=\underset{Cl}{C}H(g)$$

**(وینیل کلرید)**

**پ) درست است. آسپرین و ایبوپروفن دارای گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$) هستند.**

**ت) درست است. مزه‌ی آنانس ناشی از استری به نام اتیل بوتانوات است.**

$$H_3C-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$$

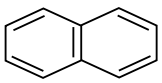
$$\frac{(C-H)}{(C-C)}=\frac{12}{4}=3$$

**۸۹.گزینه ۱ بررسی موارد:**

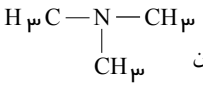
**- کولار یک نوع پلیمر دارای گروه عاملی آمیدی است و در آسپارتام هم، این گروه عاملی آمیدی موجود است. (آسپارتام علاوه بر آمید، گروه‌های عاملی اسیدی، استری و آمینی نیز دارد)**

**- فرمول مولکولی استیک اسید $C_2H_4O_2$ است. بنابراین فرمول تجربی آن $CH_2O$ می‌باشد که با فرمول تجربی ساده‌ترین آلدهید (فرمالدهید یا متانال) یکسان است.**

- باتوجه به فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ و فرمول ساختاری آن (دارای ۵ پیوند دوگانه) درست است.



- بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن تری‌متیل‌امین می‌باشد.



تری متیل آمین

پس عبارت نادرست ندارد.

**۹۰.گزینه ۴ در ترکیب (۲)، ۷ اتم کربن و یک اتم اکسیژن (اکسیژن گروه $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) دارای سه قلمرو الکترونی بوده و آرایش مسطح دارند. در ضمن ترکیب (۱) به خاطر هیدروژن متصل به $O$ و $N$ می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.**

**بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:**

**گزینه‌ی «۱»: ترکیب (۱) دارای ۳ گروه عاملی هیدروکسیل که یکی از آن‌ها الکلی ($OH$ متصل به زنجیر) و ۲ گروه هیدروکسیل متصل به بنزن هستند ($OH$ فنولی) و ترکیب (۲) دارای گروه عاملی استری (نه اتری) است.**

**گزینه‌ی «۲»: ترکیب (۱) دارای گروه عاملی آمینی بوده و فرمول مولکولی آن $C_9H_{13}O_3N$ است.**

**گزینه‌ی «۳»: ترکیب (۱) دارای ۷ جفت الکترون ناپیوندی (یک جفت برای $N$ و ۲ جفت برای هر اکسیژن) و ترکیب (۲) دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی (۴ جفت برای دو اتم $O$ و ۴ جفت برای $Cl^-$) است.**

**۹۱.گزینه ۳ در ساختار (۱) دو اتم کلر در یک سمت پیوند دوگانه قرار دارند و ابر الکترونی در مولکول به سمت اتم‌های کلر متمایل بوده و نامتقارن است. بنابراین ساختار (۱) قطبی است. اما در ساختار (۲) دو اتم کلر در دو سمت پیوند دوگانه در دو اتم کربن جداگانه قرار دارند که اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند و مولکول متقارن است، بنابراین ساختار (۲) ناقطبی است، اما در مورد ساختار (۳) می‌توان گفت:**

**۱- به خاطر داشتن حلقه‌ی بنزن آروماتیک است و دارای فرمول مولکولی $C_9H_{13}NO_3$ است.**

**۲- سه گروه هیدروکسیل $(-OH)$ دارد. یکی الکلی و دو تا فنولی است.**

**۳- دارای یک گروه عاملی آمینی بوده و ۶ اتم کربن با آرایش سه‌ضلعی مسطح دارد (۶ اتم کربن حلقه بنزن) و ۳ اتم کربن با آرایش چهاروجهی و یک اتم $N$ و ۳ اتم $O$ با آرایش چهاروجهی دارد.**

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

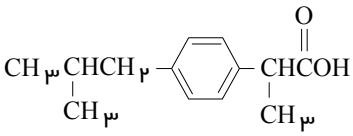


**۴- در مجموع ۷ جفت الکترون ناپیوندی دارد (۶ جفت برای ۳ اتم اکسیژن و یک جفت برای اتم $N$).**

**۹۲.گزینه ۲** آ) **کولار پلیمری است که دارای گروه عاملی آمیدی است و پنج‌برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم‌تر است. (درست)**

