

۱- کدام مطلب، در قالب نظریه اتمی دالتون نمی‌گنجد؟

- (۱) ماده از ذره‌های بسیار ریز و تجزیه ناپذیری به نام اتم به وجود می‌آید.
- (۲) همه اتم‌های یک عنصر مانند هم هستند و جرم و خواص مشابهی دارند.
- (۳) اتم‌های عنصرهای مختلف به هم متصل می‌شوند و مولکول‌ها را به وجود می‌آورند.
- (۴) بخش عمده فضای درون اتم خالی است و الکترون‌ها در آن، پیرامون هسته اتم می‌چرخند.

۲- افزودن کدام ترکیب به شعله‌ی چراغ بونزن، رنگ شعله را سبز می‌کند؟

- (۱) CuSO_4 (۲) MgCO_3 (۳) CaCl_2 (۴) NaBr

۳- بر اساس مدل کیک کشمشى

- (۱) اتم‌ها دارای هسته‌ای بسیار کوچک با جرم زیادند.
- (۲) جرم زیاد اتم به شمار بسیار زیاد الکترون‌های آن بستگی دارد.
- (۳) جرم اتم به شمار پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هسته‌ی آن وابسته است.
- (۴) الکترون‌ها با جذب انرژی، به لایه‌های بالاتر منتقل می‌شوند.

۴- دانشمندی به نام نخستین بار، چهار خط طیفی را در طیف نشری اتم هیدروژن، تشخیص داد و بعدها توانست دقیق آن‌ها را معین کند.

- (۱) موزلی - منشاء (۲) موزلی - طول موج (۳) آنگستروم - طول موج (۴) آنگستروم - منشاء

۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هیدروژن دارای سه ایزوتوپ است که ناپایدارترین آن‌ها پروتیم است.
- (۲) اگر یک قطعه یخ - D_2O را در آب سنگین بیندازیم، در آن فرو می‌رود.
- (۳) یک amu برابر با 0.000183 جرم اتم کربن - ۱۲ است.
- (۴) ایزوتوپ‌های هیدروژن، به مانند ایزوتوپ‌های عنصرهای دیگر، نام‌های متفاوت دارند.

۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) کوانتومی بودن خواص ویژه دنیای مولکول‌ها، اتم‌ها و ذره‌ای زیر اتمی است.
- (۲) نور رنگی لامپ‌های گازی از انتقال‌های الکترونی ناشی می‌شود.
- (۳) کوانتیده شده، به معنی تکه تکه شدن و تبدیل شدن به تکه‌های برابر با یکدیگر است.
- (۴) یونش اتم به مفهوم جذب انرژی توسط الکترون و جهش آن به تراز انرژی بالاتر است.

۷- نسبت بار به جرم، کدام ذره بیش‌تر است؟ (بدون توجه به علامت بار الکتریکی)

- (۱) الکترون (۲) پروتون (۳) یون لیتیم پایدار (۴) هسته دوتریم

۸- دانشمندی به نام با تجربه دریافت که فرکانس پرتوهای X عنصرها با افزایش جرم اتمی آنها، افزایش می‌یابد و با این کار

- (۱) موزلی - به کشف عدد اتمی دست یافت.
- (۲) موزلی - زمینه را برای کشف پروتون فراهم آورد.
- (۳) رادرفورد - زمینه را برای کشف پروتون فراهم آورد.
- (۴) رادرفورد - به کشف عدد اتمی دست یافت.

۹- اگر جرم پروتون و نوترون به تقریب یکسان و برابر 1.674×10^{-24} گرم و جرم الکترون برابر 9.1×10^{-28} گرم در

نظر گرفته شود. جرم اتم تریتم، برابر چند واحد جرم اتمی می‌شود؟ (g) 1.66×10^{-24} amu)

- (۱) $3/0.02$ (۲) $3/0.26$ (۳) $3/2.06$ (۴) $3/0.06$

۱۰- کدام گزینه بخشی از نظریه اتمی بور نیست؟

- (۱) الکترون برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی اضافی را با انتشار نور با طول موج معینی از دست می‌دهد.
 (۲) پیرامون هسته اتم، شمار محدودی از ترازهای انرژی وجود دارد و الکترون مجاز است در آن‌ها دور هسته گردش کند.
 (۳) انرژی الکترون در اتم کوانتیده است.
 (۴) حالتی در اتم که کم‌ترین انرژی را دارد، حالت پایه می‌گویند.

۱۱- در کدام گزینه، کاری را که به دانشمند نسبت داده شده است، نادرست است؟

- (۱) کشف برقکافت - مایکل فارادی
 (۲) کشف هسته اتم - رادرفورد
 (۳) کشف نوترون - چادویک
 (۴) محاسبه واحدهای بار مثبت هسته اتم (عدداً اتمی) - موزلی

۱۲- رادرفورد به کمک مشاهده‌های خود از بمباران ورقه‌ی نازک طلا به وسیله پرتوهای پرنرژی آلفا، توانست و را به طور تقریبی حساب کند.

- (۱) جرم الکترون - جرم اتم طلا
 (۲) قطر اتم طلا - قطر هسته اتم طلا
 (۳) شمار الکترون‌های اتم طلا - جرم هسته اتم طلا
 (۴) مقدار بار الکتریکی الکترون - نسبت بار به جرم الکترون

۱۳- اگر شمار الکترون‌های یون یکی از ایزوتوپ‌های نقره (Ag^+) برابر ۴۶ و شمار نوترون‌های آن برابر ۶۰ باشد، شمار نوکلئون‌ها، عدد جرمی و جرم اتمی تقریبی این یون بر حسب amu، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۱۰۶، ۴۶، ۱۰۶ (۲) ۱۰۶، ۱۰۶، ۱۰۶ (۳) ۱۰۷، ۴۷، ۱۰۷ (۴) ۱۰۷، ۱۰۷، ۱۰۷

۱۴- بررسی تغییر انرژی‌های یونش متوالی اتم ^{24}Mg نشان می‌دهد که نسبت از نسبت بزرگ‌تر است.

- (۱) IE_{11} به IE_{10} ، IE_{11} به IE_{10}
 (۲) IE_3 به IE_2 ، IE_2 به IE_1
 (۳) IE_1 به IE_2 ، IE_2 به IE_3
 (۴) IE_4 به IE_3 ، IE_3 به IE_2

۱۵- در کدام اتم، شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی ۳d، برابر نصف شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی ۳p است؟

- (۱) ^{22}Ti (۲) ^{23}V (۳) ^{24}Cr (۴) ^{25}Mn

۱۶- کدام مجموعه از عددهای کوانتومی برای مشخص کردن مکان الکترون در فضای پیرامون هسته اتم هیدروژن، کفایت می‌کند؟

- (۱) 1 و m_l (۲) 1 و m_l ، n (۳) 1 و m_s ، n (۴) 1 و m_l ، m_s

۱۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) عنصری با عدد اتمی ۲۱ دارای یک الکترون ظرفیتی است.
 (۲) تعداد اوربیتال‌های موجود در هر زیرلایه، یک واحد بیش‌تر از عدد کوانتومی اوربیتالی آن زیرلایه است.
 (۳) حرکت اوربیتالی الکترون سبب می‌شود تا این ذره‌ی زیراتمی به یک آهن‌ربای ریز تبدیل شود.
 (۴) توجیه برخی خواص فیزیکی اتم‌ها با نسبت دادن حضور دو الکترون در یک اوربیتال امکان‌پذیر است.

