

۱- کدام دو مولکول، شکل هندسی یکسان دارند و هر دو قطبی‌اند؟
 (۱) BCl_3 و NCl_3 (۲) SiF_4 و SF_4 (۳) HCN و HOCl (۴) PCl_3 و AsH_3

۲- بین عنصرهای دوره دوم، مورد امکان تشکیل مولکول AB_2 ناقطبی وجود دارد که در آن‌ها به ترتیب عنصر A در گروه‌های و عنصر B در گروه‌های جای دارد.

(۱) دو - ۲ و ۱۴ - ۱۷ و ۱۶ (۲) دو - ۲ و ۱۶ - ۱۴ و ۱۷
 (۳) سه - ۳ و ۱۴ - ۱۷ و ۱۶ (۴) سه - ۳ و ۱۶ - ۱۴ و ۱۷

۳- در کدام گزینه در هر یک از دو مولکول داده شده، شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر است؟
 (۱) CO_2 و NO_2 (۲) CO_2 و SCl_2 (۳) N_2O و NO_2 (۴) CS_2 و N_2O

۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پیوند هیدروژنی نوعی پیوند دوقطبی - دوقطبی است.
- (۲) نیروی وان دروالسی با افزایش شمار الکترون‌ها و جرم مولکول‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) قطبیت مولکول HF از قطبیت مولکول آب بیشتر و نقطه‌ی جوش آن از نقطه‌ی جوش آب بالاتر است.
- (۴) پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی جاذبه بین مولکولی و ضعیف‌تر از پیوند کووالانسی بین اتم‌ها است.

۵- علامت بار الکتریکی جزئی اتم مرکزی کدام دو مولکول یکسان و مقایسه نقطه جوش آن‌ها درست است؟
 (۱) $\text{CF}_3\text{Cl} > \text{CF}_2\text{Cl}_2$ (۲) $\text{SbH}_3 > \text{NH}_3$ (۳) $\text{CFCl}_3 > \text{CF}_2\text{Cl}_2$ (۴) $\text{H}_2\text{Se} > \text{SbH}_3$

۶- در کدام گزینه، هر سه گونه شکل هندسی مشابهی دارند؟

(۱) PCl_4^+ , SiCl_4 , BF_4^- (۲) NO_2^+ , NO_2 , NO_2^-
 (۳) BiCl_3 , BCl_3 , SeO_3 (۴) BeCl_2 , SCl_2 , SnCl_4

۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اتانول و دی‌متیل اتر هم پار بوده و دارای تعداد پیوندهای «کربن - هیدروژن» یکسان هستند.
- (۲) مولکول هیدروژن سیانید از نگاه قطبیت و شکل هندسی بامولکول نیتروژن (I) اکسید، مشابهت دارد.
- (۳) برای هالوژن‌ها که بسیار الکترونگاتیو هستند، همواره عدد اکسایش ۱ - در نظر گرفته می‌شود.
- (۴) در مولکول PF_5 ، برخلاف مولکول NO_2 همه اتم‌های پیرامون اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.

۸- کدام یک از ترکیبات داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیش‌ترین و کم‌ترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟

(a) نیتریک اسید (b) COBr_2 (c) ICl_4^- (d) بور هیدروکسید
 (۱) b و a (۲) c و a (۳) d و b (۴) d و c

۹- نام دیگر نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید، کدام است؟

- (۱) نیتروژن پنتااکسید، فسفر پنتااکسید
- (۲) نیتروژن پنتا اکسید، تترا فسفردکااکسید
- (۳) دی نیتروژن پنتا اکسید، تترا فسفر دکااکسید
- (۴) دی نیتروژن پنتا اکسید، دی فسفر پنتا اکسید

۱۰- وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در یک مولکول، در کدام ویژگی آن اثر کم‌تری دارد؟
 (۱) قطبیت مولکول (۲) زاویه‌ی پیوندی (۳) شکل هندسی (۴) طول پیوند

۱۱- در مولکول کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترونهای ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها به شمار جفت الکترونهای پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیش‌تر است؟

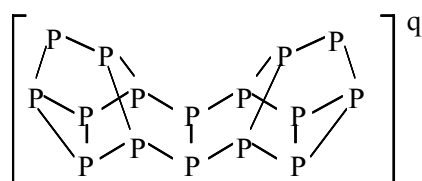
(۱) گوگرد (IV) فلوئورید (۲) نیتروژن تری فلوئورید (۳) گوگرد تری اکسید (۴) کربن دی سولفید

۱۲- هر مولکول آب سنگین، دارای یک اتم متصل به اتم‌های است. این ماده در واکنش با ، فراورده‌های گازی با مولکول‌های دو اتمی هسته تولید می‌کند.