**ب) فرمول مولکولی اتانول با دی‌متیل اتر (نه دی‌اتیل اتر) یکسان و به صورت $C_2H_6O$ می‌باشد اما فرمول مولکولی دی‌اتیل‌اتر $C_4H_{10}O$ است. (نادرست)**

پ) با توجه به فرمول ساختاری ایبوبروفن و این نکته که در ساختار آن یک حلقه‌ی بنزنی و یک گروه



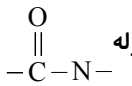
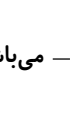
کربوکسیل ( $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$ ) موجود است ⇐ دارای **۷** اتم کربن با **۳** قلمرو الکترونی است. (کربن متصل به پیوند دوگانه سه قلمرو دارد) (درست)

**ت) اتیل بوتانوآت یک استر است که مزه‌ی آناناس ناشی از آن است (نه بوتیل اتانوآت). (نادرست)**

**۹۳.گزینه ۳** **بررسی گزینه‌ها:**

**۱) بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن مولکول تری‌متیل آمین با یک جفت الکترون ناپیوندی است.**

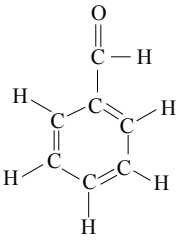
**۲) گروه عاملی الکلی در آسپارتام وجود ندارد.**

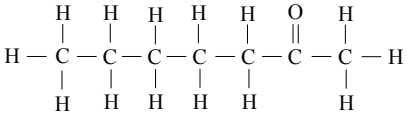
**۳) گروه عاملی موجود در پلی‌مر سازنده‌ی جلیقه‌ی ضد گلوله**  **و گروه عاملی موجود در بادام**  **می‌باشد.**

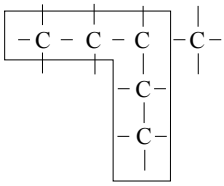
**۴) کولار یک پلیمر است.**

**۹۴.گزینه ۳**

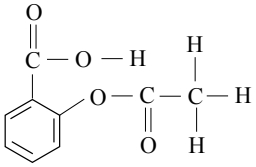
**باتوجه به فرمول‌های ساختاری ۲- هپتانون و بنز آلدهید در ۲- هپتانون تعداد ۱۴ پیوند $C-H$ و نیز در بنز آلدهید تعداد ۶ پیوند $C-H$ وجود دارد. پس عبارت اول نادرست است.**







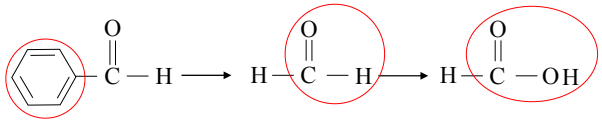
عبارت دوم درست است زیرا، اگر **۲** اتم کربن (اتیل) از **۶** اتم کربن هگزان را به صورت زیر با شاخه فرعی اتیل بخواهیم در نظر بگیریم این کار امکان ندارد. به عبارتی شاخه اصلی دارای **۵** اتم کربن است نه **۴** اتم کربن و الکانی با نام **۲-** اتیل آلکان نداریم. اولین آلکان که دارای شاخه فرعی اتیل می‌تواند باشد ایزومری از هپتان با نام **۳-** اتیل پنتان می باشد.



عبارت سوم درست است. باتوجه به فرمول ساختاری آسپرین تمامی اتم‌های کربن به جز کربن گروه متیل، دارای **۳** قلمرو الکترونی‌اند (فقط کربن گروه متیل دارای **۴** قلمرو الکترونی است).