۱۸- کدام عبارت درست است؟

- (۱) ارسطو، سه عنصر خاک، آب و آتش را به عنصر پیشنهادی تالس اضافه کرد.
- (۲) جرم اتمی میانگین عنصرها را نمی‌توان بر اساس نظریه اتمی دالتون توجیه کرد.
- (۳) به نظر بویل، شیمی، علمی تجربی است که علاوه بر ابزارهای یونانیان باستان، به مشاهده دقیق پدیده‌ها، نیازمند است.
- (۴) بلافاصله پس از انتشار کتاب «شیمی‌دان شکاک» توسط رابرت بویل، جان دالتون نظریه اتمی خود را در هفت بند، ارائه کرد.

۱۹- اگر جرم الکترون برابر 9×10^{-28} گرم باشد، جرم تقریبی $10^{24} \times 1$ اتم دوتریم برابر چند گرم خواهد بود؟ (جرم پروتون و جرم نوترون را یکسان و 1840 برابر جرم الکترون در نظر بگیرید.)

(۱) $3/1239$ (۲) $3/1932$ (۳) $3/3129$ (۴) $3/3921$

۲۰- کدام آرایش الکترونی برای زیر لایه‌ی آخر اتم C، مخالف اصل طرد پائولی است؟

- (۱) $\uparrow\uparrow$ (۲) $\uparrow\downarrow$ (۳) $\uparrow\uparrow$ (۴) $\uparrow\downarrow$

۲۱- نوزدهمین الکترون اتم V^{3+} با بیست و سومین الکترون آن در کدام عددهای کوانتومی تفاوت دارند؟

(۱) l, m_l (۲) l, n (۳) m_l, n (۴) m_s, m_l

۲۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) شمار عنصرهای دسته‌ی d از شمار عنصرهای اصلی کم‌تر است.
- (۲) اولین عنصر واسطه‌ی تناوب چهارم، پیش از کشف، اکابور نام داشت.
- (۳) عنصرهای $_{28}Ni$ ، $_{44}Ru$ ، $_{77}Ir$ ، همگی در گروه VIII B جدول تناوبی قرار دارند.
- (۴) اتم هر عنصر واسطه‌ی تناوب پنجم، دست کم دارای یک الکترون با عدد کوانتومی $n = 5$ و $l = 2$ است.

۲۳- کربن طبیعی به طور عمده شامل دو ایزوتوپ ^{12}C با جرم اتمی ۱۲ و ^{13}C با جرم اتمی $13/003$ است. با توجه به این که جرم اتمی میانگین کربن برابر $12/01$ است، درصد فراوانی ^{12}C به تقریب کدام است

(۱) $97/8$ (۲) 98 (۳) $98/7$ (۴) 99

۲۴- در لایه‌ی الکترونی چهارم اتمها، حداکثر چند الکترون با عددهای کوانتومی $m_l = +1$ ، $m_s = +\frac{1}{2}$ می‌تواند وجود داشته باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۵- ماهیت پرتوهای از جنس است و در یک میدان الکتریکی می‌شوند.

- (۱) بتا - الکترون‌های پرنرژی - به سوی قطب منفی منحرف
- (۲) بتا - تابش‌های الکترومغناطیسی - به سوی قطب مثبت منحرف
- (۳) گاما - الکترون‌های پرنرژی - بدون انحراف از مسیر اولیه، خارج
- (۴) گاما - تابش‌های الکترومغناطیسی - بدون انحراف از مسیر اولیه، خارج

- ۲۶- در کدام مورد، نتیجه آزمایش با لامپ کاتدی با موردهای دیگر یکسان نیست؟
 (۱) وجود اندکی هوا در لوله
 (۲) وارد کردن اندکی گاز هیدروژن در لوله
 (۳) تغییر جنس کاتد از مس به آهن
 (۴) تغییر جهت میدان الکتریکی در بیرون لوله لامپ
- ۲۷- رادرفورد، بر این باور بود که
 (۱) جرم اتم به شمار الکترون های آن وابسته است.
 (۲) دو الکترون در یک اوربیتال با اسپین ناهمسو قرار می گیرند.
 (۳) وجود ذره های بدون بار با جرمی برابر جرم پروتون در هسته اتم ضروری است.
 (۴) پرتوهای X همانند پرتوهای کاتدی جریانی از الکترون های پراثری اند.
- ۲۸- در اتم، نسبت شمار های هم انرژی موجود در لایه الکترونی به شمار اوربیتال های هم انرژی موجود در لایه الکترونی که دارای عدد کوانتومی مغناطیسی یکسان هستند، برابر با است.
 (۱) دو تریم - اوربیتال - دوم - چهارم - ۰/۴
 (۲) پروتیم - زیرلایه - چهارم - دوم - ۲
 (۳) دو تریم - اوربیتال - سوم - چهارم - ۲
 (۴) پروتیم - زیرلایه - چهارم - سوم - ۰/۴
- ۲۹- تفاوت اتم $^{51}_{24}\text{Cr}$ با اتم $^{108}_{47}\text{Ag}$ در کدام مورد است؟
 (۱) شمار الکترون های ظرفیتی
 (۲) تشکیل کاتیونی پایدار با بار + ۱
 (۳) آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه
 (۴) تفاوت شمار نوترون ها
- ۳۰- عنصری با عدد اتمی ۲۲، در گروه .. جدول تناوبی جای دارد و در اتم آن اوربیتال از الکترون شده و دارای الکترون ظرفیتی است.
 (۱) IVB، ۱۰، پر، ۴
 (۲) IIB، ۱۲، اشغال، ۲
 (۳) IVB، ۱۲، اشغال، ۲
 (۴) IIB، ۱۰، پر، ۴
- ۳۱- دستگاه طیف بین، توسط کشف شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نشری فلزها است و و جنس پرتوها در این دستگاه مشابه اشعه ی است.
 (۱) بونزن - خطی - هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - X
 (۲) رادرفورد - خطی - هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - β
 (۳) رادرفورد - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - X
 (۴) بونزن - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - β
- ۳۲- سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در اتم $^{35}_{17}\text{Br}$ ، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوانتومی با هم تفاوت دارند؟
 (۱) اصلی و اسپینی
 (۲) اصلی و اوربیتالی
 (۳) مغناطیسی و اسپینی
 (۴) مغناطیسی و اوربیتالی
- ۳۳- کدام گزینه درست است؟
 (۱) در اتم تیتانیم $^{48}_{22}\text{Ti}^{2+}$ ، تنها دو الکترون دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n = 3$ ، $l = 2$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ اند.
 (۲) عدد کوانتومی اصلی n ، نخستین بار توسط شرودینگر برای محاسبه انرژی الکترون در اتم ارائه شد.
 (۳) شمار الکترون های با اسپین $+\frac{1}{2}$ در اتم $^{30}_{30}\text{Zn}$ با شمار آن ها در اتم $^{44}_{24}\text{Cr}$ متفاوت است.
 (۴) چهار خط طیف نشری اتم هیدروژن، نخستین بار توسط هنری موزلی کشف شد.