(۱) اکسیژن - ۱۶، پروتیم، پتاسیم، ناجور (۲) اکسیژن - ۱۸، دوتریم، سدیم، جور
(۳) اکسیژن، ۱۶، دوتریم، سدیم، جور (۴) اکسیژن - ۱۸، پروتیم، پتاسیم، ناجور

۱۳- شمار قلمروهای الکترونی اطراف اتم مرکزی کدام دو گونه متفاوت، اما شکل هندسی آن‌ها یکسان است؟

(۱) XcF_4 و BrCN (۲) CO_3^{2-} و NOCl (۳) BCl_3 و NO_2Cl (۴) NH_3^- و N_3^-



۱۴- اگر در یون زیر، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی کنند، بار الکتریکی

این یون (q) کدام است؟

(۱) +۱ (۲) -۱
(۳) -۳ (۴) -۲

۱۵- ترتیب عدد اکسایش اتم مرکزی، در گونه‌های پیشنهاد شده‌ی کدام گزینه، درست است؟

(۱) $\text{PCl}_5 > \text{SF}_6 > \text{PtCl}_4^{2-} > \text{OF}_2$ (۲) $\text{TeBr}_6^{2-} > \text{ICl}_2^+ > \text{HCO}_2^- > \text{Cl}_2\text{O}$

(۳) $\text{NH}_4^+ > \text{ScO}_2 > \text{FeCl}_4^- > \text{PO}_4^{3-}$ (۴) $\text{VO}_3^- > \text{VO}_4^{3-} > \text{CrO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$

۱۶- با توجه به جدول روبه‌رو که موقعیت شش عنصر A, X, Y, E, D, G را در جدول

| VA | VIA | VIIA |
|-----|-----|------|
| ۷A | ۸X | ۹E |
| ۱۵Y | ۱۶D | ۱۷G |

تناوبی نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

(۱) در یون‌های GX_n^- و YX_m^{3-} مقدار n و m نمی‌تواند یکسان باشد.

(۲) در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، نیم 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.

۱۷- در کدام ترکیب هیبرید رزونانسی وجود ندارد؟

(۱) SO_3 (۲) PCl_3 (۳) NO_3^- (۴) O_3

۱۸- در ساختار کدام ترکیب هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی و داتیو، شرکت دارد؟

(۱) BrF_5 (۲) NH_4Cl (۳) PCl_3 (۴) SO_2Cl_2

۱۹- نقطه جوش کدام ترکیب پایین‌تر است؟ (عدد اتمی O, S, Se و Te به ترتیب برابر ۸, ۱۶, ۳۴ و ۵۲ است.)

(۱) H_2Te (۲) H_2O (۳) H_2S (۴) H_2Se

۲۰- مولکول‌های و قطبی‌اند و در هر دو، جفت الکترونهای پیوندی به اتم مرکزی نزدیک‌ترند.

(۱) Cl_2O , NH_3 (۲) CO_2 , NO_2 (۳) COCl_2 , ClF_3 (۴) NF_3 , H_2O

۲۱- چهارگردوی رسیده و هم‌اندازه که به یک نقطه متصل‌اند، در راستای پیوندهای کدام مولکول قرار می‌گیرند و تفاوت زاویه‌ی پیوند در این مولکول با زاویه‌ی پیوند در کدام گونه بیش‌تر است؟

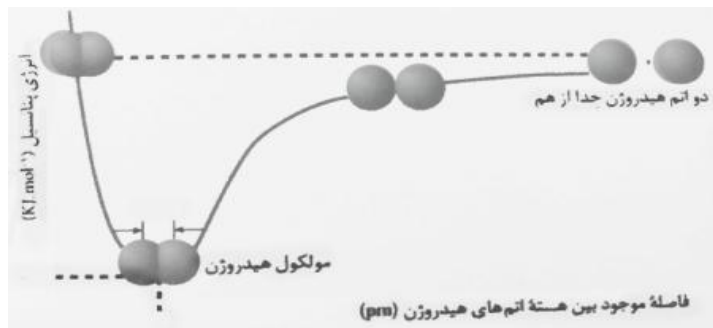
- (۱) گوگرد (IV) فلئورید، نیتروژن دی‌اکسید
 (۲) کربن (IV) فلئورید، یون نیتريت
 (۳) گوگرد (IV) کلرید، یون نیتريت
 (۴) کربن (IV) کلرید، نیتروژن دی‌اکسید

۲۲- با در نظر گرفتن قاعده‌ی اوکتت، کدام مطلب درباره‌ی مولکول‌های تیونیل کلرید (SOCl_2) و سولفوریل کلرید درست است؟

- (۱) شمار اتم‌های کلر در آن‌ها برابر، اما 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، چهار وجهی 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.

۲۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

- در ایزومرهای ساختاری $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ ، شمار پیوندهای کربن و 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



۲۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در حالت عادی فاصله‌ی تعادلی بین اتم‌های هیدروژن برابر $37/5$ پیکومتر است.
 (۲) هرچه دو اتم هیدروژن به یک‌دیگر نزدیک‌تر شوند، پیوند بین آن‌ها محکم‌تر می‌شود.
 (۳) با دورتر شدن دو اتم هیدروژن از یک‌دیگر، انرژی پتانسیل به صفر میل می‌کند.
 (۴) اگر فاصله‌ی بین دو اتم هیدروژن از طول پیوند H-H کم‌تر شود، انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

۲۵- در کدام دو مولکول، شمار پیوندهای کووالانسی کوئوردینانسی، نابرابر است؟

- (۱) گوگرد (IV) اکسید و کلریک اسید
 (۲) نیتروژن-اسید و دی‌نیتروژن تری‌اکسید
 (۳) دی‌نیتروژن مونواکسید و کربن مونواکسید
 (۴) سولفوریک اسید و دی‌نیتروژن تتراکسید

۲۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«اگر نافلزهای A و B در واکنش با یک‌دیگر، ترکیب کووالانسی قطبی AB_3 تشکیل دهند، اتم مرکزی می‌تواند

«.....»

