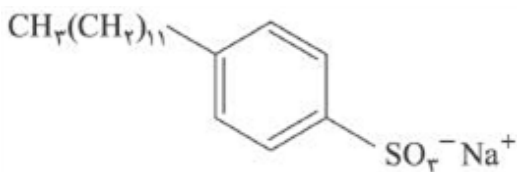


۱)  $0.7$  مول گاز  $NH_3$  و  $0.5$  مول گاز اکسیژن را در یک ظرف سربسته‌ی ۱ لیتری گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی  
 $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + 6H_2O(g)$  انجام گیرد. اگر در حالت تعادل  $0.2$  مول گاز  $N_2$  در ظرف وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش چند  $mol. L^{-1}$  است؟ و با برداشتن مقداری گاز  $N_2$  تعادل به کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟

- ۱) ۲۴/۶ - رفت      ۲) ۲۸/۸ - برگشت      ۳) ۲۸/۸ - رفت      ۴) ۲۴/۶ - برگشت

۲) با توجه به شکل داده شده، کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟  
 $(S = 32, C = 12, Na = 23, K = 39, N = 14, H = 1 : g. mol^{-1})$



۱) ساختار نشان داده شده یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول ساختاری زیر است:



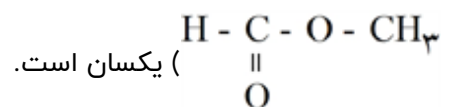
- ۲) تفاوت جرم مولی سر قطبی آن با سر قطبی یک صابون مایع می‌تواند برابر  $36 g. mol^{-1}$  باشد.  
 ۳) در اثر واکنش با یون‌های حاصل از دومین و سومین عنصر موجود در گروه دوم جدول دوره‌ای، تشکیل رسوب می‌دهد.  
 ۴) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی آن،  $1/5$  برابر شمار اتم‌های کربن است.

۳) در دمای اتاق، pH محلول  $0.5$  / مولار اسید ضعیف HA،  $3/7$  واحد از pH محلول  $0.1$  / مولار باریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک‌تر است. ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و  $100$  میلی‌لیتر محلول اسید با چند گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟  $(Ca = 40, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$ ، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.



- ۱)  $0.50, 8 \times 10^{-7}$       ۲)  $0.50, 2 \times 10^{-7}$       ۳)  $0.25, 8 \times 10^{-7}$       ۴)  $0.25, 2 \times 10^{-7}$

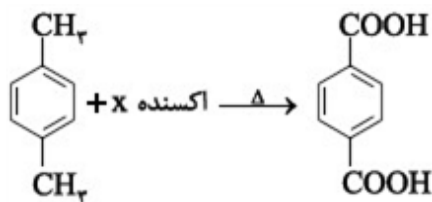
۴) چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟  
 الف- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در گلوکز  $(C_6H_{12}O_6)$ ، استیک اسید  $(CH_3COOH)$  و متیل متانوات (



ب- در واکنش ترمیت، فلز آلومینیوم نقش کاهنده و  $Fe^{2+}$  نقش اکسندار دارد.  $(Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + Fe)$   
 ج- شمار جفت الکترون‌های پیوندی و هم‌چنین عدد اکسایش اتم مرکزی در یون‌های فسفات و نیترات یکسان است.  
 د- واکنش پودر آلومینیوم با سدیم هیدروکسید در حضور  $H_2O$ ، از نوع اکسایش-کاهش است.

- ۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۱

$(C = 12, O = 16, H = 1 : g. mol^{-1})$



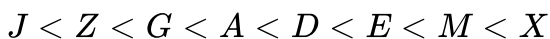
۱ تفاوت جرم مولی فراورده‌ی حاصل با بنزوئیک اسید با جرم مولی کربن دی‌اکسید برابر است.

۲ اکسنده‌ی  $x$  محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات است و در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود.

۳ شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱ در ترکیب آلی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده یکسان است.

۴ مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی ترکیب حاصل با مجموع شمار اتم‌ها در ششمین آلکن یکسان است.

۶ با توجه به اینکه روند زیر، مقایسه‌ی میزان تمایل به جذب الکترون بین عناصر دوره‌ی دوم را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



۱  $M$  و  $E$  ترکیبی به فرمول  $EM_3$  می‌دهند.

۲  $X$  و  $D$  ترکیب کووالانسی قطبی با فرمول  $DX_4$  تولید می‌کنند.

۳  $M$  و  $D$  ترکیب کووالانسی  $DM_2$  با ساختار خطی تشکیل می‌دهند.

۴  $J$  و  $X$  ترکیب کووالانسی با فرمول  $JX_3$  تشکیل می‌دهند که اتم مرکزی در آن دو عد جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۷ کدام عبارت در مورد سلول‌های الکترولیتی نادرست است؟

الف) قطب مثبت آن کاتد است.

ب) الکترولیت از جنس یک ماده‌ی یونی مذاب یا محلول در آب است.

ج) آنیون‌ها به سمت الکترودی حرکت می‌کنند که به قطب مثبت باتری متصل است.

د) کاتیون‌ها به سمت کاتد و آنیون‌ها به سمت آند حرکت می‌کنند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

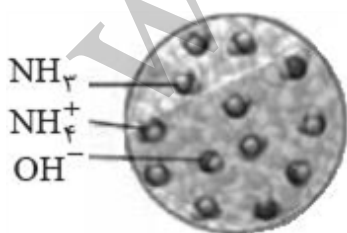
۸ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

\* اغلب داروها همانند اغلب میوه‌ها دارای pH کمتر از ۷ می‌باشند.

\* دانشمندان پیش از آشنایی با ویژگی‌های اسید و بازها، از ساختار آن‌ها اطلاع داشتند.

\* شکل مقابل می‌تواند نشان‌دهنده‌ی انحلال گاز آمونیاک در آب باشد.