۳۴- اگر جرم پروتون 1840 برابر جرم الکترون، جرم نوترون 1850 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر 9.109×10^{-31} amu در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تربیم برابر چند گرم خواهد بود؟

$$(1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g})$$

(۱) $4/96 \times 10^{-24}$ (۲) $9/112 \times 10^{-24}$ (۳) $4/34 \times 10^{-22}$ (۴) $9/115 \times 10^{-22}$

۳۵- عنصر M در گروه VIIB و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد. آرایش الکترونی یون M^{3+} کدام است؟



۳۶- با کشف کدام دو مورد زیر، این بخش از نظریه اتمی دالتون که می‌گوید: «ماده از ذره‌های تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده است»، زیر سؤال رفته بود؟

- (۱) پدیده‌ی ایزوتوپی - وجود ذره‌های زیراتمی
 (۲) پدیده‌ی پرتوزایی - پدیده‌ی ایزوتوپی
 (۳) پدیده‌ی پرتوزایی - وجود ذره‌های زیراتمی
 (۴) پدیده‌ی ایزوتوپی - روند تناوبی تغییر خواص عنصرها

۳۷- وجود هسته در اتم، وجود نوترون در هسته اتم و محاسبه بار الکترون به ترتیب، توسط کدام دانشمندان کشف یا انجام شد؟

- (۱) رادرفورد، چادویک، میلیکان
 (۲) چادویک، میلیکان، رادرفورد
 (۳) رادرفورد، میلیکان، چادویک
 (۴) چادویک، رادرفورد، میلیکان

۳۸- در کدام اتم تفاوت شمار الکترون‌های با اسپین مخالف هم، بیش‌تر است؟



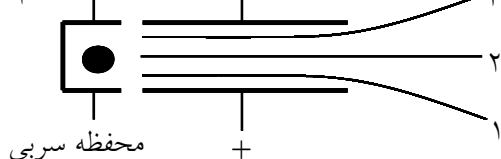
۳۹- نخستین بار توانست خط طیفی در طیف نشری اتم هیدروژن را تشخیص دهد و ۹ سال بعد هریک از آن‌ها را اندازه‌گیری کند.

- (۱) موزلی - چهارده - فرکانس
 (۲) آنگستروم - چهارده - فرکانس
 (۳) موزلی - چهار - طول موج
 (۴) آنگستروم - چهار - طول موج

۴۰- نسبت شمار الکترون‌های اتم 29 Cu که عددهای کوانتومی $l=2$ دارند به شمار الکترون‌هایی که عدد کوانتومی $l=1$ دارند، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{1}{5}$

نمک اورانیم



۴۱- با توجه به شکل، به ترتیب از پرتوی در تعیین قطر هسته استفاده می‌شود، پرتوی رفتاری شبیه پرتوی کاتدی دارد و پرتوی از ورق کاغذی عبور کرده، اما از ورق آلومینیوم عبور نمی‌کند؟

- (۱) ۱، ۳، ۲
 (۲) ۱، ۲، ۳
 (۳) ۱، ۲، ۳
 (۴) ۱، ۳، ۲

۴۲- بیشینه‌ی گنجایش لایه‌ی چهارم در اتم‌ها الکترون است و در این لایه، وجود الکترونی با مجموعه عددهای کوانتومی $n=4$ و $l=2$ و امکان‌پذیر است.

(۱) $m_l = +2, 16$ (۲) $m_l = -2, 32$ (۳) $m_l = -3, 16$ (۴) $m_l = +3, 32$

۴۳- در کدام نوع گونه‌ی شیمیایی زیر، شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی $3d$ در یک گونه دو برابر شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی $3d$ گونه‌ی دیگری است و تفاوت شمار الکترون‌های آن‌ها برابر ۵ است؟



۴۴- کدام اتم دارای ۶ الکترون با عدد کوانتومی $m_l = +1$ و ۱۴ الکترون با عدد کوانتومی $m_l = 0$ است؟



۴۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) بیشینه گنجایش الکترونی هر زیرلایه، یک واحد بیش‌تر از عدد کوانتومی اوربیتالی آن زیر لایه است.
- (۲) در نمودار تغییر انرژی‌های یونش متوالی اتم فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی، دو تغییر بزرگ دیده می‌شود.
- (۳) مجموع جرم الکترون، پروتون و نوترون، حدوداً برابر با یک ششم جرم اتم فراوان‌ترین ایزوتوپ کربن است.
- (۴) در رسم آرایش الکترونی به شیوه‌ی نمادی، هر اوربیتال را با یک مربع و هر الکترون را با یک پیکان نشان می‌دهند.

۴۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- بر اساس یکی از فرض‌های مدل اتمی بور، هرچه الکترون به هسته نزدیک‌تر می‌شود، انرژی آن کاهش می‌یابد.
- مطالعه‌ی گسترده‌ی موزلی روی پرتوهای X تولید شده از عنصرهای مختلف، زمینه‌ساز کشف دومین ذره‌ی زیراتمی شد.

- هنگامی که بر یک لوله‌ی تخلیه‌ی الکتریکی دارای گاز نئون با فشار کم، ولتاژ بالایی اعمال شود، گاز درون لوله با رنگ نارنجی مایل به سرخ به التهاب درمی‌آید.

- این دیدگاه که همه‌ی مواد از اتم ساخته شده‌اند، نخستین بار توسط دموکریت مطرح شد، زمانی که تالس، آب را عنصر اصلی سازنده‌ی جهان هستی می‌دانست.



۴۷- اگر مجموع عددهای کوانتومی الکترون‌های ظرفیتی اتم چهارمین عنصر واسطه‌ی تناوب چهارم برابر با a و مجموع عددهای کوانتومی الکترون‌های آنیون تک اتمی اتم هیدروژن برابر با b باشد، نسبت a به b کدام است؟



۴۸- کدام‌یک از اصول نظریه‌ی اتمی تامسون با بازگشت برخی از ذره‌های آلفا با زاویه‌ای نزدیک به 180° در آزمایش رادفورد، در تضاد است؟

(۱) اتم از نظر بار الکتریکی خنثی است.

(۲) الکترون‌ها ذره‌هایی با بار منفی‌اند.

(۳) الکترون‌ها در فضایی کروی و ابرگونه پراکنده‌اند.

(۴) اتم‌ها دارای فضای کروی ابرگونه‌ای با بار مثبت‌اند، که بدون جرم است.

۴۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت «بیشینه گنجایش الکترونی»، نادرست است؟

(۱) هر لایه، دو برابر مجذور شماره‌ی آن لایه‌ی الکترونی است. -----

(۲) هر زیرلایه، دو واحد بیش‌تر از حاصل ضرب عدد کوانتومی اوربیتالی آن زیر لایه در عدد چهار است.