- (۱) عنصری از گروه ۱۶ و B عنصری از گروه ۱۷ باشد. (۲) دارای بار الکتريکی جزئی منفی و یا مثبت باشد.
 (۳) عنصری از گروه ۱۷ و B عنصری از گروه ۱۶ باشد. (۴) دارای سه جفت الکترون ناپیوندی باشد.

۲۷- ترتیب افزایش جمع جبری عدد اکسایش عنصرهای سازنده (بدون توجه به شمار اتم‌های هر عنصر در ترکیب) در آمونیوم فسفات (A)، کلسیم دی‌کرومات (B) و آهن (III) سیانید (C)، کدام است؟
 (۱) $A > B > C$ (۲) $B > C > A$ (۳) $B > A > C$ (۴) $C > A > B$

۲۸- درباره‌ی مولکول‌های هیدروژن سیانید و اتین، کدام مطلب درست است؟

- (۱) همه‌ی پیوندها در هر دو، قطبی‌اند.
- (۲) هر دو، ساختار خطی دارند و قطبی‌اند.
- (۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر دو برابر است.
- (۴) در ساختار هر دو مولکول، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.

۲۹- کدام ترکیب قطبی است و برهم کنش میان مولکول‌های آن، از نوع پیوند هیدروژنی است؟

- (۱) OF_2 (۲) $HCHO$ (۳) D_2O (۴) SnH_4

۳۰- مولکول گوگرد تری‌اکسید، به کدام دلیل ناقطبی است؟

- (۱) ناقطبی بودن همه‌ی پیوندهای آن
- (۲) یکسان بودن طول همه‌ی پیوندهای آن
- (۳) داشتن ساختار سه ضلعی مسطح و زیاد بودن الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن
- (۴) نبودن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی و داشتن شکل هندسی سه ضلعی مسطح

۳۱- اگر در ساختار یون دی‌کرومات، پیرامون هر اتم، ۸ الکترون وجود داشته باشد، شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن

چند برابر شمار قلمروهای الکترونی یک اتم اکسیژن در آن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۵

۳۲- 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

۳۳- نیروی جاذبه‌ی بین مولکولی در عنصرهای گروه جدول تناوبی از نوع است و در گروه با افزایش جرم اتمی عنصرها، نقطه‌ی ذوب و جوش آن‌ها روند کاهشی دارد.

- (۱) ۱۸، نیروهای دو قطبی - دو قطبی، $5A$
 (۲) ۱۸، وان دروالسی، $5A$
 (۳) $7A$ ، وان دروالسی، فلزهای قلیایی
 (۴) $7A$ ، نیروهای دو قطبی - دو قطبی، فلزهای قلیایی

۳۴- با توجه به جدول زیر، چند مورد از پیوندهای یگانه‌ی میان

عنصرهای داده شده، از نوع کووالانسی قطبی است؟

| عنصر | Be | O | F | Cl | S |
|---------------|-----|-----|---|-----|-----|
| الکترونگاتیوی | ۱/۵ | ۳/۵ | ۴ | ۳/۰ | ۲/۵ |

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۳۵- با توجه به موقعیت عنصرهای A, E, X, D و Z در جدول تناوبی زیر، کدام گزینه درباره‌ی آنها درست است؟

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|---|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Z | | |
| | | A | | | | | | | | | | | | D | |
| | | | | | | | E | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | X | | | | |

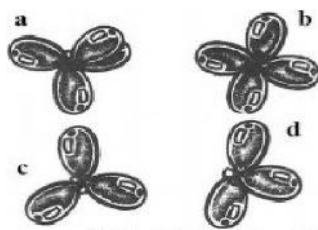
- (۱) شعاع اتمی A در مقایسه با Z و D کوچک تر است.
- (۲) مولکول D_2Z ساختاری مشابه مولکول CS_2 دارد.
- (۳) عنصر X با Cu ۲۹، در جدول تناوبی هم گروه است و در گروه ۹B جای دارد.
- (۴) آرایش الکترونی لایه‌ی آخر اتم عنصر E به صورت $4s^2$ و زیر لایه‌ی $3d$ آن نیم پر است.

۳۶- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی یون هیدرید با آرایش الکترونی یون لیتیم، متفاوت است.
- (۲) یون‌های کربنات و نیترات، از نظر شکل هندسی و عدد اکسایش اتم مرکزی مشابه‌اند.
- (۳) ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه‌ی اتم فلز پس از انتقال الکترون، افزایش می‌یابد.
- (۴) نیروی جاذبه‌ی بین یون‌ها در بلور ترکیب‌های یونی، قوی‌تر از جاذبه‌ی میان یک جفت کاتیون و آنیون مشابه است.