\* ترکیبات  $Li_2O$ ،  $CO_2$  و  $N_2O_5$  به ترتیب از راست به چپ باز، اسید و اسید آرنیوس هستند.



۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

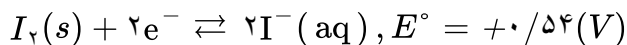
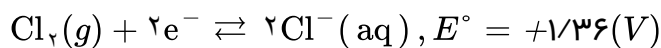
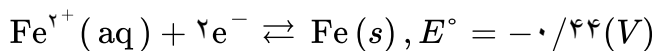
۹ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ کاتالیزگر در واکنش شرکت می‌کند، اما در پایان واکنش مصرف نشده و باقی می‌ماند.
- ۲ کاتالیزگر در برخی صنایع سبب افزایش آلودگی محیط زیست می‌شود.
- ۳ برخی از فلزهای واسطه و ترکیب‌های آن‌ها می‌توانند واکنش‌های گوناگون را سرعت ببخشند.
- ۴ با استفاده از کاتالیزگر می‌توان واکنش‌ها را در دماهای پایین‌تری انجام داد.

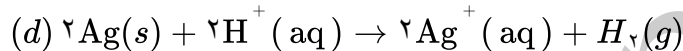
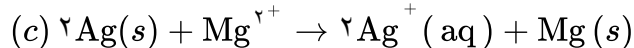
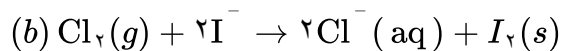
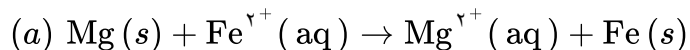
۱۰ pH محلول یک مولار اسید HA مساوی  $\frac{4}{7}$  است. ثابت یونش اسید چه قدر است؟ و  $10^5$  میلی‌لیتر از این محلول با چه حجمی سدیم کربنات  $\frac{1}{5}$  مولار خنثی می‌شود؟

- ۱  $10^{-2}$       ۲  $5 \times 10^{-9}$       ۳  $10^4 \times 10^{-10}$       ۴  $5 - 4 \times 10^{-9}$

۱۱ با توجه به پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد، نیم‌واکنش‌های زیر:



کدام دو واکنش زیر به صورت خود به خودی انجام می‌شوند؟



d, c      ۴

c, a      ۳

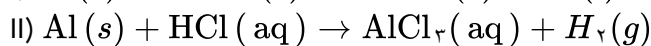
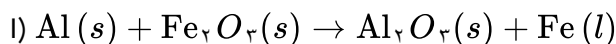
b, c      ۲

b, a      ۱

۱۲ کدام عبارت درست است؟

- ۱ جامدهای یونی رسانای جریان برق هستند و ضمن عبور جریان برق از خود، تجزیه می‌شوند.
- ۲ هرچه اندازه‌ی یون‌ها بزرگ‌تر و بار آن‌ها بیش‌تر باشد، انرژی شبکه‌ی بلور بیش‌تر است.
- ۳ فرمول منیزیم فسفات به صورت  $\text{Mg}_2(\text{PO}_4)_3$  است.
- ۴ انرژی آزاد شده ضمن تشکیل یک مول جامد یونی، از یون‌های گازی سازنده‌اش را «انرژی شبکه‌ی بلور» می‌گویند.

۱۳ با توجه به واکنش‌های زیر، اگر تفاوت جرم فلز مصرف شده و فلز تولید شده در واکنش (I) برابر  $11/6$  گرم باشد، به ترتیب از راست به چپ، در این واکنش چند گرم آلومینیوم اکسید تولید شده است و هرگاه از واکنش m گرم فلز آلومینیوم با خلوص ۷۵ درصد در واکنش (II)، مقدار  $6/72$  لیتر گاز  $\text{H}_2$  در شرایط STP تولید شده باشد، تفاوت جرم آلومینیوم خالص مصرفی در واکنش‌های (I) و (II) کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.) (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.) ( $O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g. \text{mol}^{-1}$ )



۵/۴ ، ۱۰/۲      ۴

۳/۶ ، ۲۰/۴      ۳

۵/۴ ، ۲۰/۴      ۲

۱۰/۸ ، ۱۰/۲      ۱

۱۴

مخلوطی شامل پروپن و ۱- بوتین به جرم ۴۵g را با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش می‌دهیم. اگر در پایان واکنش، ظرف فقط حاوی هیدروکربن‌های سیر شده و به جرم ۴۸g باشد، شمار مول‌های پروپن چند برابر شمال مول‌های ۱- بوتین بوده است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1}$ )

۰/۴ (۴)

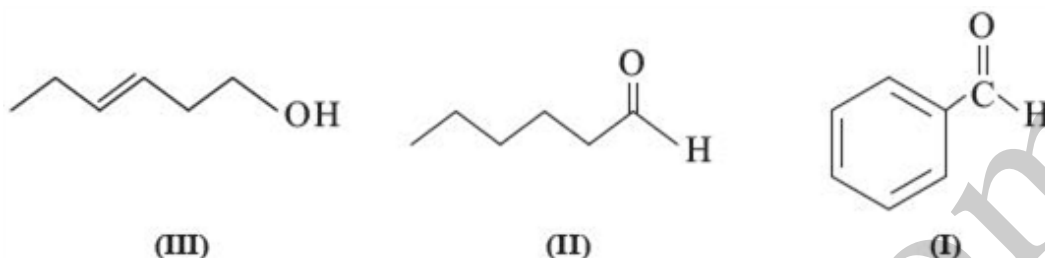
۰/۵ (۳)

۰/۶ (۲)

۰/۸ (۱)

۱۵

با توجه به ساختار ترکیب‌های آلی زیر، کدام مورد از مطالب زیر درست است؟  
( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$ )



آ- فرمول مولکولی ترکیب (I) به صورت  $C_7H_6O$  است.