**فرمول مولکولی بنزن $C_6H_6$ و بنابراین فرمول تجربی آن $CH$ می‌باشد که با فرمول تجربی ساده‌ترین آلکین (اتین یا استیلن $C_2H_2$) یکسان است. پس عبارت چهارم هم درست است.**

**۹۵.گزینه ۲**



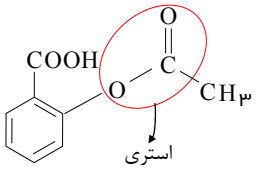
A B فرمیک اسید

**۹۶.گزینه ۱** **باتوجه به فرمول‌های ساختاری آسپرین، ایبوبروفن و آسپارتام موارد «الف» و «ب» درست است.**

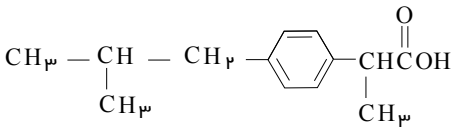
@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri

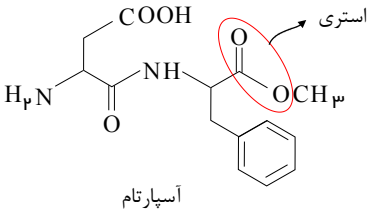




آسپرین



ایبوبروفن

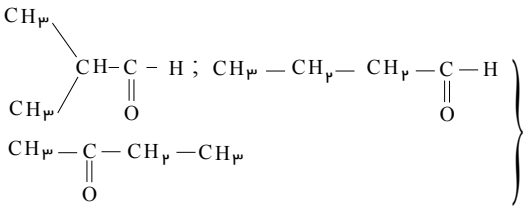


آسپارتام

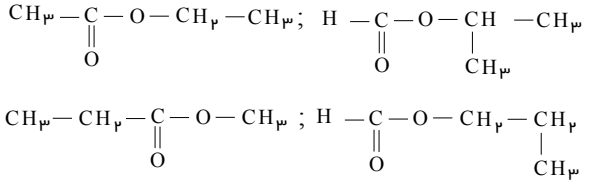
پ) فرمول مولکولی تری‌متیل آمین $C_3H_9N$ می‌باشد.

ت) نادرست، زیرا باید عنوان شود: در آلدهیدها برخلاف کتون‌ها اتم $H$ به $C$ گروه کربونیل متصل است. (پیداست که در تمام ترکیبات آلی پیوند $C-H$ موجود است.)

**۹۷.گزینه ۱**



ساختارهای دارای گروه عاملی کربونیل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$



ساختارهای دارای گروه عاملی استری $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$

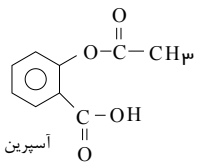
**۹۸.گزینه ۴** از عبارت‌های مطرح شده در متن این پرسش، تنها عبارت آخر درست است. ( $\ddot{O}=\ddot{O}-\ddot{O}:$ )

در عبارت اول اتانول دارای پنج پیوند کربن - هیدروژن و دی‌متیل‌اتر دارای شش پیوند کربن - هیدروژن است. اتانول و دی متیل اتر ایزومرهای ساختاری یکدیگر هستند.

در عبارت دوم پیوندهای برقرار شده در یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) کاملاً طول و انرژی برابری دارند.

در عبارت سوم مولکول $:\ddot{O}=C=\ddot{O}:$ به علت یکسان بودن پیوندها، رزونانس ندارد.

**۹۹.گزینه ۳** زیرا، در مولکول آسپرین، چهار اتم اکسیژن و در مولکول اتیل بوتانوات دو اتم اکسیژن شرکت دارد.

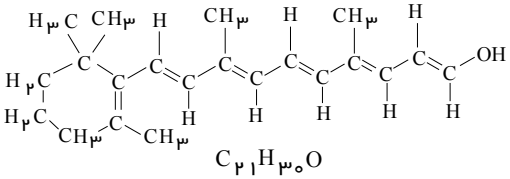


آسپرین

$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5$

اتیل بوتانوآت

**۱۰۰.گزینه ۴** برای پاسخ به این‌که تست‌ها بایستی اتم‌های هیدروژن را به ترکیب داده شده اضافه کنیم باتوجه به این‌که هر اتم کربن ۴ پیوند کووالانسی حداکثر می‌تواند تشکیل دهد پیوندهای دوگانه را مورد توجه قرار دهیم در آخر فرمول مولکولی را با شمارش اتم‌های موجود می‌نویسیم.