(۳) لایه‌ی الکترونی چهارم، پنج برابر مجموع عددهای کوانتومی اوربیتالی زیر لایه‌های موجود در آن است.

(۴) زیر لایه‌ای که با هفت الکترون به حالت نیمه‌پر درمی‌آید، هفت برابر عدد کوانتومی اوربیتالی زیرلایه d است.

۵۰- کدام مطلب بخشی از نظریه‌ی اتمی بور است؟

- (۱) الکترون اتم هیدروژن، تنها مجاز است که مقادیرهای مشخصی از انرژی را اختیار کند.
- (۲) الکترون‌ها در مدارهایی به نام اوربیتال پیرامون هسته‌ی اتم در حال چرخش‌اند.
- (۳) بخش عمده جرم و همه بار مثبت اتم در هسته‌ی آن متمرکز است.
- (۴) دو الکترون در یک اوربیتال، دارای اسپین‌های ناهم‌سویند.

۵۱- مجموع عددهای کوانتومی مغناطیسی الکترون‌ها در آرایش الکترونی کدام زیرلایه، مخالف صفر است؟

- (۱) p^5 (۲) p^6 (۳) d^5 (۴) d^{10}

۵۲- کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 35amu و 37amu و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 12amu و 13amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۵۳- تمامی گزینه‌های زیر کاملاً درست‌اند. به جز:

- (۱) زیرلایه p در لایه‌ی آخر اتم ~~همه‌ی~~ عنصرهای واسطه، خالی است.
- (۲) برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند.
- (۳) در عنصرهای واسطه‌ی دوره‌ی پنجم، فقط در $4d$ ، مجموع عددهای کوانتومی اسپینی الکترون‌ها برابر صفر است.
- (۴) در فلزهای واسطه‌ی هر دوره، با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم و نیز ظرفیت فلز، افزایش می‌یابد.

۵۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) این دیدگاه که همه‌ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند، ۲۵۰۰ سال پیش از پیشنهاد آب، خاک، آتش و هوا به‌عنوان عنصر، مطرح شد.
- (۲) با توجه به وجود ذرات زیراتمی، هنوز باور بر این است که اتم کوچک‌ترین ذره‌ی هر عنصر است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر به ویژگی‌های آن بستگی دارد.
- (۳) بر پایه‌ی نظریه‌ی ارسطو، دانشمندان باید به پژوهش‌های عملی در کنار فعالیت‌های نظری بپردازند.
- (۴) رابرت بویل در کتاب خود به نام شیمیدان شکاک، درستی نظریه‌ی اتمی دالتون را زیر سوال برد.

۵۵- اتم عنصر گروه IB از دوره‌ی پنجم جدول تناوبی دارای الکترون جفت نشده است و در آن الکترون دارای عددهای کوانتومی $l=1$ و $m_l=0$ اند.

- (۱) یک، ۶ (۲) یک، ۱۲ (۳) دو، ۶ (۴) دو، ۱۲

۵۶- با توجه به ابعاد تقریبی اتم طلا و هسته آن، در یک ردیف به طول یک نانومتر، به ترتیب از راست به چپ، به‌طور فرضی چند اتم طلا و چند هسته اتم آن، جای می‌گیرد؟

- (۱) 10^5 ، 10^6 (۲) 10^6 ، 10^6 (۳) 10^5 ، 10^5 (۴) 10^6 ، 10^5

۵۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بر اثر تخلیه الکتریکی درون گاز هیدروژن، رنگ صورتی روشن به‌وجود می‌آید.
- (۲) بر افزودن براده منیزیم به باروت سیاه، جرقه‌های آتش به رنگ نارنجی تولید می‌شود.
- (۳) جرج استونی، ذره‌های حمل‌کننده‌ی جریان برق را الکترون نامید و میلیکان توانست بار آن‌ها را حساب کند.
- (۴) بدون استفاده از منشور در دستگاه طیف بین، امکان مشاهده‌ی تک تک خطوط طیف‌های اتمی وجود نداشت.

۵۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در دوره‌ی چهارم، شمار الکترون‌های با اسپین \uparrow در اتم عنصر گروه VB دو برابر شمار آن‌ها در اتم عنصر گروه VB است.
- (۲) اجسامی در نور مرئی قابل مشاهده‌اند که ابعاد آن‌ها 400nm بیش‌تر باشد.
- (۳) بور، بر اساس مدل اتمی پیشنهادی خود، توانست طیف نشری خطی همه اتم‌ها را توجیه کند.
- (۴) انرژی الکترون در اتم، با فاصله‌ی آن از هسته رابطه مستقیم دارد و هرچه از هسته دورتر شود، انرژی آن کاهش می‌یابد.

۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در هیچ اتمی نمی‌توان دو الکترون با سه عدد کوانتومی یکسان یافت.
- (۲) هرگاه الکترون با جذب انرژی از حالت پایه به تراز انرژی بی‌نهایت انتقال یابد، اتم یونیده می‌شود.
- (۳) در اتم A ، همه زیرلایه‌های اشغال شده، پر شده‌اند و جمع جبری عدد کوانتومی l الکترون‌ها در آن برابر صفر است.
- (۴) هر اوربیتال اتمی، با یک عدد کوانتومی m_l مشخص می‌شود که جهت‌گیری آن را در فضای پیرامون هسته نشان می‌دهد.

۶۰- آرایش الکترونی کاتیون Zn^{2+} به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار

نوترون‌های آن با کدام گونه برابر است؟

- (۱) ${}_{27}^{60}\text{Co}^{2+}$ ، ${}_{32}^{60}\text{Ge}^{2+}$
- (۲) ${}_{29}^{64}\text{Cu}^{+}$ ، ${}_{32}^{64}\text{Ge}^{2+}$
- (۳) ${}_{27}^{60}\text{Co}^{2+}$ ، ${}_{31}^{60}\text{Ga}^{3+}$
- (۴) ${}_{29}^{64}\text{Cu}^{+}$ ، ${}_{31}^{64}\text{Ga}^{3+}$

۶۱- همهی مطالب درست‌اند، بجز:

- (۱) انرژی پرتوهای گاما از پرتوهای X و فرابنفش بیش‌تر است.
- (۲) تخلیه‌ی الکتریکی به شرط اختلاف پتانسیل بالا، بدون اتصال مستقیم دو جسم اتفاق می‌افتد.
- (۳) موفقیت میلیکان در تعیین نسبت بار به جرم الکترون، در تعیین جرم الکترون‌ها نقش اساسی داشت.
- (۴) اگر در آزمایش رادرفورد، ورقه‌ی ضخیم طلا به کار می‌رفت، نسبت شمار ذره‌های آلفای منحرف شده، افزایش می‌یافت.