ب- بین مولکول‌های ترکیب (III) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

پ- شمار اتم‌های کربن در ترکیب (II) یک واحد از ترکیب (III) بیش‌تر است.

ت- خواص فیزیکی و شیمیایی هر کدام از این سه ترکیب با هم متفاوت است.

ث- ترکیب (III) دارای گروه عاملی الکی بوده و نمی‌تواند رنگ برم مایع را از بین ببرد.

آ، ب، ت (۴)

آ، پ، ت (۳)

ب، ت، ت (۲)

آ، ب، ت (۱)

۱۶

چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• پیوند کووالانسی، سنگ‌بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.

• در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتم‌های C و H، اند.

• پلیمرها، درشت مولکول‌هایی‌اند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند.

• درشت مولکول‌های مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

۱۷

کدام‌یک از مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای نادرست است؟

۱- دومین عنصر این گروه بر اثر ضربه خرد می‌شود.

۲- سومین عنصر این گروه دارای خاصیت شبه‌فلزی است.

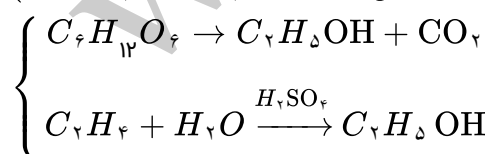
۳- آلوتروپی از نخستین عنصر این گروه که کدر است، رسانایی الکتریکی و گرمایی دارد.

۴- چهارمین عنصر این گروه دارای خاصیت چکش‌خواری است.

۱۸

از تجزیه ۵ kg گلوکز با بازده ۶۳% مقداری اتانول به‌دست می‌آید. این مقدار اتانول را از واکنش چند کیلوگرم اتن ( $C_2H_4$ ) با درصد خلوص ۴۰% با آب در مجاورت اسید می‌توان به‌دست آورد؟

( $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$ )



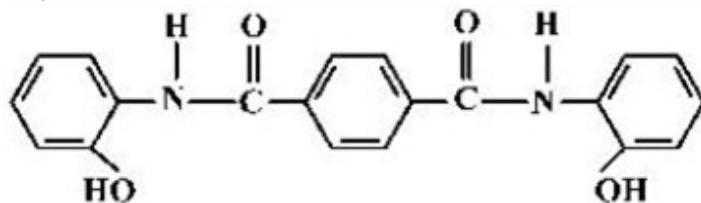
۲/۴۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۲/۱۶ (۲)

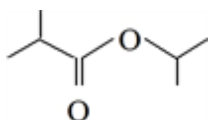
۳/۸۵ (۱)

درباره‌ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، درست است؟



- ۱) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در مولکول آن، برابر ۱۴ است.
- ۲) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌ها در مولکول آن، برابر ۲۴ است.
- ۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن با شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن، برابر است.
- ۴) مولکول آن، از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه‌ی بنزنی شامل دو گروه آمیدی، تشکیل شده است.

الکل و اسیدآلی سازنده‌ی استر زیر کدام ترکیب‌های اشاره شده خواهند بود؟ (ترکیب‌ها در هر یک از گزینه‌ها از راست به چپ بررسی شوند).



- ۱)  $C_4H_8CH_2COOH - CH_2CHOHCH_3$
- ۲)  $CH(CH_3)_2COOH - CH_2CHOHCH_3$
- ۳)  $CH(CH_3)_2COOH - CH_2CH_2CH_2OH$
- ۴)  $-CH_2CH_2CH_2OH$   
 $CH_2CH(CH_3)COOH$

با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، کدام مورد زیر افزایش می‌یابد؟  
 (آ) نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی  
 (ب) دمای لازم برای واکنش با هیدروژن  
 (پ) نقطه‌ی ذوب و جوش  
 (ت) واکنش‌پذیری

- ۱) «آ» و «ب»
- ۲) «آ» و «ت»
- ۳) «ب» و «پ»
- ۴) فقط «ب»

آنتالپی سوختن متیل آمین گازی در دمای  $25^\circ C$  چند کیلوژول است؟ (اتم نیتروژن موجود در آمین بر اثر سوختن به گاز نیتروژن تبدیل می‌شود و آنتالپی تبخیر آب را  $44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  در نظر بگیرید).

نوع پیوند	C - H	N - H	$N \equiv N$	O = O	C - N	C = O	O - H
$\Delta H (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	۴۱۵	۳۹۰	۹۴۰	۵۰۰	۲۷۵	۸۰۰	۴۶۵

- ۱) -۱۰۸۰
- ۲) -۸۶۰
- ۳) -۶۳۰
- ۴) -۶۷۴

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟  
 (آ) به پلی‌اتن بدون شاخه، پلی‌اتن سنگین می‌گوییم و چگالی آن از چگالی آب بیش‌تر است.  
 (ب) پلی‌اتن سبک، شفاف است و بر روی آب شناور می‌ماند.  
 (پ) الیاف، پس از فرایند ریسندگی به پارچه‌ی خام تبدیل می‌شود.  
 (ت) الیاف سلولزی از اتصال تعداد زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته شده است.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۲۴

چند مورد از عبارتهای زیر در مورد عنصرهای دسته  $d$  درست است؟  
 الف) همگی فلزهایی چکش خوار و رسانا هستند.  
 ب) آرایش الکترونی آنها به زیرلایه  $ns^1$  ختم می‌شود.  
 پ) اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های مولکولی یافت می‌شوند.  
 ت) زیرلایه  $d$  اتم آنها در حال پر شدن است.  
 ث) نخستین سری از این عنصرها در دوره سوم جدول دوره‌ای جای دارند.

۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۵

۲۵

اگر در واکنش موازنه نشده زیر،  $m$  گرم ماده  $(NH_4)_2Cr_2O_7$  به طور کامل تجزیه شود و پس از انجام واکنش، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش ۵۰ گرم کاهش یابد،  $m$  برابر کدام است؟  
 $(Cr = 52, O = 16, N = 14, H = 1 : g. mol^{-1})$   
 $(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + H_2O(g)$

۱) ۱۲۶      ۲) ۱۳۲      ۳) ۲۵۲      ۴) ۲۴۱

۲۶

برای تولید ۹۶ گرم گاز  $O_2$  طی دو واکنش زیر، چند لیتر  $NO$  در شرایط STP در واکنش اول مصرف می‌شود؟  
 $(N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$   
 $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$   
 $NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$

۱) ۱۱/۲      ۲) ۲۲/۴      ۳) ۴۴/۸      ۴) ۳۳/۶

۲۷

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟  
 آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین‌مولکولی افزایش می‌یابد.  
 ب) با این‌که جرم مولی گازهای  $N_2$  و  $CO$  برابر است،  $CO$  زودتر از  $N_2$  به مایع تبدیل می‌شود.  
 پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه‌ی جوش نزدیک به یکدیگر دارند.  
 ت) چون جرم مولی  $F_2$  از جرم مولی  $HCl$  بیش‌تر است، نقطه‌ی جوش آن از نقطه‌ی جوش  $HCl$  بالاتر است.

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

۲۸

چه تعداد از مطالب زیر در مورد آمونیوم‌سولفات نادرست است؟  
 الف- نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها، بزرگ‌تر از همین نسبت در آهک است.  
 ب- نسبت شمار اتم‌ها به عنصرهای سازنده آن بزرگ‌تر از همین نسبت در کروم (II) فسفات است.  
 ج- در ساختار آن مانند سدیم‌هیدروکسید هم پیوند یونی و هم پیوند کووالانسی وجود دارد.  
 د- در آنیون سازنده آن، اتم‌های اکسیژنی که به اتم گوگرد متصل هستند، همگی در یک صفحه جای دارند.

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۲۹

همه‌ی عبارات زیر در رابطه با تکنسیم درست است به‌جز:

- ۱) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) ساخته شد.  
 ۲) اندازه‌ی مشابهی با یون یدید دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، این عنصر را نیز جذب می‌کند.  
 ۳) همه‌ی  $^{99}Tc$  موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شوند.  
 ۴) نگهداری مقادیر زیاد آن برای مدت طولانی امکان‌پذیر نیست.

- ۱ آرایش الکترونی فشرده‌ی عنصری از گروه ۱۱ و دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای به صورت  $3d^9 4s^2 [Ar]$  است.
- ۲ شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ی با  $l = 1$  در عنصر  $As$  ۳۳ بیش‌تر از الکترون‌های موجود در لایه‌ی سوم آن است.
- ۳ همه‌ی فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب پیش از خود نمی‌رسند.
- ۴ برای تشکیل  $1/5$  گرم آلومینیم اکسید، به تقریب  $10^8 \times 1/8$  الکترون میان اتم‌های آلومینیم و اکسیژن مبادله می‌شود. ( $Al = 27, O = 16 g. mol^{-1}$ )

۳۱ کدام ویژگی‌ها در مورد ایزوتوپ‌های یک عنصر در حالت خنثی یکسان است؟  
 (آ) خواص شیمیایی  
 (ب) شمار ذره‌های درون هسته  
 (ت) شمار الکترون‌ها  
 (ث) چگالی

- ۱ آ، ب و ت      ۲ آ، ب و پ      ۳ آ، پ و ت      ۴ ب، ت و ث

۳۲ در کدام گزینه، هر کدام از مولکول‌ها دارای یک پیوند دوگانه هستند؟

- ۱  $COCl_2, N_2O, C_2H_2$       ۲  $COCl_2, CH_2O, NOCl$       ۳  $POCl_3, CH_2O, N_2O$
- ۴  $NOCl, C_2H_2, POCl_3$

۳۳ کدام عبارت‌ها در مورد اوزون تروپوسفری و واکنش تشکیل آن درست‌اند؟  
 (آ) در معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر است.  
 (ب) وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.  
 (پ) هر چند اوزون در مقایسه با اکسیژن، واکنش‌پذیری کم‌تری دارد، اما این ماده در تروپوسفر، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.  
 (ت) در ناحیه‌ای که رعد و برق ایجاد می‌شود، مقداری از این گاز تولید می‌شود.

- ۱ «ب»، «پ» و «ت»      ۲ «آ»، «پ» و «ت»      ۳ «ب» و «پ»      ۴ «آ» و «ب»

۳۴ اگر ساختار لوویس اکسیدهای نافلز  $A$  و  $E$  به صورت زیر باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟  
 (آ) عنصرهای  $A$  و  $E$  می‌توانند ترکیبی تولید کنند که نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی آن، کوچک‌تر از همین نسبت در سیلیسیم تتراکلرید باشد.  
 (ب) در هر کدام از ترکیب‌های  $IA_2$  و  $EI_2$ ، تمامی اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.  
 (پ) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در  $EO_3$  در مقایسه با همین نسبت در  $NA_3$ ، عدد کوچک‌تری است.  
 (ت)  $A$  و  $E$  می‌توانند دو عنصر متوالی جدول دوره‌ای باشند.