$C_{21}H_{30}O$

**۱۰۱.گزینه ۲** هر مولکول این ترکیب دارای ۱۳ اتم کربن و ۱۹ اتم هیدروژن است.

- در گزینه‌ی (۱)، کربن‌های متصل به پیوند دوگانه سه قلمرو الکترونی دارد. (یعنی ۷ اتم کربن سه قلمرویی اند)

- در گزینه‌ی (۳)، از مشتقات بنزن است و دارای گروه‌های عاملی $-\underset{|}{N}-$ آمینی و $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$ استری است و عامل کتونی ندارد.

- یک اتم $O$ که به دوگانه وصل است، سه قلمرو الکترونی و اتم دیگر $O$، چهار قلمرو الکترونی دارد.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

@ikonkuri_channel www.ikonkuri.ir @ikonkuri



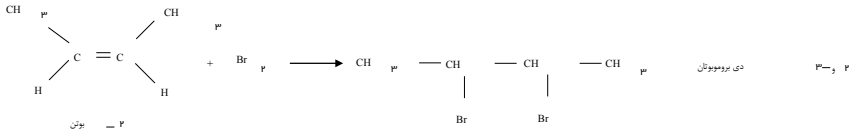
**۱۰۲.گزینه ۴** فرمول مولکولی ترکیب فوق که آسپارتام نام دارد $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است که تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن برابر ۴ می‌باشد همچنین گروه عاملی مشخص شده $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-)$ مربوط به آمیدها است.

**۱۰۳.گزینه ۴** در صورت انجام این جانشینی گروه هیدروکسیل، توسط $NH$ و $CH_3$، یک آمید حاصل می‌شود و گروه عاملی کربوکسیل به گروه عاملی آمیدی تبدیل می‌شود.

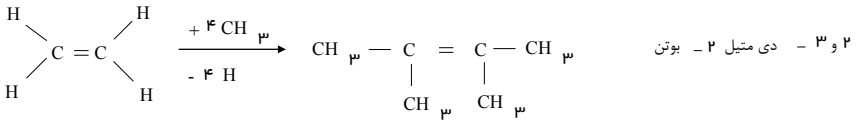
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H \rightarrow CH_3\underbrace{-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH}_{\text{گروه آمیدی}}-CH_3$$

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

گزینه‌ی «۱»:

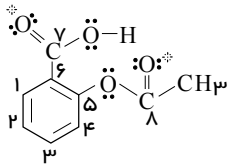


گزینه‌ی «۲»:



**گزینه‌ی «۳»: این ترکیب هپتن است که دارای ۳ ایزومر با نام هپتن است. یعنی ۱- هپتن، ۲- هپتن و ۳-هپتن و فرمول تجربی هپتن به صورت $CH_2$ بوده که با سیکلوپنتان یعنی $C_5H_{10}$ هر دو فرمول تجربی یکسانی دارند.**

**۱۰۴.گزینه ۲**



۸ اتم کربن شماره‌گذاری شده و دو اتم اکسیژن که با (*) علامت‌گذاری شده‌اند دارای ۳ قلمرو الکترونی هستند که در این‌جا چون ۱۰ (مجموع $O$ و $C$ های مد نظر) در گزینه‌ها نیست پس باید صرفاً تعداد $C$های واجد شرایط را مد نظر قرار داد.

به دلیل وجود $H$ متصل به اکسیژن در گروه کربوکسیل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

**۱۰۵.گزینه ۴**

ساختار $I$ مربوط به متیل سالیسیلات می‌باشد که دارای گروه عاملی استری می‌باشد. $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-)$

- در ترکیب $(I)$، $-OH$ هیدروکسیل نام دارد ولی چون مستقیماً به حلقه‌ی بنزنی متصل است عامل فنولی است نه عامل الکلی.

- ترکیب $(II)$ مربوط به فرمول ساختاری آسپرین است و در آن گروه‌های عاملی کربوکسیل و استری موجود است.