۶۲- عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی $3d$ با $4s$ در اتم آن برابر است، در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) $2B$ (۲) $3B$ (۳) $4B$ (۴) $6B$

۶۳- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) نظریه‌ی: «مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند»، نخستین‌بار توسط دالتون ارائه شد.
- (۲) دالتون ضمن معرفی شیمی به عنوان علم تجربی، پژوهش‌های عملی را نیز به ابزارهای مطالعه‌ی طبیعت افزود.
- (۳) ارسطو، سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر آب افزود و این چهار عنصر را سازنده‌ی کاینات اعلام کرد.
- (۴) فرایند برقکافت الکترولیت‌ها، در قرن ۱۹ م. توسط فارادی کشف شد و ذرات حامل بار را الکترون نامید.

- ۶۴- اگر الکترون در اتم هیدروژن، از حالت پایه به لایه $n = 5$ برانگیخته شود، کدام عبارت در این مورد، درست است؟
 (۱) برای یونش این اتم، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، نیاز است.
 (۲) الکترون در این حالت، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، دارد و از هسته دورتر است.
 (۳) طول موج نور نشر یافته هنگام برگشت به حالت پایه، بیش‌تر از برگشت به حالت $n = 2$ است.
 (۴) به انرژی لازم برای جدا کردن این الکترون برانگیخته در اتم، انرژی نخستین یونش هیدروژن می‌گویند.

۶۵- بیست و یکمین الکترون اتم ^{25}Mn طبق اصل آفیا، دارای کدام مجموعه از عددهای کوانتومی است؟

- (۱) $n = 3, l = 2, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$
 (۲) $n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = +\frac{1}{2}$
 (۳) $n = 4, l = 3, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$
 (۴) $n = 4, l = 3, m_l = -2, m_s = -\frac{1}{2}$

- ۶۶- چند الکترون در اثر مالش باید از سطح یک کره پلاستیکی جدا شود تا تغییر وزن آن با یک ترازوی با حساسیت 0.1 میلی‌گرم، قابل اندازه‌گیری باشد و این تعداد الکترون به تقریب چند کولن بار الکتریکی دارد؟ (جرم الکترون حدود $9 \times 10^{-28} \text{ g}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)

- (۱) 1.78×10^{22} ، 3.11×10^{22}
 (۲) 1.66×10^{24} ، 1.11×10^{23}
 (۳) 1.648×10^{23} ، 3.11×10^{22}
 (۴) 1.78×10^{24} ، 1.11×10^{23}

- ۶۷- یک مول گاز کلر شامل ۲۰ درصد جرمی ^{35}Cl و ۸۰ درصد جرمی ^{37}Cl است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 30 L باشد، چند $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ است؟ (عدد جرمی را به تقریب، برابر اتم گرم هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- (۱) $1/18$ (۲) $1/22$ (۳) $1/35$ (۴) $1/48$

- ۶۸- اتمی که دارای الکترونی با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 3$ است، در کدام دوره و در کدام دسته از عنصرهای جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ششم، لانتانیدها (۲) ششم، آکتینیدها (۳) چهارم، لانتانیدها (۴) چهارم، آکتینیدها

- ۶۹- بر پایه نتایج به دست آمده از انجام آزمایش رادرفورد با ورقه‌ی نازک طلا، چند مورد از ویژگی‌های بیان شده برای اتم‌ها توسط تامسون، زیر سؤال رفت؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۷۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 ، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

^{37}X	^{35}X	^{47}A	^{45}A	ایزوتوپ
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

- (۱) $213/6$ (۲) $203/4$ (۳) $198/5$ (۴) $188/7$

- ۷۱- در اتم کدام عنصر (به ترتیب از راست به چپ)، شمار الکترون‌های زیرلایه‌های $3d$ و $3p$ برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی $3d$ با شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی $4s$ برابر است؟

- (۱) ^{26}Fe و ^{22}Ti (۲) ^{24}Cr و ^{24}Cr (۳) ^{25}Mn و ^{24}Cr (۴) ^{22}Ti و ^{24}Cr

۷۲- آخرین الکترون در اتم عنصر X با آخرین الکترون در اتم عنصر Y در کدام مورد تفاوت دارد؟

(۱) n (۲) l (۳) m_s (۴) m_l

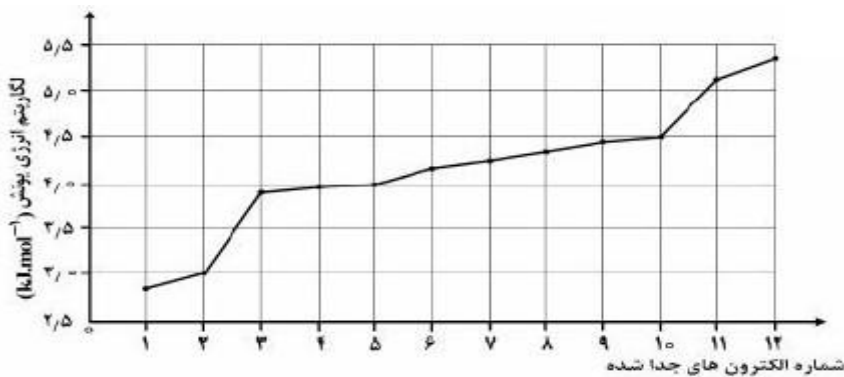
۷۳- چند مورد از مشاهدات زیر با توجه به بسط نظریه‌ی اتمی بور به سایر اتم‌ها، قابل توجیه است؟

- تابش نور از لامپ‌های تبلیغاتی نئونی
- پر شدن زیرلایه‌ها بر پایه‌ی قاعده‌ی هوند
- تفاوت انرژی یونش فلزهای قلیایی با یک‌دیگر
- جهت‌گیری اوربیتال‌های p در سه بعد X ، Y و Z
- وجود طول‌موج‌های مختلف در طیف نشری خطی اتم‌ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{84}A ، ^{86}A و ^{88}A است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن 20% و جرم اتمی میانگین A برابر $86/4$ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم یک مول از هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

(۱) ۶۰، ۲۰ (۲) ۴۰، ۴۰ (۳) ۳۰، ۵۰ (۴) ۲۰، ۶۰



۷۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به انرژی‌های

یونش پی‌درپی یک عنصر است، تفاوت انرژی یونش IE_2 و IE_5 به تقریب، چند

کیلوژول بر مول است؟

(۱) ۱۰۰
(۲) ۹۰۰
(۳) ۱۰۰۰
(۴) ۹۰۰۰

۷۶- عنصرهای A ، X ، D و Z به صورت پی‌درپی (به ترتیب از راست به چپ) براساس افزایش عدد اتمی در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی جای دارند. اگر A با کلر دو ترکیب پایدار ACl_3 و ACl را تشکیل دهد، کدام مورد درباره‌ی

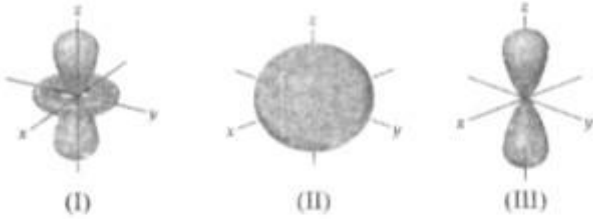
این عنصرها درست است؟

- (۱) Z ، فلز وابسته است و در گروه ۴ جای دارد.
- (۲) X ، فلزی دوظرفیتی و هم گروه فلز منیزیم است.
- (۳) در بالاترین لایه‌ی الکترونی اشغال شده‌ی عنصر A ، دو الکترون وجود دارد.
- (۴) آخرین الکترون اتم D دارای عددهای کوانتومی $l = 1$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ است.