۳۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) ساختارهای رزونانسی در مولکول‌های NO_2 ، N_2O_4 و O_3 مشاهده می‌شود.
- (۲) پیوند هیدروژنی در نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی در همه‌ی ترکیب‌های هیدروژن دار نقش موثری دارد.
- (۳) به دلیل شباهت نیروهای بین مولکولی، ۱- هگزانول مانند ۱- پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- (۴) هرچه مولکول یک ترکیب درشت‌تر و شمار الکترون‌های آن بیش‌تر باشد، نیروهای وان دروالسی در آن کم‌تر است.



- ۳۸- شکل طرحی از ساختار می‌تواند باشد که پیرامون اتم مرکزی آن قلمرو الکترونی وجود دارد و ترکیبی است.
- (۱) SF_4 ، ۴، قطبی
 - (۲) $SOCl_2$ ، ۳، قطبی
 - (۳) SO_3 ، ۳، ناقطبی
 - (۴) $SiCl_4$ ، ۴، ناقطبی

۳۹- در چند مورد از گونه‌های NO_2^+ ، H_3O^+ ، PF_4^+ ، $SnCl_2$ ، و PO_4^{3-} ، اتم مرکزی از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کند؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۴۰- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرها است، کدام مطلب نادرست است؟

| | | | | |
|----|----|---|---|----|
| B | C | N | O | F |
| Al | Si | P | S | Cl |

- (۱) الکترونگاتیوی S از الکترونگاتیوی Si بیش‌تر و انرژی یونش N بیش‌تر است.
- (۲) خاصیت اسیدی HF از خاصیت اسیدی HCl کم‌تر و خواص نافلزی کلر از خواص کربن بیش‌تر است.

(۳) این جدول شامل عنصرهای دوره‌های دوم و سوم از گروه‌های ۱۳ تا ۱۷ است و ۱۰ درصد از آنها شبه فلزند.

(۴) قطبیت پیوند P - Cl از قطبیت پیوند O - F بیش‌تر و شعاع اتمی O از شعاع اتمی C کوچک‌تر است.

۴۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) انرژی پیوند بین دو اتم با طول آن نسبت وارونه دارد.
 (۲) پیوندهای کووالانسی انعطاف پذیر نیستند و طول آنها ثابت است.
 (۳) طول پیوند H - Cl از طول پیوند H - H بیشتر و از طول پیوند H - Br کم تر است.
 (۴) فاصله‌ی تعادلی بین هسته‌ی دو اتم هیدروژن را پس از تشکیل پیوند کووالانسی، طول این پیوند می‌گویند.

۴۲- تفاوت مولکول گوگرد دی‌اکسید با مولکول اوزون، کدام است؟

- (۱) شمار ساختارهای لوویس با ارزش برابر
 (۲) پیروی از اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی
 (۳) طول پیوند کووالانسی میان اتم‌ها
 (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها

۴۳- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- جفت الکترون پیوندی در مولکول تنها در میدان جاذبه‌ی یک اتم قرار دارد.
 - در تشکیل مولکول کلر، اتم کلر از اتم کلر دیگر دو الکترون می‌پذیرد.
 - به مدل نقطه - خط هر مولکول، ساختار لوویس آن نیز می‌گویند.
 - هر مولکول یدومتان، شامل چهار اتم هیدروژن است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- پس از تشکیل پیوند کووالانسی، نیروی جاذبه و اتم‌ها در فاصله‌ی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

- (۱) بر نیروی دافعه غلبه می‌کند - نزدیک
 (۲) با نیروی دافعه برابر می‌شود - نزدیک
 (۳) بر نیروی دافعه غلبه می‌کند - تعادلی
 (۴) با نیروی دافعه برابر می‌شود - تعادلی

۴۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) حول اتم مرکزی در مولکول اوزون، سه قلمرو الکترونی وجود دارد، از این رو ساختار آن در گروه سه ضلعی مسطح قرار می‌گیرد.
 (۲) در یک ملکول چند اتمی، همواره اتمی که الکترون‌گاتیوی کم‌تری دارد، به‌عنوان اتم مرکزی در نظر گرفته می‌شود.
 (۳) در هیچ جایی از یک مولکول دو اتمی ناجور هسته، کمبود یا تراکم الکترون مشاهده نمی‌شود.
 (۴) انرژی پیوند H - C از انرژی پیوند H - Cl بیشتر است.

۴۶- کدام سه گونه، شکل هندسی مشابه دارند و شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در هریک از آنها برابر است؟

- (۱) NO_2^+ ، N_2O و N_3^-
 (۲) H_2S ، SO_2 و Cl_2O
 (۳) PCl_4^+ ، CH_3I و BCl_4^-
 (۴) H_2Se ، NO_2 و HOBr

۴۷- هریک از کدام دو ماده، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته، اما مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش آنها درست نیست؟

- (۱) $\text{CH}_3\text{OH} < \text{HCHO}$
 (۲) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{HCOOH}$
 (۳) $\text{NH}_3 < \text{HF}$
 (۴) $\text{HCHO} > \text{HCOOH}$

۴۸- در مولکول SO_2Cl_2 ، اتم اتم مرکزی بوده، شمار قلمروهای الکترونی آن برابر شمار قلمروهای اتم مرکزی

در مولکول است و مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در I_3^- ، از مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در مولکول SO_2Cl_2 است.