**۱۰۶.گزینه ۴** پیوند $C=C$ در ترکیب (۱) دوگانه است اما مرتبه‌ی پیوند «کربن - کربن» در حلقه بنزن به دلیل وجود رزونانس برابر ۱٫۵ است. بنابراین پیوند $C=C$ در ترکیب (۱) انرژی پیوند بیش‌تری دارد.

**بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:**

**گزینه‌ی «۱»: برای نام‌گذاری ترکیب (۱) شماره‌گذاری زنجیر اصلی را از سمت راست انجام می‌دهیم و به ترتیب حق تقدم شاخه‌ها ترکیب (۱) به صورت ۲- برومو - ۳- کلرو - ۴- اتیل - ۳- هگزن نام‌گذاری می‌شود.**

**گزینه‌ی «۲»: ترکیب (۲) به خاطر حلقه بنزن آروماتیک بوده و ترکیب (۱) به خاطر پیوند دوگانه «کربن - کربن» یک آلکن است.**

**گزینه‌ی «۳»: در ترکیب (۲) برای هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی در نظر بگیرید.**

**۱۰۷.گزینه ۱** فرمول شیمیایی درست ترکیب‌های کبالت $(II)$ کلرید ۶ آبه، ایزواوکتان و سالیسیلیک اسید به ترتیب $CoCl_2\cdot 6H_2O$ و $C_8H_{18}$ و $C_6H_4(OH)(COOH)$ است.

**۱۰۸.گزینه ۴** در فرمول ساختاری رسم شده توسط این دانش‌آموز، ظرفیت کووالانسی اتم کربن گروه کربونیل نادرست است. شمار اتم‌های کربن در ۲- هپتانون $(C_7H_{14}O)$ با مجموع شمار اتم‌ها در مولکول اوره، $CO(NH_2)_2$، برابر نیست.

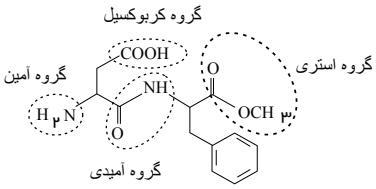
**۱۰۹.گزینه ۱** فرمول مولکولی آسپارتام $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است و شامل ۴۵ پیوند کووالانسی است. روش درست برای پاسخ گویی به این سؤال چک‌کردن قسمت اول و سوم جای خالی است و شمارش تعداد پیوندها منطقی نیست.

@ikonkuri_channel ۵۰۰۰ ۲۲۰ ۴۳ ۵۵ @ikonkuri

صفحه ۳۲

**۱۱۰.گزینه ۳**

ساختار گسترده ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:




**ملاحظه می‌کنید سه پیوند $C=O$ و سه پیوند $C-O$ وجود دارد.**

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه‌ی «۱»: فرمول مولکولی آن درست است و به خاطر وجود حلقه بنزن یک ترکیب آروماتیک است.**

**گزینه‌ی «۲»: در مجموع ۶ اتم کربن در حلقه بنزن و ۳ اتم کربن در گروه‌های $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ یعنی ۹ اتم کربن دارای سه قلمرو الکترونی هستند و همچنین اتم‌های اکسیژن در گروه‌های $-\overset{:O:}{\overset{\|}{C}}$ هر کدام دارای سه قلمرو الکترونی هستند.**

**۱۱۱.گزینه ۴ این ترکیب دارای ۲ اتم اکسیژن است، که هرکدام دو جفت الکترون ناپیوندی دارند و در مجموع ۴ جفت الکترون ناپیوندی در این ترکیب موجود است.**

**این تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در متیل‌استات برابر است.**

$$CH_3C\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}}CH_3$$

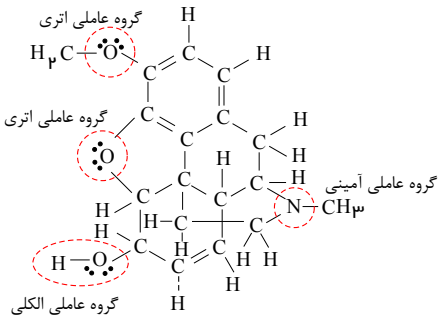
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه ۱) این ترکیب دارای شش اتم سه قلمرویی است. (پنج اتم کربن دارای پیوند دوگانه و اتم اکسیژن عامل کتونی).**