۷۷- اگر عنصری در گروه ۱۴ و دوره‌ی ششم جدول تناوبی جای داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی آن درست است؟

- با عنصر Y هم گروه است.
- ترکیبی با فرمول XSO_4 می‌تواند تشکیل دهد.
- در آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن، چهار الکترون وجود دارد.
- الکترونی با عدد کوانتومی $l = 3$ و $n = 3$ در اتم آن وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۷۸- با توجه به شکل که در آن، ۳ اوربیتال اتمی نمایش داده شده است، چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده، نادرست‌اند؟ (راهنمایی: عدد کوانتومی اصلی هر یک از اوربیتال‌ها برابر با ۳ و عدد کوانتومی اوربیتالی آن‌ها، متفاوت از یک دیگر است.)

- بیشینه گنجایش الکترونی و سطح انرژی اوربیتال‌های (I) و (III) یکسان است.
- در یون فریک، هر یک از اوربیتال‌های (I)، (II) و (III)، به ترتیب نیمه‌پر، پرو نیمه‌پر هستند.
- مقایسه «مجموع عددهای کوانتومی اصلی و اوربیتالی هر یک از آن‌ها» به صورت $III > II > I$ است.
- هیچ عنصری را نمی‌توان یافت که در آرایش الکترونی حالت پایه اتم آن، اوربیتال (II) نیمه‌پر و اوربیتال (III) پر باشد.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۷۹- اگر مقدار IE_1 تا IE_4 عنصر X از دوره سوم جدول تناوبی، به ترتیب برابر با ۷۷۳۹، ۱۴۵۶، ۷۴۴ و ۱۰۵۴۷ کیلوژول

بر مول باشد، کدام عبارت درباره این عنصر درست است؟ $(1 \text{ eV} = 96/49 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۱) به دسته p جدول تناوبی تعلق داشته و در مقایسه با عنصرهای هم تناوبش در این دسته، کم‌ترین الکترونگاتیوی را دارد.

(۲) برای تبدیل $10^2 \times 1/5055$ اتم X(g) به همین تعداد یون تک اتمی گازی و پایدار آن، $5/7 \times 10^{-3}$ الکترون ولت انرژی لازم است.

(۳) عدد اتمی این عنصر، سه برابر مجموع عددهای کوانتومی الکترون‌های ظرفیتی اتم آن است.

(۴) در مقایسه با عنصرهای هم گروهش، بیش‌ترین نقطه ذوب را دارد.

۸۰- کدام بخش از نظریه اتمی تامسون با مدل اتمی رادرفورد، بیش‌ترین تناقض را دارد؟

(۱) اتم‌ها، ذره‌هایی خنثی‌اند.

(۲) الکترون‌ها ذره‌هایی با بار منفی‌اند.

(۳) فضای کروی ابرگونه، بار مثبتی برابر مجموع بار منفی الکترون‌ها دارد.

(۴) فضای کروی ابرگونه اتم، جرمی ندارد و جرم اتم، به جرم الکترون‌های آن مربوط است.

۸۱- در یک نمونه آب که مولکول‌های آن از اتصال ایزوتوپ‌های مختلف هیدروژن (^1H ، ^2D و ^3T) و اکسیژن (^{16}O)

تشکیل شده است، چند نوع مولکول آب می‌توان یافت که در هر مولکول، دست‌کم، یک اتم پرتوزا وجود داشته باشد؟

(۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۳

۸۲- اگر مجموع عدد کوانتومی اصلی اوربیتال‌هایی که در دوره چهارم جدول تناوبی، الکترون می‌پذیرند برابر با a و مجموع عدد کوانتومی اصلی اوربیتال‌هایی که در لایه الکترونی سوم، الکترون می‌پذیرند برابر با b باشد، کدام مطلب درست است؟

(۱) قدرمطلق تفاضل a و b برابر با چهار است.

(۲) مقدار a، با بیشینه گنجایش الکترونی لایه چهارم برابر است.

(۳) مجموع a و b، با عدد اتمی یکی از عنصرهای اصلی برابر است.

(۴) مقدار a، با عدد اتمی یکی از عنصرهای واسطه داخلی برابر است.

۸۳- در اتم کدام عنصر سمت راست، شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 0$ با شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ ، در عنصر سمت چپ برابر است؟
 (۱) $13D, 24A$ (۲) $X, 25E$ (۳) $13D, 25E$ (۴) $29X, 24A$

۸۴- با توجه به این که آرایش الکترونی یون‌های A^{3-} و X^{3+} به $3p^6$ ختم می‌شود، کدام مطلب، نادرست است؟
 (۱) A ، نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است که تنها یک ایزوتوپ پایدار دارد.
 (۲) مجموع عدد کوانتومی مغناطیسی الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر A ، برابر با صفر است.
 (۳) مجموع عدد اتمی عنصرهای A و X ، با عدد اتمی یکی از عنصرهای دسته p ، برابر است.
 (۴) هیچ‌یک از عنصرهای A و X ، در جدولی که توسط مندلیف برای دسته‌بندی عنصرها پیشنهاد شده بود، حضور نداشتند.

۸۵- این گفته که: «در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و شمار نسبی اتم‌های سازنده آن یکسان است»، از است و امروزه، قابل پذیرش
 (۱) جوزف تامسون - است (۲) جان دالتون - است (۳) جوزف تامسون - نیست (۴) جان دالتون - نیست

۸۶- این بخش از نظریه‌ی اتمی دالتون که می‌گوید «همه اتم‌های یک عنصر یکسانند» با مشاهده کدام واقعیت، مردود شناخته شد؟

- (۱) پدیده ایزوتوپی
- (۲) پدیده پرتوزایی
- (۳) وابستگی طول موج پرتوهای عنصرها به عدد اتمی آن‌ها
- (۴) وابسته نبودن ماهیت پرتوهای کاتدی به جنس گاز درون لوله

۸۷- کدام مورد، از نتیجه‌گیری‌های آزمایش رادرفورد درباره ساختار اتم نیست؟

- (۱) یک میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد.
- (۲) بیش‌تر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می‌دهد.
- (۳) جرم زیاد اتم، به وجود شمار زیاد الکترون‌ها در آن مربوط است.
- (۴) اتم طلا، دارای هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد است.

۸۸- کدام مورد هم با مدل اتمی تامسون و هم با مدل‌های جدید و امروزی درباره‌ی ساختار اتم، هماهنگی دارد؟

- (۱) نقش ناچیز الکترون‌های هر اتم در جرم آنی
- (۲) شرکت الکترون و پروتون در ساختار اتم
- (۳) چرخش الکترون در فضای پیرامون هسته اتم
- (۴) پراکنده بودن الکترون‌ها و متمرکز بودن پروتون‌ها

۸۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) ذره آلفا، همان هسته اتم هلیم است و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است.
- (۲) وجود نوترون در هسته توسط رادرفورد در سال ۱۹۲۰ پیش‌گویی و ۱۲ سال بعد توسط چادویک کشف شد.
- (۳) پروتون ذره‌ای با بار مثبت، جرم آن حدود ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون و شمار آن در اتم‌های ایزوتوپ هر عنصر برابر است.
- (۴) نوترون ذره‌ای خنثی، جرم آن اندکی بیش‌تر از جرم پروتون و شمار آن در همه اتم‌ها از شمار پروتون‌ها بیش‌تر است.

۹۰- دانشمندی به نام با محاسبه‌ی مقدار بار مثبت هسته‌ی اتم برخی از فلزها، آن‌ها را بر مقدار بار الکتریکی تقسیم و مشاهده کرد که نتیجه عددهای درستی‌اند، که وی آن‌ها را آن فلزها نامید.

- (۱) رادرفورد - پروتون - عدد اتمی
(۲) رادرفورد - الکترون - عدد جرمی
(۳) موزلی - پروتون - عدد اتمی
(۴) موزلی - الکترون - عدد جرمی

۹۱- اتم کربن چند ایزوتوپ دارد و کمیاب‌ترین آن کدام است؟

- (۱) سه ^{14}C (۲) سه ^{13}C (۳) چهار ^{13}C (۴) چهار ^{14}C

۹۲- هنگامی که بر یک لوله‌ی تخلیه‌ی الکتریکی دارای گاز با فشار ، ولتاژ بالایی اعمال شود، گاز درون لوله با رنگ به التهاب در می‌آید.

- (۱) هیدروژن - زیاد - صورتی روشن
(۲) نئون - کم - نارنجی مایل به سرخ
(۳) هیدروژن - کم - نارنجی مایل به سرخ
(۴) نئون - زیاد - صورتی روشن

۹۳- کدام نوآوری از کارهای رادرفورد و همکاران وی نبود؟

- (۱) کشف وجود هسته در اتم
(۲) کشف پدیده پرتوزایی
(۳) پی بردن به وجود سه نوع پرتو در تابش‌های مواد پرتوزا
(۴) نام‌گذاری نسبت بار هسته به بار پروتون به عنوان عدد اتمی

۹۴- پرتو ، از جنس است و قدرت نفوذ آن در مقایسه با پرتو بیش‌تر است و برای جلوگیری از نفوذ آن باید از یک استفاده کرد.

- (۱) بتا - الکترون - آلفا - ورقه آلومینیومی
(۲) آلفا - هسته اتم هلیم - بتا - ورقه‌ی کاغذی
(۳) آلفا - هسته اتم هلیم - بتا - قطعه ضخیم سربی
(۴) بتا - تابش الکترومغناطیسی - گاما - قطعه ضخیم سربی

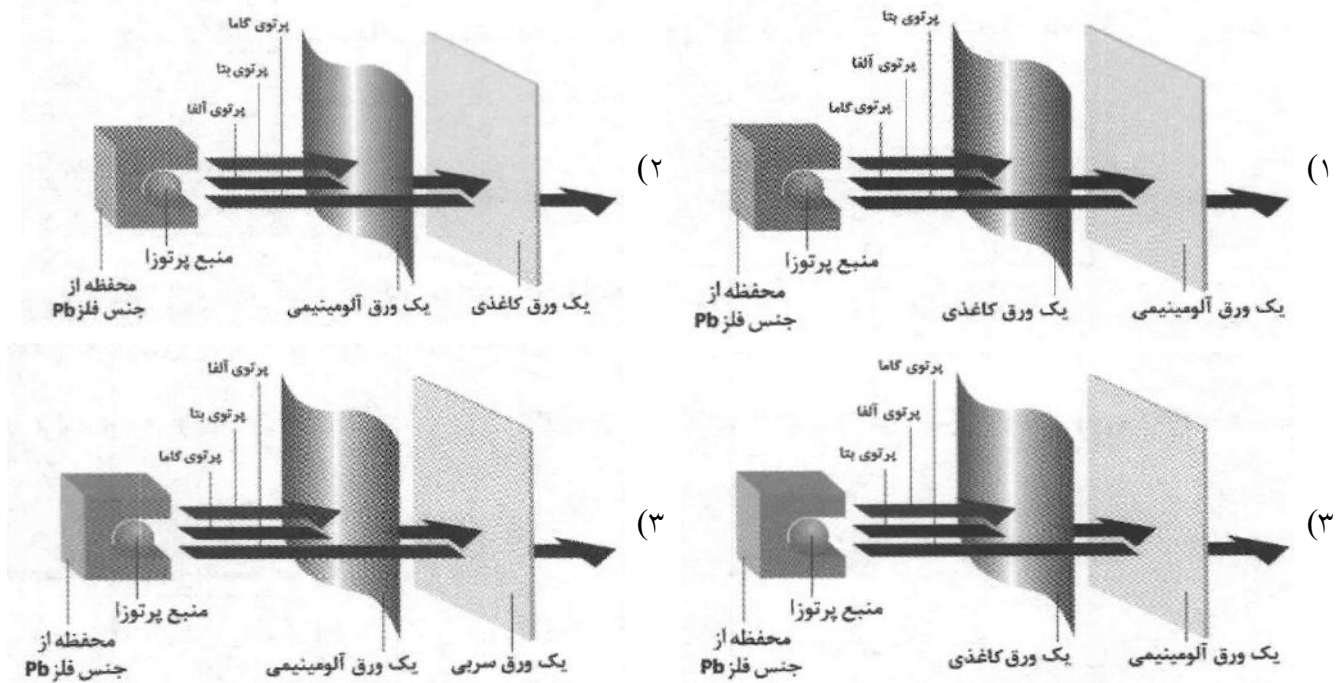
۹۵- نقره دارای دو ایزوتوپ طبیعی با جرم‌های $106/91$ و $108/90$ واحد جرم اتمی است، با توجه به این که جرم اتمی میانگین نقره برابر $107/87$ واحد جرم اتمی است، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن به تقریب کدام است؟

- (۱) $37/25$ (۲) $39/42$ (۳) $48/24$ (۴) $47/25$

۹۶- زیر لایه‌ای که عدد کوانتومی اوربیتالی آن ۳ است، حداکثر گنجایش چند الکترون را دارد؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) ۱۸

۹۷- در کدام گزینه، مقایسه قدرت نفوذ پرتوهای منتشر شده از یک منبع پرتوزا، به درستی نشان داده شده است؟



۹۸- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- ۱ (۱) - ایزوتوپ‌های یک عنصر، جرم اتمی و خواص متفاوتی دارند.
- ۲ (۲) - رادرفورد برای نخستین‌بار به وجود سه تابش مختلف در مواد پرتوزا پی برد.
- ۳ (۳) - براساس مدل اتمی تامسون، با افزایش نوترون‌ها، جرم اتم‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴ (۴) - با توجه به شمار ایزوتوپ‌های طبیعی اکسیژن و هیدروژن در یک نمونه طبیعی آب، ۹ نوع مولکول آب وجود دارد.