- (۱) POCl_3 ، S ، کم‌تر
 (۲) NCl_3 ، S ، بیشتر
 (۳) POCl_3 ، O ، کم‌تر
 (۴) NCl_3 ، O ، بیشتر

۴۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مدل الکترون-نقطه‌ای مولکول را، ساختار لوویس آن می‌گویند.
- (۲) پیوند میان اتم گوگرد (با الکترونگاتیوی ۲/۵) و اتم برم (با الکترونگاتیوی ۲/۸) ناقطبی است.
- (۳) در مولکول بنزویک اسید، نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه برابر ۳ است.
- (۴) در مولکول‌های بور تری‌فلوئورید و فسفر پنتاکلرید، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند.

۵۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) فاصله‌ی بین دو اتم در هر پیوند کووالانسی را طول آن پیوند می‌گویند که همواره ثابت است.
- (۲) اگر AB ترکیبی یونی و الکترونگاتیوی A برابر ۱/۲ باشد، الکترونگاتیوی B باید ۱/۷ یا بیش‌تر باشد.
- (۳) به گونه معمول، سطح انرژی دو اتم مجزا در مقایسه با سطح انرژی آن‌ها پس از تشکیل پیوند، بالاتر است.
- (۴) هنگام تشکیل پیوند شیمیایی، هرچه دو اتم به یک‌دیگر نزدیک‌تر شوند، پیوند بین آن‌ها محکم‌تر می‌شود.

۵۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) شمار پیوندهای داتیو در مولکول SO_3 و O_3 برابر است.
- (۲) فرمول تجربی اتانویک اسید با فرمول مولکولی متانال یکسان است.
- (۳) در ساختار مولکول گلوکوز، شش گروه هیدروکسیل شرکت دارد.
- (۴) در آمونیم کلرید، پیوند بین همه اتم‌ها از نوع یونی است.

۵۲- با در نظر گرفتن بالاترین عدد اکسایش پایدار عنصرها، به جای M کدام عنصر باید قرار گیرد تا مجموع a و b در اکسید $M_a O_b$ نسبت به عنصرهای دیگر داده شده، بزرگ‌تر باشد؟

- (۱) X (۲۶) (۲) D (۲۴) (۳) A (۱۵) (۴) Z (۱۳)

۵۳- فروکرومات، آلومینیوم سولفات و پتاسیم دی کرومات، در کدام مورد مشابه‌اند؟

- (۱) شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی
- (۲) عدد اکسایش کاتیون
- (۳) شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی
- (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در آنیون

۵۴- کدام گونه، ساختار لوویس متفاوتی با سه گونه‌ی دیگر دارد؟

- (۱) NO_2Cl (۷) (۲) PCl_4^+ (۱۵) (۳) SO_2F_2 (۱۶) (۴) BcF_4^{2-} (۴)

۵۵- فریک فسفات و فروکلرات در چند مورد از خواص زیر مشابه‌اند؟ (عدد اتمی O، P، Cl و Fe به ترتیب برابر ۸، ۱۵، ۱۷ و ۲۶ است).

- | | |
|---|--|
| شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی | شمار الکترون‌ها در لایه‌ی سوم کاتیون |
| شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون | شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم مرکزی |
| (۱) ۱ | (۳) ۳ |
| (۲) ۲ | (۴) ۴ |

۵۶- کدام گزینه درباره‌ی مولکول‌های $POCl_3$ ، $COCl_2$ و $HClO_4$ درست است؟

- (۱) در ساختار هر سه، پیوند داتیو شرکت دارد.
- (۲) هر سه قطبی‌اند و شکل هندسی مشابهی دارند.
- (۳) در هر سه، اتم مرکزی فاقد الکترون‌های ناپیوندی است.
- (۴) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در هر سه مولکول، برابر است.

۵۷- اگر دو اتم کلر به یکدیگر نزدیک شوند،

- (۱) هنگام تشکیل پیوند بین اتم‌های کلر، اثر نیروهای جاذبه‌ای از مجموع نیروهای دافعه‌ای ذرات بیش‌تر است.
- (۲) پس از رسیدن به فاصله‌ی تعادلی، با نزدیک‌تر شدن دو اتم کلر به یکدیگر، نیروی جاذبه بیش‌تر می‌شود.
- (۳) طول پیوند میان دو اتم کلر که فاصله‌ی تعادلی نامیده می‌شود، مقداری ثابت و بدون نوسان است.
- (۴) سطح انرژی مولکول کلر بالاتر از اتم‌های کلر و تشکیل پیوند گرماده است.

۵۸- با توجه به این که زاویه‌ی پیوند در گونه‌های AX_3^+ ، AX_3^- و DE_3 به ترتیب برابر 180° ، 115° و $104/5^\circ$ است و در ساختار آن‌ها، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عناصر جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند، کدام مورد امکان‌پذیر است؟

- (۱) یون AX_3^+ ، قطبی و دو گونه‌ی دیگر ناقطبی باشند.
- (۲) A و D در جدول تناوبی عناصرها، هم گروه باشند.
- (۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.
- (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم D در DE_3 ، دو برابر اتم A در AX_3^- باشد.