اگر ۱۲۰g محلول سیرشده‌ی نمک A در آب  $60^{\circ}C$  را تا دمای  $20^{\circ}C$  سرد کنیم، مقداری از این نمک ته‌نشین می‌شود. حداقل چند گرم آب  $20^{\circ}C$  باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل نمک ته‌نشین‌شده در محلول حل شود؟ (حالی‌ت نمک A در دماهای  $60^{\circ}C$  و  $20^{\circ}C$  به‌ترتیب ۶۰ و ۱۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

۱۴۵ (۴)

۶۶ (۳)

۱۷۵ (۲)

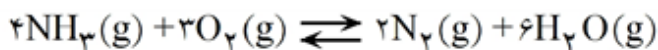
۲۳۳ (۱)

www.rapitech.com



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱



غلظت اولیه :	۰/۷	۰/۵	۰	۰
تغییر غلظت :	-۴x	-۳x	+۲x	+۶x
غلظت تعادلی :	۰/۷ - ۴x	۰/۵ - ۳x	$\frac{0+2x}{0.2}$	۰ + ۶x

$$2x = 0/2, x = 0/1$$

$$[\text{NH}_3] = 0/7 - 0/4 = 0/3, [\text{O}_2] = 0/5 - 0/3 = 0/2$$

$$[\text{N}_2] = 0/2, [\text{H}_2\text{O}] = 0/6$$

$$K = \frac{[\text{N}_2]^2 \times [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{O}_2]^3 \times [\text{NH}_3]^4} = \frac{(0/2)^2 \times (0/6)^6}{(0/2)^3 \times (0/3)^4} \frac{\text{mol}}{L} = 28/8 \frac{\text{mol}}{L}$$

حذف  $\text{N}_2$  موجب کاهش غلظت  $\text{N}_2$  در واکنش شده و در نتیجه واکنش در جهت تولید  $\text{N}_2$  یعنی رفت جابه‌جا می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲

ساختار نشان داده شده، فرمول ساختاری یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول  $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{SO}_2\text{Na}$  است که شکل نشان داده

شده در گزینه (۱)، مدل فضا پرکن این پاک‌کننده را نشان می‌دهد. می‌دانیم پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Ca}^{2+}$  آب سخت، رسوب تشکیل نمی‌دهند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$$

$$\rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}$$

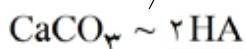
$$11/3 - 7/3 = 4 \leftarrow \text{pH}_{\text{HA}}$$

$$\text{pOH}_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = -\text{Log} [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 2M = 2 \times 10^{-2} \text{ مولار}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} (2 \times 10^{-2}) = 2/7 \Rightarrow \text{pH} = 11/3$$

$$K_a = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{0/05} = 2 \times 10^{-7}$$



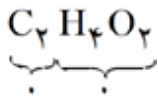
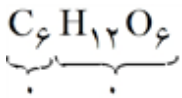
$$\frac{1}{10} \times \frac{5}{100} = 0/005 \text{ mol} \rightarrow \frac{0/005}{2} = \frac{x}{100} = 0/25$$

۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

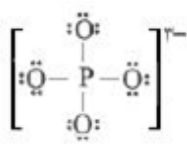
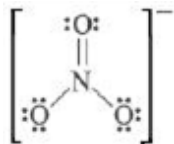
بررسی موارد:

الف) درست، با توجه به فرمول مولکولی این ترکیبات مجموع عدد اکسایش کربن در هر کدام برابر صفر می‌باشد.  
نکته: فرمول مولکولی استیک اسید و متیل متانوات یکسان است.



ب) نادرست،  $\text{Fe}_7\text{O}_3$  (یا  $\text{Fe}^{3+}$ ) در این واکنش نقش اکسنده دارد.

ج) درست، عدد اکسایش N و P در یون‌های نیترات و فسفات برابر +۵ می‌باشد و هر کدام دارای ۴ جفت الکترون پیوندی می‌باشند.



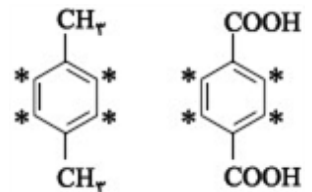
د) درست، زیرا با تغییر عدد اکسایش آلومینیوم و هیدروژن همراه است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول مولکولی ترفتالیک اسید ( $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ ) مجموع شمار اتم‌ها در آن برابر با ۱۸ می‌باشد که با  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  (پنجمین آلکن) یکسان است.

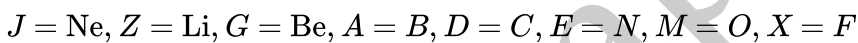
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست. تفاوت جرم مولی ترفتالیک اسید با بنزویک اسید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ) برابر ۴۴g می‌باشد.

۳) درست. در هر کدام ۴ اتم کربن با عدد اکسایش -۱ وجود دارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به میزان تمایل عناصر برای جذب الکترون، ترتیب آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:



ترکیب  $\text{DM}_2(\text{CO})_2$  ترکیب کووالانسی با ساختار خطی می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قطب مثبت آند و قطب منفی کاتد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

\* اغلب داروها اسیدی یا بازی اما اغلب میوه‌ها اسیدی هستند.

\* پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

\* در شکل نشان داده شده، یون‌های آمونیوم  $(\text{NH}_4^+)$  و هیدروکسید  $(\text{OH}^-)$  به همراه مولکول‌های آمونیاک  $(\text{NH}_3)$

وجود دارد، بنابراین شکل نشان‌دهنده انحلال گاز آمونیاک در آب می‌باشد.