۹۹- آب معمولی و آب سنگین در کدام مورد با هم تفاوتی ندارند؟

- ۱) مجموع شمار الکترون‌ها
- ۲) چگالی
- ۳) نقطه جوش
- ۴) مجموع شمار نوترون‌ها

۱۰۰- باروت سیاه مخلوطی است که در آن پتاسیم وجود دارد و افزودن براده‌های آهن به آن جرقه‌های رنگ و گرد در آن نور سفید تولید می‌کند.

- ۱) کلرات - سبز - آلومینیوم
- ۲) نیترات - سبز - آلومینیوم
- ۳) کلرات - نارنجی - منیزیم
- ۴) نیترات - نارنجی - منیزیم

۱۰۱- عبارت «پروتون‌ها تنها ذره سازنده هسته نیستند»، اولین‌بار توسط کدام دانشمند بیان شد؟

- ۱) ماری کوری
- ۲) موزلی
- ۳) رادرفورد
- ۴) چادویک

۱۰۲- یک واکنش شیمیایی است که با عبور جریان برق از درون یک محلول به وقوع می‌پیوندد، اجرای چنین آزمایش‌هایی توسط به کشف انجامید.

- ۱) برقکافت - جورج استونی - اتم
- ۲) برقکافت - فارادی - الکترون
- ۳) تخلیه الکتریکی - فارادی - اتم
- ۴) تخلیه الکتریکی - جورج استونی - الکترون

۱۰۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در هر لایه الکترونی اتم، همه الکترون‌ها عدد کوانتومی l برابر دارند.
- (۲) در اتم همه عنصرهای واسطه، زیرلایه s در لایه ظرفیت خالی است.
- (۳) وجود هسته در اتم توسط تاسون پیشگویی شد و رادرفورد آن را کشف کرد.
- (۴) وجود نوترون در هسته اتم، توسط رادرفورد پیشگویی شد و چادویک آن را کشف کرد.

۱۰۴- در اتم کدام عنصر، مجموع عددهای کوانتومی m_s الکترون‌ها کم‌تر است؟

- (۱) ^{27}Co (۲) ^{26}Fe (۳) ^{25}Mn (۴) ^{24}Cr

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

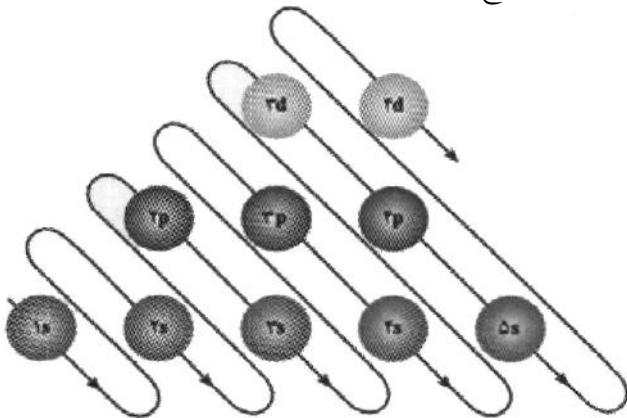
- آنیون تک‌اتمی و پایدار عنصر ^{34}X دارای ۷۰ ذره زیراتمی باردار است.
- بر پایه قاعده هوند، در هر اوربیتال اتمی، تنها دو الکترون می‌توانند جای گیرند.
- جهت‌گیری اوربیتال‌ها در فضای پیرامون اتم، با عدد کوانتومی m_l مشخص می‌شود.
- شمار الکترون‌ها در زیرلایه $3d$ اتم ^{26}Fe با شمار الکترون‌ها در زیرلایه $3p$ اتم ^{19}K برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) بیش‌تر هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد، پروتون دارند بر اثر واکنش‌های تلاشی هسته‌ای به هسته‌های پایدار تبدیل می‌شوند.
- (۲) طیف‌سنج جرمی دستگاهی است که به کمک آن، جرم اتم‌ها را به‌طور تقریبی اندازه‌گیری می‌کنند.
- (۳) استفاده از نمک خوراکی در رژیم غذایی برای سالم ماندن غده تیروئید ضروری است.
- (۴) آب سنگین به مانند آب معمولی با فلز پتاسیم واکنش می‌دهد.

۱۰۷- شکل زیر ترتیب پر شدن تعدادی از زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد. اگر در اتم عنصری، همه این زیرلایه‌ها از الکترون پر باشند، این عنصر در کدام دسته از جدول تناوبی قرار دارد و جمع جبری عددهای کوانتومی الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن در حالت پایه چه قدر است؟



(۱) d ، ۱۰

(۲) s ، ۶۰

(۳) d ، ۶۰

(۴) s ، ۱۰

۱۰۸- عدد اتمی عنصری برابر با ۲۵ است. عدد کوانتومی مغناطیسی چند الکترون در اتم این عنصر برابر با صفر است و در آرایش الکترونی مورد انتظار برای اتم عنصری با عدد اتمی ۲۴، چند الکترون جفت نشده مشاهده می‌شود؟

- (۱) ۱۳ و ۶ (۲) ۱۲ و ۴ (۳) ۱۳ و ۴ (۴) ۱۲ و ۶

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- «آفبا» یک واژه آلمانی به معنای «بناگذاری» است.

- الکترون به واسطه گردش حول محور خود، به یک آهن‌ربای ریز تبدیل می‌شود.

- مدل کوانتومی اتم به ما این امکان را می‌دهد که چگونگی آرایش الکترونی در اتم‌ها را تعیین کنیم.

- الکترون‌های موجود در لایه الکترونی چهارم، گروه‌های کوچک‌تری تشکیل می‌دهند که شمار آن‌ها برابر با چهار است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱۰- در اتم چه تعداد از عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، جمع جبری عددهای کوانتومی مغناطیسی اسپین الکترون‌ها برابر با صفر است؟

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)

۱۱۱- در اتم Sb_{51} ، چند لایه الکترونی اشغال شده از الکترون وجود دارد و نسبت شمار اوربیتال‌های پر به شمار

اوربیتال‌های نیمه‌پر در این اتم چه قدر است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

۷ ، ۴ (۱) ۸ ، ۵ (۲) ۸ ، ۴ (۳) ۷ ، ۵ (۴)

۱۱۲- آخرین الکترون Sr_{38} و Zr_{40} به ترتیب از راست به چپ در کدام زیرلایه‌ها قرار می‌گیرد؟

d ، s (۱) s ، s (۲) s ، d (۳) d ، p (۴)

۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- در حالت پایه اتم همه الکترون‌ها در پایدارترین تراز انرژی (لایه $n = 1$) جا می‌گیرند.

- بر پایه قاعده هوند، دو الکترون در یک اوربیتال با اسپین‌های مخالف جای می‌گیرند.

- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{139}_{57}M^{3+}$ برابر ۲۵ است.

- محاسبه بار به جرم الکترون توسط رابرت میلیکان انجام شد.

- در اتم Tc_{43} ، ۱۵ الکترون دارای عدد کوانتومی $l = 2$ اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)