۵۹- نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گلوکز، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۲

۶۰- الکترونگاتیوی اکسیژن برابر ۳/۵ و تفاوت الکترونگاتیوی آن با ید برابر ۱ است. با توجه به این که پیوند $S - I$ ناقطبی است، پیوند $S - O$ ، است و الکترونگاتیوی گوگرد ممکن است

- (۱) قطبی - برابر ۲/۵ باشد.
- (۲) ناقطبی - برابر ۲/۵ باشد.
- (۳) قطبی - ۰/۵ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.
- (۴) ناقطبی - ۰/۵ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.

۶۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) مولکول‌های سه اتمی پایدار، دارای یکی از دو شکل هندسی ممکن‌اند.
 - (ب) ترکیب‌هایی که فرمول شیمیایی با استوکیومتری مشابه دارند، شکل یکسان دارند.
 - (پ) شکل هندسی مولکول، یکی از عامل‌های مهم در تعیین خواص شیمیایی و فیزیکی آن است.
 - (ت) همه مولکول‌هایی که شمار اتم‌های سازنده مولکول آن‌ها نابرابر است، شکل هندسی متفاوت دارند.
- (۱) آ، پ (۲) پ، ت (۳) ب، پ (۴) آ، ب، پ

۶۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالب بیان شده، درست‌اند؟

| عنصر | Z | X | M | E | D | A |
|---------------|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| الکترونگاتیوی | ۱/۵ | ۲/۵ | ۳ | ۳/۵ | ۲/۸ | ۲/۱ |

• E یک عنصر فلزی و Z یک عنصر نافلز است.

• پیوند میان اتم‌های X و D از نوع کووالانسی است.

• قطبیت A - D از قطبیت پیوند Z - X بیش‌تر است.

• E و Z در واکنش با یکدیگر، جامد یونی تشکیل می‌دهند.

• M و D می‌توانند با هم ترکیب یونی با فرمول DM تشکیل دهند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- در ساختار لوویس آنیون تری کلرو استات، (به ترتیب از راست به چپ) در مجموع چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی اند و چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

- (۱) ۱۴، ۵ (۲) ۱۳، ۵ (۳) ۱۴، ۴ (۴) ۱۳، ۴

۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) انرژی پیوند $H - Cl$ از انرژی پیوند $H - H$ بیش‌تر است.
 (ب) اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک پیوند، در راستای محور آن پیوند، نوسان می‌کنند.
 (پ) طول پیوند میان دو اتم، نشان‌دهنده‌ی جایگاه آن‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی است.
 (ت) اگر اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی پیوند، نزدیک‌تر از فاصله‌ی تعادلی باشند، در وضعیت پایدارتری قرار می‌گیرند.
- (۱) ب، پ (۲) آ، ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، ت

۶۵- در کروم (II) نیتريت، در بالاترین لایه‌ی اشغال شده‌ی اتم‌های موجود در فرمول شیمیایی، در مجموع چند الکترون وجود دارند؟ (عدد اتمی کروم ۲۴ است.)

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۹ (۴) ۴۰

۶۶- در فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات، چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند و چند پیوند کووالانسی (از هر دو نوع) وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۴، ۸ (۲) ۱۶، ۸ (۳) ۱۴، ۱۰ (۴) ۱۶، ۱۰

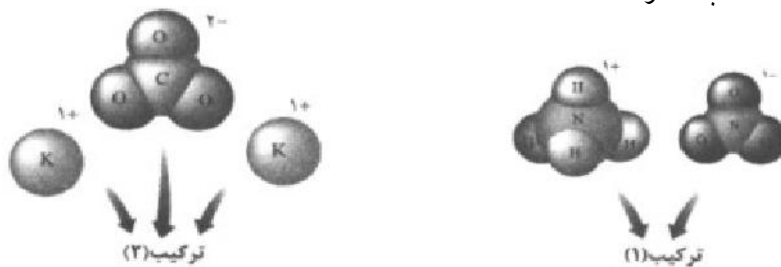
۶۷- کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی مولکول دی‌نیتروژن پتوکسید درست‌اند؟

- (آ) اتم‌های نیتروژن در آن، از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.
 (ب) در ساختار لوویس آن، دو پیوند دوگانه شرکت دارد.
 (پ) همه‌ی اتم‌های اکسیژن در آن چهار قلمرو الکترونی دارند.
 (ت) شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن، $1/5$ برابر شمار الکترون‌های پیوندی است.
- (۱) ب، پ (۲) پ، ت (۳) آ، ب، ت (۴) آ، ب، پ

۶۸- با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی، تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر بیش‌تر است؟

- (۱) Z ، X (۲) X ، Y (۳) Y ، D (۴) E ، Z

۶۹- با توجه به شکل زیر، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) ترکیب «۱»، نمونه‌ای از یک ترکیب یونی سه‌تایی است که انحلال آن در آب، با افزایش آنتروپی همراه است.
 (۲) در ترکیب «۱»، شمار الکترون‌های آنیون، ۶ برابر شمار الکترون‌هایی است که اتم مرکزی کاتیون، به اشتراک گذاشته است.