**گزینه ۲) سیکلو هگزان، پیوند دوگانه ندارد، در صورتی‌که حلقه‌ی ۶ ضلعی این ترکیب پیوند دوگانه دارد.**

**گزینه ۳) کربن گروه کربونیل در این ترکیب (عامل کتونی $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ ) دارای عدد اکسایش ۲+ است.**

**۱۱۲.گزینه ۲**




با توجه به فرمول ساختاری گسترده‌ی ترکیب داده شده گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ درست هستند. در مورد گزینه‌ی ۴ باید توجه داشته باشید که چون ترکیب مورد نظر دارای ۴ پیوند دوگانه است، با جذب ۴ مولکول هیدروژن $(H_2)$ به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، فرمول مولکولی این ترکیب $C_{18}H_{20}O_3N$ است.

**نکته طلایی:**

**- برای نوشتن فرمول مولکولی در ترکیب‌ها کافی است تعداد کربن‌ها را بشمارید.**

**- با فرض آلکان بودن، تعداد $H$ را مشخص کنید.**

**- هر حلقه و هر پیوند دوگانه دو اتم از $H$ها و هر پیوند سه‌گانه، ۴ اتم از $H$ها کم می‌کند.**

**- هر $N$ یک $H$ به فرمول اضافه می‌کند.**

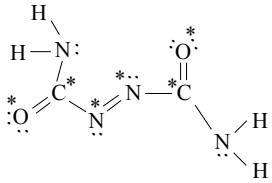
**- این ترکیب ۱۸ کربن دارد.**

$$C_{18} \xrightarrow{\text{آلکان}} C_{18}H_{38} \rightarrow$$

**۵ حلقه و ۴ پیوند دوگانه دارد. پس ۱۸ اتم از $H$ها کم می‌شود و یک اتم $N$ دارد که یک $H$ اضافه می‌کند.**

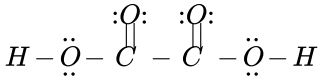
$$C_{18}H_{38-2(\underset{\text{تعداد حلقه}}{5}+\underset{\text{تعداد دوگانه}}{4})} \Rightarrow C_{18}H_{20}O_3N$$

**۱۱۳.گزینه ۳**



زاویه پیوندی $HNC < ۱۰۹٫۵^{\circ}$ و زاویه‌ی $NCO \simeq ۱۲۰^{\circ}$ می‌باشد.
در ساختار آن **۳** پیوند دوگانه وجود دارد و اتم‌های ستاره‌دار دارای **۳** قلمرو الکترونی می‌باشند.
در ساختار این مولکول به دلیل وجود $H$ متصل به $N$ توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

**۱۱۴.گزینه ۳ فرمول مولکولی و تجربی اگزالیک اسید $(H_۲C_۲O_۴)$ و گلوکز $(C_۶H_{۱۲}O_۶)$ متفاوت است ولی اگزالیک اسید تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی کم‌تری دارد.**



**با توجه به اینکه گلوکز ۶ اتم اکسیژن دارد دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.**
**در آمینواتانویک اسید و کلرواتانوییک به ترتیب یک $N$ و یک $Cl$ وجود دارد بنابراین فرمول تجربی و مولکولی یکسان است.**