\* ترکیبات  $\text{Li}_2\text{O}$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_5$  به ترتیب از راست به چپ، اکسید فلزی، نافلزی و نافلزی بوده، در نتیجه باز، اسید و اسید آرنیوس هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کاتالیزورها در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شوند زیرا با انجام واکنش در دمای پایین‌تر نیاز به مصرف سوخت‌های فسیلی یا نیروی برق را کاهش می‌دهند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 4/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4/7} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-5}$$

$$[H^+] = [A^-] = 2 \times 10^{-5}, [HA] = 1 - 2 \times 10^{-5} \approx 1$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(2 \times 10^{-5})^2}{1} \Rightarrow K_a = 4 \times 10^{-10}$$

$$2HA + Na_2CO_3 \Rightarrow 2NaA + H_2O + CO_2$$

$$n_1 M_1 V_1 = n_2 V_2 V_3 \Rightarrow 1 \times 1 \times 10 = 2 \times 0.5 V_2 \Rightarrow V_2 = 10 \text{ mL}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

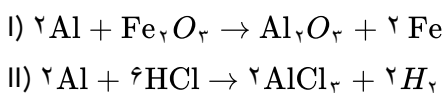
(a)  $E = E^\circ \Rightarrow E_{Fe}^\circ - E_{Mg}^\circ = -0.44 - (-2/38) = +1/94$  انجام پذیر است.

(b)  $E = E_{Cl_2}^\circ - E_{I_2}^\circ = 1.36 - (+0.54) = +0.82$  انجام پذیر است.

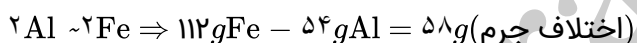
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: جامدهای یونی فقط در حالت محلول و مذاب رسانای جریان برق هستند.
- گزینه ۲: هرچه اندازه‌ی یون‌ها کوچک‌تر و بار آن‌ها بیشتر باشد، انرژی شبکه‌ی بلور بیشتر است. در واقع انرژی شبکه‌ی بلور با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع رابطه‌ی عکس دارد.
- گزینه ۳: فرمول منیزیم فسفات به صورت  $Mg_3(PO_4)_2$  است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



با توجه به جرم مولی و ضرایب استوکیومتری Al و Fe در واکنش (I) می‌توان نوشت:



بنابراین به ازای تفاوت جرم  $58g$ ، مقدار ۱ مول  $Al_2O_3$  تولید، ۲ مول Al مصرف و ... شده است.

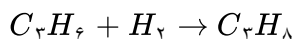
$$?gAl_2O_3 = 11/6g \text{ جرم تفاوت} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{58g \text{ جرم تفاوت}} \times \frac{102gAl_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 20/4gAl_2O_3$$

$$?gAl = 20/4gAl_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102gAl_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol } Al} = 10/8gAl$$

$$?gAl = 6/72LH_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4LH_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol } Al} = 5/4gAl$$

$$\Rightarrow 10/8 - 5/4 = 5/4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر هستند:



تعداد مول  $C_3H_6$  و  $C_4H_6$  را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نشان می‌دهیم:

$$(1) : (a \times 42) + (b \times 54) = 45$$

$$(2) : (a \times 44) + (b \times 58) = 48$$

از حل معادله‌های بالا مقادیر  $a$  و  $b$  به ترتیب برابر  $0/3$  و  $0/6$  به دست می‌آید.

$$\frac{a}{b} = 0/5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی مواد:

(آ) درست

(ب) درست، به دلیل وجود پیوند  $O - H$

(پ) نادرست، ترکیب‌های II و III همپارند. فرمول مولکولی آن‌ها  $C_6H_{12}O$  می‌باشد.

(ت) درست، زیرا نوع پیوندها یا گروه‌های عاملی آن‌ها متفاوت است.

(ث) نادرست، به دلیل وجود پیوند دوگانه کربن-کربن این ترکیب، رنگ قرمز برم مایع را از بین می‌برد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

• درست

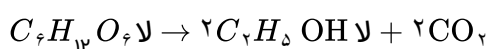
• درست

• درست - پلیمرها درشت مولکول هستند و در ساختار خود وارد تکرارشونده دارند.

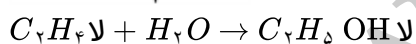
• نادرست - خواص فیزیکی و شیمیایی درشت مولکول‌های مختلف متفاوت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آلوتروپی از نخستین عنصر گروه ۱۴ (کربن) که کدر است، گرافیت بوده که فاقد رسانایی گرمایی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{5000g \times 62}{180 \times 100} \text{ mol} \quad x = 35 \text{ mol}$$



$$\frac{?g \times 40}{1 \times 28 \times 100} \quad 35 \text{ mol} \quad x = 2450g C_7H_6$$

$$x = 2/45 \text{ kg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

عبارت اول: نادرست. ۱۲ پیوند  $C - H$  داریم.

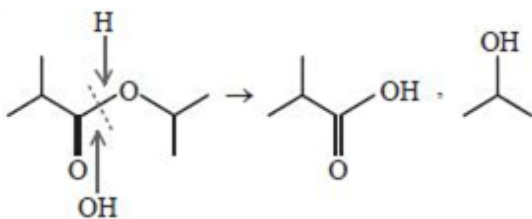
عبارت دوم: نادرست. ۳۲ پیوند یگانه داریم.

عبارت سوم: شمار پیوندهای دوگانه  $C = C$  ← ۹

شمار جفت ناپیوندی ← ۱۰ (روی  $\ddot{O}$  و  $\ddot{N}$ )

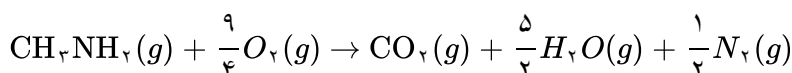
عبارت چهارم: صحیح

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یک استر از واکنش میان اسید آلی و الکل به دست می‌آید. در این فرآیند ( $-OH$ ) از گروه عاملی کربوکسیل با ( $-H$ ) از گروه عاملی هیدروکسیل تبدیل به مولکول آب می‌شوند. در آبکافت یک استر نیز با شکستن پیوند ( $C-O$ ) در استر، به اتم کربن گروه ( $-OH$ ) و به اکسیژن اتم ( $-H$ ) اضافه می‌کنیم تا اسید آلی و الکل سازنده معین شود:

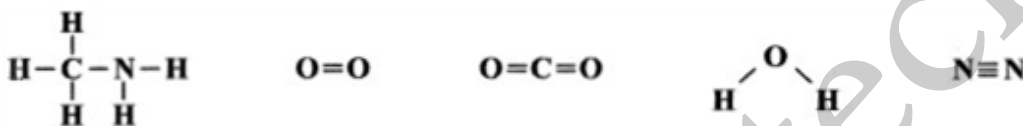


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی، کاهش می‌یابد. با کاهش نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی، تمایل اتم‌ها به جذب الکترون کم شده و واکنش‌پذیری این عناصر نافلزای کاهش می‌یابد. در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)، با افزایش عدد اتمی، نقطه‌ی ذوب و جوش این عناصر و دمای لازم برای واکنش آن‌ها با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن یک متیل آمین با فرض تولید بخار آب به صورت زیر است:



$\Delta H =$  [مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها]



$$\Delta H = \left[ 3\Delta H(C-H) + \Delta H(C-N) + 2\Delta H(N-H) + \frac{9}{4}\Delta H(O=O) \right] -$$

$$\left[ 2\Delta H(C=O) + 5\Delta H(O-H) + \frac{1}{2}\Delta H(N\equiv N) \right]$$

$$\Rightarrow \Delta H = \left[ 3(415) + (275) + 2(390) + \frac{9}{4}(500) \right] - \left[ 2(800) + 5(465) + \frac{1}{2}(940) \right] = -970 \text{ kJ}$$

از آن‌جا که در دمای  $25^\circ C$ ، به جای بخار آب، آب مایع تولید می‌شود، آنتالپی سوختن متیل آمین در دمای  $25^\circ C$  به اندازه‌ی  $\frac{5}{4}(44)$  kJ، پایین‌تر از آنتالپی محاسبه شده است.

$$\Delta H_{(25^\circ C)} = -970 - \frac{5}{4}(44) = -1080 \text{ kJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارتهای نادرست: (آ) چگالی پلی‌اتن سنگین همانند پلی‌اتن سبک، کم‌تر از چگالی آب است. (پ) الیاف، پس از فرایند ریسنجی به نخ تبدیل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) جیوه فلزی مایع است.

ب) آرایش الکترونی بعضی از عناصر واسطه، به زیرلایه  $ns^1$  ختم می‌شود، مانند  $Cr$  و  $Cu$ .

پ) اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

ث) نخستین سری از این عناصر در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



کاهش جرم به علت تولید ۱ مول  $N_2(g)$  ( $28g$ ) و ۴ مول  $H_2O(g)$  ( $72g = 4 \times 18$ ) است.

$$?g(NH_4)_2Cr_2O_7 = 50g \text{ کاهش جرم} \times \frac{1 \text{ mol}(NH_4)_2Cr_2O_7}{100g \text{ کاهش جرم}}$$

$$\times \frac{252g(NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol}(NH_4)_2Cr_2O_7} = 126g(NH_4)_2Cr_2O_7$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ابتدا مقدار  $NO_2$  مصرفی در واکنش تولید اوزون را محاسبه می‌کنیم:

$$O_3 \text{ ۱ مول} \times \frac{O_3 \text{ ۱ مول}}{O_3 \text{ ۴۸ گرم}} \times \frac{NO_2 \text{ ۱ مول}}{NO_2 \text{ ۹۶ گرم}} = NO_2 \text{ ۲ مول}$$

$$NO_2 \text{ ۲ مول} \times \frac{NO_2 \text{ ۲۲/۴ لیتر}}{NO_2 \text{ ۱ مول}} = NO \text{ ۴۴/۸ لیتر}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ و ب درست هستند. بررسی چهار عبارت:

(آ) با افزایش جرم مولی در مواد ناقطبی، دمای جوش و نیروهای بین‌مولکولی در این مواد افزایش پیدا می‌کند.

ب) چون کربن مونوکسید برخلاف نیتروژن قطبی است، این ماده در مقایسه با نیتروژن دمای جوش بالاتری داشته و زودتر مایع می‌شود.

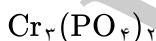
پ) چون آب توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد، دمای جوش آن حدوداً به اندازه  $16^\circ C$  بالاتر از هیدروژن سولفید است.

ت) چون هیدروژن کلرید قطبی است، در مقایسه با گاز فلئور دمای جوش بالاتری خواهد داشت.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی آمونیوم سولفات:  $(NH_4)_2SO_4$

الف) درست، نسبت شمار کاتیون به آنیون در آمونیوم سولفات برابر ۲ و در آهک  $CaO$  برابر ۱ می‌باشد.

ب) نادرست، نسبت شمار اتم‌ها به عنصرهای سازنده در آمونیوم سولفات  $\frac{15}{4}$  و در کروم (II) فسفات برابر  $\frac{13}{3}$  است.



ج) درست، هم در ساختار آمونیوم سولفات و هم سدیم هیدروکسید علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی هم وجود دارد.

د) نادرست، همه اکسیژن‌ها در یک صفحه قرار ندارند.

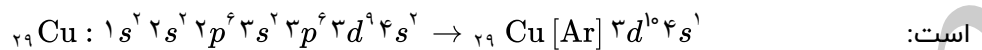
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون یدید با یون حاوی  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  اندازه‌ی مشابهی دارد نه با خود اتم  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ .

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به ازای تشکیل هر مول آلومینیم اکسید ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود. از این رو:

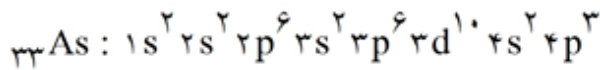
$$?e = 5/1 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{6 \text{ mol } e}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e}{1 \text{ mol } e} \approx 1/8 \times 10^{23} e$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی ۱: آرایش الکترونی فشرده مس ( ${}_{29}\text{Cu}$ ) که در گروه ۱۱ و دوره‌ی ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد به صورت زیر



است: گزینه‌ی ۲: به آرایش الکترونی آرسنیک ( ${}_{33}\text{As}$ ) توجه کنید:



$$I = 15 = \boxed{6} + \boxed{6} + \boxed{3}$$

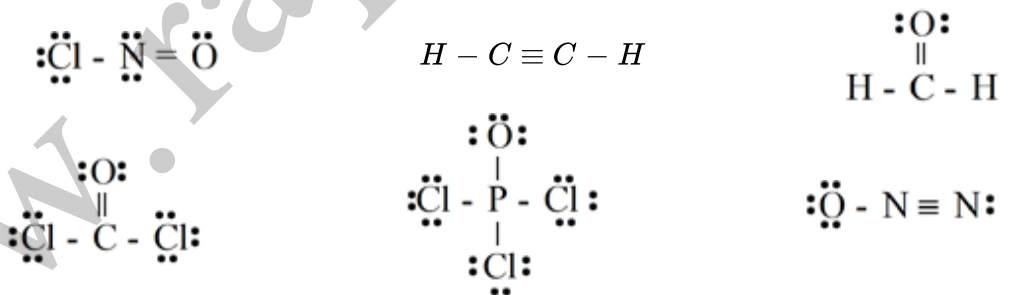
در لایه‌ی سوم اتم‌های این عنصر، ۱۸ الکترون وجود دارد.

گزینه‌ی ۳: لیتیم ( ${}_{3}\text{Li}$ ) نخستین عنصر گروه اول جدول دوره‌ای است که با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب هلیم می‌رسد. آرایش الکترون هلیم هشت‌تایی نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای Z (عدد اتمی) یکسان اما A (عدد جرمی) متفاوت هستند. بنابراین در شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم یکسانند اما در شمار ذره‌های درون هسته (مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها) با هم تفاوت دارند.

خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به Z وابسته است، از این رو ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌ای عنصرها تنها یک مکان را اشغال می‌کنند. اما همین ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

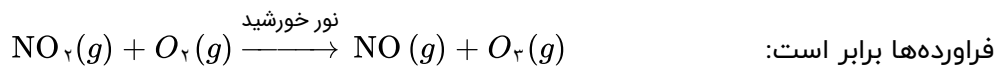
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار لوویس تمامی مولکول‌ها در زیر رسم شده است:





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

(آ) در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری که در زیر آمده است، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب



فرآورده‌ها برابر است:

(ب) بدون شرح!

(پ) اوزون از کسپژن واکنش‌پذیرتر است.

(ت) اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید از  $\text{NO}_2(g)$  تشکیل می‌شود.

در ناحیه‌ای که رعد و برق ایجاد می‌شود، به علت بالا بودن دما، اکسیدهای نیتروژن تولید می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط عبارت (پ) نادرست است.

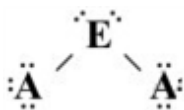
از آن‌جا که مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار لوویس یک ترکیب، برابر مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌های موجود در آن ترکیب است، می‌توان تعداد الکترون‌های ظرفیتی  $A$  و  $E$  و در نتیجه شماره‌ی گروه آن‌ها

$$A_2O : 20e^- = 2e^-_A + 6e^- \Rightarrow e^-_A = 7 \Rightarrow A \text{ در گروه ۱۷ جدول جای دارد.}$$

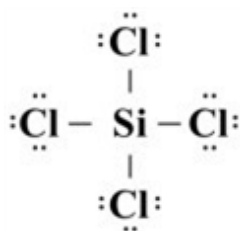
$$EO_2 : 18e^- = e^-_E + 12e^- \Rightarrow e^-_E = 6 \Rightarrow E \text{ در گروه ۱۶ جدول جای دارد.}$$

بررسی عبارت‌ها:

(آ)  $A$  و  $E$  می‌توانند ترکیبی با فرمول  $EA_2$  و با ساختار



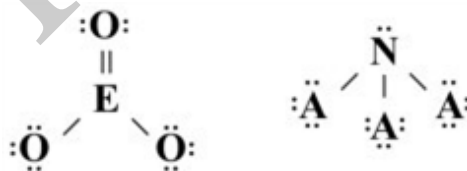
تولید کنند که نسبت شمار الکترون‌های پیوندی



به ناپیوندی آن برابر  $\frac{1}{4}$  است. در حالی‌که این نسبت در  $\text{SiCl}_4$  برابر  $\frac{1}{3}$  است:

(ب) در ترکیب  $IA$  مانند  $I_2$  و  $EI_2$  مانند  $OI_2$ ، تمامی اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.

(پ) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در  $EO_2$  و  $NA_3$  به ترتیب برابر  $\frac{1}{4}$  یا  $\frac{5}{8}$  و  $\frac{3}{8}$  است.



(ت)  $A$  و  $E$  می‌توانند دو عنصر متوالی  $\text{Cl}$  و  $S$  باشند.

$$\begin{cases} 20^{\circ}C = 18 + 100 = 118g \text{ (محلول سیر شده)} \\ 60^{\circ}C = 60 + 100 = 160g \text{ (محلول سیر شده)} \end{cases}$$

$$\text{جرم نمک ته نشین شده (بر مبنای ۱۶۰ گرم محلول سیر شده)} = 160 - 118 = 42g$$

$$\text{جرم نمک ته نشین شده (بر مبنای ۱۲۰ گرم محلول سیر شده)} = 120g \times \frac{42gA}{160g \text{ سیر شده}} = 31.5gA$$

$$\text{جرم آب مورد نیاز (در دمای } 20^{\circ}C \text{)} = 31.5gA \times \frac{100gH_2O}{18gA} = 175gH_2O$$

www.rapitech.com

# پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