(۳) انرژی آزاد شده در واکنش $2K^+(g) + CO_3^{2-}(g) \rightarrow K_2CO_3(s)$ ، از انرژی شبکه پتاسیم نترات، بیش‌تر است.

(۴) ترکیب «۲»، نمونه‌ای از یک ترکیب یونی سه‌تایی است که برای تولید شیشه‌های لوازم الکترونیکی به کار می‌رود.

۷۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

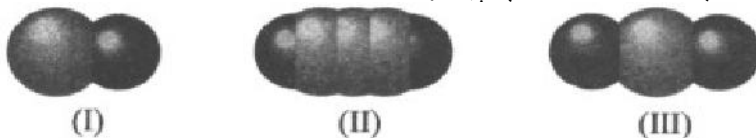
- (آ) نام نیتروژن (IV) اکسید را می‌توان به ترکیبی مولکولی با شش اتم، نسبت داد.
 (ب) در یخ خشک، ذره‌های سازنده بلور، مولکول‌های بدون بار و مستقل کربن (IV) اکسید هستند.
 (پ) هیچ اتمی پس از رسیدن به آرایش هشتایی، نمی‌تواند پیوندهای شیمیایی بیش‌تری تشکیل دهد.
 (ت) نیرویی که دو اتم را در یک پیوند کووالانسی به هم متصل نگه می‌دارد، ممکن است از نیروی موجود میان یک جفت کاتیون و آنیون، قوی‌تر باشد.
- (۱) ب، پ (۲) آ، ب، ت (۳) پ، ت (۴) آ، پ، ت

۷۱- با در نظر گرفتن قاعده اوکتت، در چه تعداد از گونه‌های « SO_3 ، COCl_2 ، NF_3 ، SOCl_2 ، HCN و BF_4^- »، اتم

مرکزی چهار قلمرو الکترونی دارد و برآیند قطبیت پیوندها برابر با صفر نیست؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۲- در شکل زیر، برخی از اکسیدهای پایدار کربن، نمایش داده شده‌اند. با توجه به این‌که در هر مولکول، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی تبعیت می‌کنند، چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درست است؟



- در مولکول (III)، بر خلاف مولکول (II)، اختلاف شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در لایه ظرفیت اتم‌ها، برابر با صفر است.
- طول پیوند «کربن - اکسیژن» در مولکول‌های (II) و (III) برابر و بزرگ‌تر از طول پیوند در مولکول (I) است.
- در مولکول (I)، شمار قلمروهای الکترونی اتم اکسیژن، دو برابر شمار پیوندهای کووالانسی کوئوردینانسی است.
- شمار قلمروهای الکترونی هر اتم کربن در مولکول (II)، با شمار قلمروهای الکترونی اتم اکسیژن در مولکول (I)، برابر است.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۷۳- در یک مولکول هیدروژن، اگر نیروهای جاذبه بارهای ناهم‌نام را با a و نیروهای دافعه بارهای هم‌نام را با b نشان دهیم، نسبت شمار a به b کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۴- با در نظر گرفتن قاعده اوکتت، شمار پیوندهای کووالانسی در آنیون تشکیل‌دهنده ترکیبی با فرمول شیمیایی NaBH_3CN ، با شمار این پیوندها در هریک از کدام دو گونه شیمیایی، برابر نیست؟

- (۱) یون‌های اگزالات و متیل آمونیوم
 (۲) مولکول دی‌نیتروژن پنتاکسید و یون هیدروژن سولفات
 (۳) مولکول‌های فسفریک اسید و ید هپتافلورید
 (۴) یون دی‌کلرواستات و مولکول دی‌نیتروژن تترااکسید

۷۵- مولکول کدام ترکیب، شمار بیش‌تری از ویژگی‌های زیر را به خود اختصاص می‌دهد؟

- مثبت بودن عدد اکسایش اتم مرکزی
- داشتن پیوند کووالانسی کوئوردینانسی
- دی‌نیتروژن مونواکسید
- اکسیژن دی‌فلورید
- جهت‌گیری در میدان الکتریکی
- توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی
- هیدروژن سولفید
- تری‌برومتان

۷۶- با رعایت قاعده هشتایی، برای آنیون تشکیل دهنده ترکیبی که از تجزیه آن، گاز لازم برای پر شدن کیسه هوای خودرو تامین می‌شود، چند شکل رزونانسی (غیرحلقوی)، می‌توان در نظر گرفت؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- چه تعداد از مطالب زیر، درباره عنصری هم‌گروه با عنصر A_{83} و هم‌دوره با عنصر E_{42} ، درست است؟

- در اتم آن، شمار اوربیتال‌های اشغال شده از الکترون، ۹ برابر شمار لایه‌های الکترونی پر است.
- آرایش الکترونی آن به زیرلایه نیمه‌پر ختم شده و الکترون‌های ظرفیتی آن، هم‌انرژی‌اند.
- نقطه جوش ترکیب دوتایی هیدروژن‌دار آن از نقطه جوش آمونیاک کم‌تر است.
- یک نافلز بوده و در دمای اتاق به حالت جامد است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- در مولکول‌های SF_4 ، SiF_4 و XeF_4 ، به ترتیب از راست به چپ، اتم مرکزی دارای چند قلمرو الکترونی است و این مولکول‌ها، در کدام مورد یکسانند؟