**۱۱۵.گزینه ۲ در عنصرهایی که دارای زیرلایه‌های $۴s^{۱}$ و $۳d^{۵}$ باشد و همچنین عنصری با آرایش $۳d^{۱۰}۴s^{۲}$، عبارت گزینه (۲) برقرار است.**
**هشت عنصر $Cr_{۲۴}$, $Zn_{۳۰}$, $Ga_{۳۱}$, $Ge_{۳۲}$, $As_{۳۳}$, $Se_{۳۴}$, $Br_{۳۵}$, $Kr_{۳۶}$ دارای یکی از این شرایط می‌باشند.**
**بررسی سایر گزینه‌ها:**
**گزینه «۱»: آرایش الکترونی $C_۶$ به صورت روبه‌رو است: $C_۶ : [He]۲s^{۲}۲p^{۲}$ هر چهار الکترون زیرلایه‌های $۲s$ و $۲p$ دارای $n = ۲$ هستند. در زیرلایه $۲s$، مقدار $l$ برابر صفر و در زیرلایه $۲p$ ، مقدار $l$، برابر یک می‌باشد. در نتیجه مجموع $n$ و $l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم $C_۶$ برابر ۱۰ است.**
**گزینه «۳»: گلوکوز، نوعی قند ساده است و جرم فرمول مولکولی آن $C_۶H_{۱۲}O_۶$، شش برابر فرمالدهید $CH_۲O$ است.**
**گزینه «۴»: در نفتالن، پنج پیوند دوگانه و در بنزآلدهید، چهار پیوند دوگانه وجود دارد.**

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۶۵۰۲۸

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱- ۱ | ۲- ۴ | ۳- ۴ | ۴- ۳ | ۵- ۲ |
| ۶- ۲ | ۷- ۳ | ۸- ۴ | ۹- ۱ | ۱۰- ۴ |
| ۱۱- ۱ | ۱۲- ۴ | ۱۳- ۴ | ۱۴- ۳ | ۱۵- ۲ |
| ۱۶- ۳ | ۱۷- ۱ | ۱۸- ۴ | ۱۹- ۳ | ۲۰- ۲ |
| ۲۱- ۲ | ۲۲- ۲ | ۲۳- ۲ | ۲۴- ۲ | ۲۵- ۱ |
| ۲۶- ۳ | ۲۷- ۱ | ۲۸- ۱ | ۲۹- ۱ | ۳۰- ۴ |
| ۳۱- ۱ | ۳۲- ۲ | ۳۳- ۳ | ۳۴- ۳ | ۳۵- ۳ |
| ۳۶- ۳ | ۳۷- ۳ | ۳۸- ۲ | ۳۹- ۴ | ۴۰- ۳ |
| ۴۱- ۳ | ۴۲- ۳ | ۴۳- ۳ | ۴۴- ۳ | ۴۵- ۴ |
| ۴۶- ۳ | ۴۷- ۴ | ۴۸- ۱ | ۴۹- ۳ | ۵۰- ۱ |
| ۵۱- ۳ | ۵۲- ۳ | ۵۳- ۱ | ۵۴- ۳ | ۵۵- ۳ |
| ۵۶- ۴ | ۵۷- ۳ | ۵۸- ۲ | ۵۹- ۴ | ۶۰- ۴ |
| ۶۱- ۱ | ۶۲- ۲ | ۶۳- ۴ | ۶۴- ۳ | ۶۵- ۳ |
| ۶۶- ۱ | ۶۷- ۲ | ۶۸- ۲ | ۶۹- ۱ | ۷۰- ۱ |
| ۷۱- ۲ | ۷۲- ۱ | ۷۳- ۳ | ۷۴- ۴ | ۷۵- ۲ |
| ۷۶- ۲ | ۷۷- ۳ | ۷۸- ۲ | ۷۹- ۱ | ۸۰- ۳ |
| ۸۱- ۴ | ۸۲- ۱ | ۸۳- ۱ | ۸۴- ۴ | ۸۵- ۱ |
| ۸۶- ۱ | ۸۷- ۱ | ۸۸- ۴ | ۸۹- ۱ | ۹۰- ۴ |
| ۹۱- ۳ | ۹۲- ۲ | ۹۳- ۳ | ۹۴- ۳ | ۹۵- ۲ |
| ۹۶- ۱ | ۹۷- ۱ | ۹۸- ۴ | ۹۹- ۳ | ۱۰۰-۴ |
| ۱۰۱-۲ | ۱۰۲-۴ | ۱۰۳-۴ | ۱۰۴-۲ | ۱۰۵-۴ |
| ۱۰۶-۴ | ۱۰۷-۱ | ۱۰۸-۴ | ۱۰۹-۱ | ۱۱۰-۳ |
| ۱۱۱-۴ | ۱۱۲-۲ | ۱۱۳-۳ | ۱۱۴-۳ | ۱۱۵-۲ |