۱ (۱) ۴، ۵ و ۶ - شکل هندسی
 ۲ (۲) ۵، ۴ و ۶ - شکل هندسی
 ۳ (۳) ۴، ۵ و ۶ - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی
 ۴ (۴) ۵، ۴ و ۶ - شمار جفت الکترون‌های پیوندی

۷۹- کدام مطلب، توصیفی نادرست درباره نشاندار است؟

- ۱) جامدی یونی و محلول در آب است.
- ۲) شکل هندسی کاتیون آن، مشابه یون یدات است.
- ۳) در ساختار آن سه نوع پیوند از نگاه ماهیت و چگونگی تشکیل وجود دارد.
- ۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی اتم مرکزی کاتیون با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در لایه ظرفیت آنیون، برابر است.

۸۰- کدام مطلب درست است؟

- ۱) در ساختار مولکول گلوکز، ۵ گروه CH_2OH شرکت دارند.
- ۲) فرمول تجربی هر ترکیب با فرمول مولکولی آن متفاوت است.
- ۳) در فرمول تجربی هر ترکیب، شمار اتم‌های موجود از هر عنصر، مشخص می‌شود.
- ۴) در فرمول ساختاری ترکیب‌ها، چگونگی پیوند اتم‌ها به یک‌دیگر نشان داده می‌شود.

۸۱- با رعایت قاعده هشتایی، نسبت شمار پیوند(های) داتیو به شمار پیوندهای کووالانسی، در مولکول کدام ترکیب‌ها، برابر است؟

آ) گوگرد تری‌اکسید ب) سولفوریک اسید پ) نیتروژن دی‌اکسید ت) دی‌نیتروژن تتراکسید
 ۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) آ، ت ۴) پ، ت

۸۲- کدام مطلب، نادرست است؟

- ۱) نظریه $VSEPR$ ، یکی از نظریه‌هایی است که برای پیش‌بینی شکل هندسی مولکول‌ها ارائه شده است.
- ۲) مقدار زاویه پیوند در مولکول‌های کربن (IV) فلئورید و گوگرد (IV) فلئورید، متفاوت از یک‌دیگر است.
- ۳) در ساختار هیبرید رزونانس مولکول اوزون، طول هر پیوند، بلندتر از طول پیوند کووالانسی ناقطبی در مولکول هیدروژن پراکسید است.

۴) اتم‌های تشکیل دهنده مولکول هیدروژن فلئورید، با پیوند کووالانسی قطبی به یک‌دیگر متصل شده‌اند و بار کالم مثبت یا منفی ندارند.

۸۳- در کدام ترکیب، همه ی اتم ها از قاعده ی هشتایی پیروی می کنند و اتم مرکزی آن، در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد؟ (X، اتم عنصر هالوژن است.)



۸۴- در کدام مولکول، مجموع شمار الکترون های موجود در قلمروهای الکترونی اتم مرکزی برابر با ۱۲ بوده و الکترون های یکی از قلمروها، تنها تحت تاثیر یک هسته قرار دارند؟



۸۵- مولکول های گوگرد (IV) فلئورید و سیلیسیم تترافلئورید، در کدام مورد های زیر با هم تشابه دارند؟

(آ) شکل هندسی (ب) شمار جفت الکترون های پیوندی
 (پ) شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم مرکزی (ت) پیروی اتم مرکزی از قاعده ی هشتایی
 (۱) آ، پ (۲) ت (۳) آ، ب (۴) ب

۸۶- در کدام گزینه، هر سه مولکول با وجود داشتن پیوندهای قطبی، ناقطبی اند؟

- (۱) نیتروژن دی اکسید، گوگرد دی اکسید، کربن دی سولفید
- (۲) سیلیسیم تترافلئورید، گوگرد تری اکسید، کربن دی اکسید
- (۳) گوگرد تری اکسید، کربن تترافلئورید، دی نیتروژن مونواکسید
- (۴) نیتروژن دی اکسید، گوگرد دی اکسید، کلر دی اکسید

۸۷- در کدام دو مولکول، شمار پیوندهای کووالانسی ساده، نابرابر است؟

- (۱) دی نیتروژن دی فلئورید - اتین
- (۲) هیدرازین - متانول
- (۳) دی نیتروژن دی اکسید - هیدروژن سیانید
- (۴) استیک اسید - فسفر پنتاکلرید

۸۸- کدام موارد از مطالب زیر درباره هالوژن ها درست اند؟

- (آ) همه آنها تمایل به جذب الکترون دارند.
 (ب) در لایه ظرفیت اتم آنها هفت الکترون با انرژی یکسان وجود دارد.
 (پ) در بیرونی ترین زیرلایه الکترونی، تنها یک الکترون کم تر از اتم گاز نجیب پس از خود دارند.
 (ت) بالاترین عدد اکسایش آنها در ترکیب ها برابر با شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم آنها است.
 (۱) آ، پ (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت