

# سوالات مرحله اول

بیست و چهارمین دوره ی المپیاد شیمی کشوری

مورخه ۱۳۹۲/۱۱/۳۰

همراه با پاسخ تشریحی سوالات

تهیه و تنظیم: رضایت

rezayat@eml.cc

۱- در کدام مولکول تعداد پیوند های کووالانسی بیشتر است؟

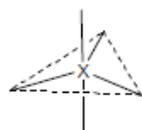
(راهنمایی: اتم های عنصرهای تناوب سوم و بالاتر می توانند بیشتر از یک " هشتایی " الکترون در لایه ظرفیت خود داشته باشند. برای اتم های پیرامونی قاعده هشتایی رعایت شود.)

SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (۱) SF<sub>4</sub> (۲) NSF<sub>3</sub> (۳) ClF<sub>5</sub> (۴)

۲- عدد اکسایش اکسیژن در کدام گزینه بزرگتر است؟

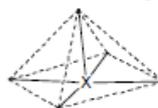
OF<sub>2</sub> (۱) O<sub>2</sub> (۲) KO<sub>2</sub> (۳) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (۴)

۳- مولکولی با کدام آرایش هندسی در صورت داشتن پیوند های یکسان با اتم مرکزی X، قطبی است؟



(۲) دوهرمی با قاعده مثلث

(۴) خطی



(۱) هرم با قاعده مربع

(۳) چهاروجهی

۴- انرژی های یونش متوالی چهار عنصر از تناوب دوم برحسب مگاژول بر مول داده شده است. کدام فرمول نادرست است؟ (هر مگاژول ۱۰<sup>۶</sup> ژول است.)

A ۳۷/۸۳ ، ۶/۲۲ ، ۴/۶۲ ، ۲/۳۵ ، ۱/۰۹

B ۷۱/۳۳ ، ۱۳/۳۳ ، ۱۰/۹۸ ، ۷/۴۷ ، ۵/۳۰ ، ۳/۳۹ ، ۱/۳۱

C ۵۳/۲۷ ، ۹/۴۴ ، ۷/۴۸ ، ۴/۵۸ ، ۲/۸۶ ، ۱/۴۰

D ۹۲/۰۴ ، ۱۷/۸۷ ، ۱۵/۱۶ ، ۱۱/۰۲ ، ۸/۴۱ ، ۶/۰۵ ، ۳/۳۷ ، ۱/۶۸

AB<sub>2</sub> (۴) AD<sub>4</sub><sup>-</sup> (۳) AC<sup>-</sup> (۲) CB<sub>2</sub><sup>+</sup> (۱)

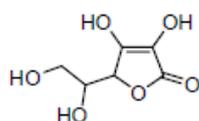
۵- در گزینه های زیر انرژی های شبکه (بر حسب kJmol<sup>-1</sup>) مربوط به اکسید های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی تناوب های سوم و چهارم داده شده است. انرژی شبکه اکسید سومین فلز قلیایی جدول تناوبی کدام است؟

-۳۷۹۵ (۱) -۳۴۱۴ (۲) -۲۴۸۱ (۳) -۲۲۳۸ (۴)

۶- تعداد الکترون های جفت نشده کدام فلز واسطه از همه بیشتر است؟

[<sub>29</sub>Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> (۴) [<sub>24</sub>Cr(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> (۳) [<sub>26</sub>Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> (۲) [<sub>25</sub>Mn(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> (۱)

۷- فرمول آسکوربیک اسید به صورت زیر است. تعداد اتم های کربنی که با اتم های مجاور خود آرایش مثلثی دارند کدام است؟



(۴) ۴

(۳) ۱

(۲) ۳

(۱) ۲



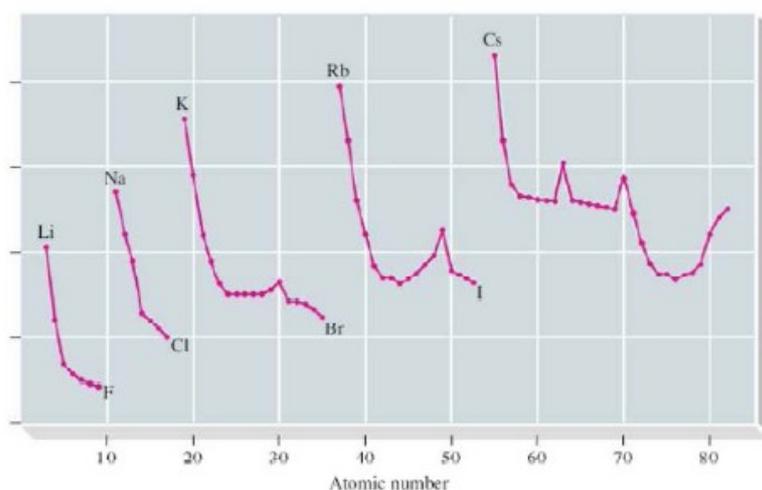
۱۵- در کدام گزینه ، همه اتم ها به آرایش گاز نجیب پس از خود رسیده اند؟

- (۱)  $\text{NOCl}$  ،  $\text{NO}_2$  ،  $\text{AlCl}_4^-$  (۲)  $\text{CO}_3^{2-}$  ،  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  ،  $\text{PCl}_3$  (۳)  $\text{SF}_4$  ،  $\text{COCl}_2$  ،  $\text{N}_2\text{O}_4$  (۴)  $\text{ICl}_2^+$  ،  $\text{CO}$  ،  $\text{HNO}_3$

۱۶- در کدام گزینه، ترتیب زوایای پیوند درست است؟

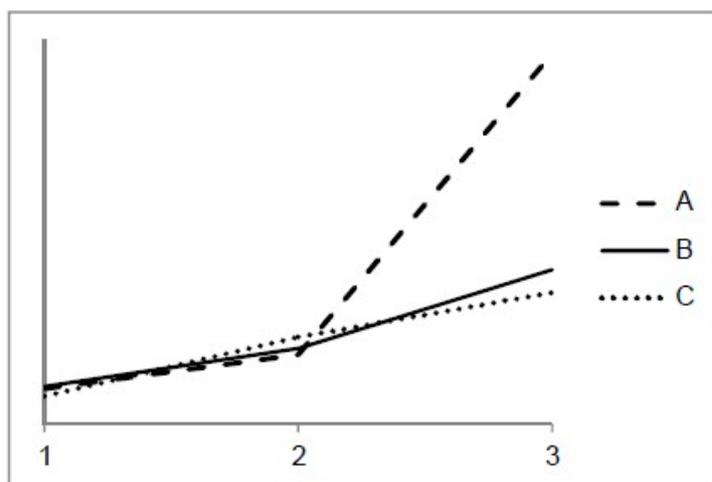
- (۱)  $\text{SiF}_4 = \text{SF}_4 = \text{IF}_4^+$  (۲)  $\text{XeF}_2(\text{g}) = \text{NO}_2^+(\text{g}) = \text{BeCl}_2(\text{g})$  (۳)  $\text{H}_2\text{O} = \text{OF}_2 = \text{H}_2\text{S}$  (۴)  $\text{SnCl}_2 = \text{CO}_2 = \text{NO}_2$

۱۷- در شکل زیر ، محور افقی عدد اتمی را نشان می دهد. محور عمودی نشان دهنده کدام ویژگی است؟



- (۱) نقطه ذوب (۲) نخستین انرژی یونش (۳) شعاع اتمی (۴) واکنش پذیری

۱۸- شکل زیر ، نمودارهای نخستین، دومین و سومین انرژی یونش را برای اتم های سه عنصر  $\text{Mg}$  ،  $\text{Al}$  و  $\text{Si}$  نشان می دهد. هر یک از این نمودارها متعلق به کدام عنصر است؟

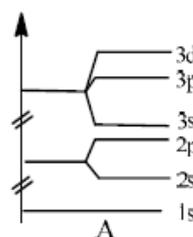
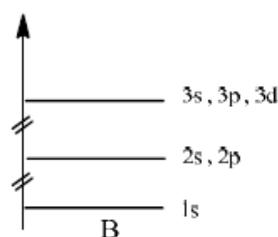


	Si	Al	Mg	
(۱)	B	C	A	
(۲)	A	B	C	
(۳)	A	C	B	
(۴)	B	A	C	

۱۹- در کدام گزینه، همه مواد هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی و داتیو را دارند؟ (با رعایت قاعده اکتت)

- (۱)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (۲)  $\text{Rb}_2\text{SO}_3$  و  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (۳)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{NaNO}_2$  (۴)  $\text{CaC}_2$  و  $\text{KClO}$

۲۰- کدام نمودارها سطوح انرژی زیر لایه های  $3\text{Li}^+$  و  $4\text{Be}^{3+}$  را به ترتیب نشان می دهند؟



(۴) A و B

(۳) B و A

(۲) A و A

(۱) B و B

۲۱- در کدامیک از واکنش های زیر گاز کلر آزاد می شود؟

- (۲) واکنش هیدروکلریک اسید با فلز روی  
(۴) واکنش برم با محلول نمک طعام

- (۱) واکنش هیدروکلریک اسید با فلز روی  
(۳) واکنش سولفوریک اسید سرد و رقیق با نمک طعام

۲۲- فرمول کدام ترکیب نادرست است؟

- (۲)  $\text{Mg}(\text{ClO})_2$  ، منیزیم هیپوکلریت  
(۴)  $\text{CaH}_2\text{PO}_4$  ، کلسیم هیدروژن فسفات

- (۱)  $\text{Sr}_3\text{N}_2$  ، استرانسیم نیتريد  
(۳)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ، سدیم تئوسولفات

۲۳- کدام گونه ساختار هرمی دارد؟

(۴)  $\text{ClO}_4^-$

(۳)  $\text{ClO}_2^-$

(۲)  $\text{ClO}_3^-$

(۱)  $\text{Cl}_2\text{O}$

۲۴- در کدام ترکیب فسفر پایین ترین عدد اکسایش را دارد؟

(۴)  $\text{KH}_2\text{PO}_2$

(۳)  $\text{Na}_3\text{P}$

(۲)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$

(۱)  $\text{KH}_2\text{PO}_3$

۲۵- کدام آرایش الکترونی را می توان فقط به آخرین تراز انرژی یک کاتیون پایدار نسبت داد؟

(۴)  $3s^1$

(۳)  $3d^{10}$

(۲)  $2p^3$

(۱)  $2p^6$

۲۶- در کدام مولکول شعاع کووالانسی برابر با نصف طول پیوند است؟

(۴)  $\text{N}_2$

(۳)  $\text{O}_2$

(۲)  $\text{Br}_2$

(۱)  $\text{HCl}$

۲۷- کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) فسفر سفید در زیر آب نگهداری می شود  
 (۲) چگالی لیتیم بیشتر از پتاسیم است  
 (۳) پتاسیم نسبت به سدیم واکنش شدیدتری با آب انجام می دهد  
 (۴) منیزیم با آب سرد واکنش نمی دهد

۲۸- عنصر  $^{10}X$  با جرم اتمی میانگین  $21/40$  گرم بر مول، دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آنها فراوانی  $30\%$  درصد داشته و تعداد پروتون ها و نوترون های هسته آن با هم برابر است. تعداد نوترون های ایزوتوپ دیگر چقدر است؟ (جرم پروتون ها و نوترون ها را برابر  $1\text{amu}$  در نظر بگیرید)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۲۹-  $0/3$  مول از یک نمک شش آبه را حرارت داده ایم تا کاملا خشک شود. اگر جرم باقی مانده تقریبا  $46\%$  درصد جرم نمک اولیه باشد، جرم مولی نمک آب پوشیده چقدر است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۳۵ (۴) ۲۰۰

۳۰- اگر آنتالپی تبخیر آب در دمای جوش نرمال آن برابر با  $41/1$  کیلوژول بر مول باشد، آن گاه آنتالپی  $1$  مول بخار آب با دمای  $100$  درجه سلسیوس و فشار  $1$  اتمسفر چند کیلوژول بر مول از آنتالپی  $1$  مول آب مایع با دمای  $80$  درجه سلسیوس و در فشار  $1$  اتمسفر بیشتر است؟  
 $C_p(\text{H}_2\text{O}, l) = 75 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

- (۱)  $41/1$  (۲)  $44/4$  (۳)  $42/6$  (۴)  $45/4$

۳۱- در پالایش نفت خام در برج تقطیر با اصطلاح برش نفتی روبرو می شویم. کدام گزینه یک برش نفتی را بهتر توصیف می کند؟

- (۱) مخلوطی از چند هیدروکربن با اشتعال پذیری نزدیک به هم  
 (۲) مخلوطی از چند هیدروکربن با چگالی یکسان  
 (۳) مخلوطی از چند هیدروکربن که دمای جوش آن ها تا حدودی نزدیک هم است  
 (۴) مخلوطی از چند هیدروکربن که آنتالپی سوختن آن ها نزدیک هم است

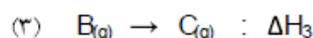
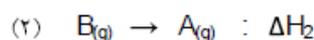
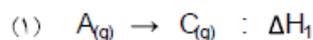
۳۲- ثابت بویل برای یک نمونه گاز در دمای ثابت برابر با  $25 \text{ atm L}$  است. حجم این نمونه گاز در همان دمای ثابت وقتی که فشار آن برابر با  $0/5$  اتمسفر است، چند لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۷۵ (۴) ۵۰

۳۳- مه دود فوتوشیمیایی از تاثیر تابش شدید نور خورشید بر ..... حاصل می شود.

- (۱) اکسیدهای نیتروژن (۲) اکسیدهای گوگرد (۳) اکسیدهای کربن (۴) اکسیدهای کلر

۳۴- ترکیبات  $A_{(g)}$ ،  $B_{(g)}$  و  $C_{(g)}$  در واکنش های زیر شرکت می کنند:



با توجه به آن کدام تساوی درست است؟



۳۵- ذرات کلوییدی از چه راهی دارای بار الکتریکی می شوند؟

(۱) از راه تقسیم شدن به دو ذره ، یکی با بار الکتریکی مثبت و دیگری با بار الکتریکی منفی

(۲) از دست دادن یک یا چند الکترون

(۳) جذب یک یا چند الکترون

(۴) جذب یک نوع یون مثبت یا یک نوع یون منفی روی سطح خود

۳۶- اگر مولاریته یون  $H^+$  در محلول ۰/۱۰ مولار HF برابر با ۰/۰۰۸۰ باشد، درصد تفکیک یونی HF در محلول داده شده کدام است؟

(۱) ۲۰      (۲) ۱۰      (۳) ۸      (۴) ۵

۳۷-  $\Delta H_f^\circ$  برای  $HN_3(g)$  در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر برابر با ۲۹۴+ کیلوژول بر مول است. با توجه به آن ،  $\Delta H^\circ$

واکنش  $2HN_3(g) \rightarrow H_2(g) + 3N_2(g)$  در دما و فشار داده شده ، چند کیلوژول است؟

(۱) ۵۸۸+      (۲) ۲۹۴-      (۳) ۵۸۸-      (۴) ۴۸۸-

۳۸- اگر افزایش دمای ۱۰ مول گرافیت در فشار ثابت در نتیجه جذب ۴۳۲ ژول گرما برابر با ۵ درجه سلسیوس باشد ، ظرفیت گرمایی

ویژه گرافیت بر حسب  $Jg^{-1}C^1$  کدام است؟ ( مولکول گرم گرافیت ۱۲ گرم است)

(۱) ۰/۷۲      (۲) ۳/۶      (۳) ۷/۲      (۴) ۸/۶۴

۳۹- مولالیته یک نمونه محلول شکر ۱ مولار با چگالی ۱/۱۴۲ گرم بر سانتی متر مکعب در دمای ثابت کدام است؟ ( مولکول گرم شکر

برابر با ۳۴۲ گرم است)

(۱) ۰/۸      (۲) ۱      (۳) ۱/۱۵      (۴) ۱/۲۵

۴۰- ۵۰۰ گرم آب در یک ظرف آدیاباتیک ( بدون مبادله گرما با محیط ) جای دارد و در آن یک چرخ پره کار گذاشته شده است. فرض کنید که این چرخ پره توسط یک موتور خارجی ۱۰۰۰ بار در داخل آب بچرخد. با توجه به آن ، کدام گزینه در مورد انرژی درونی آب درست است؟

- (۱) ثابت می ماند (۲) افزایش می یابد (۳) کاهش می یابد (۴) به معلومات بیشتری نیاز است

۴۱- مقایسه قدر مطلق گرمای واکنش  $2\text{HN}_3(l) \rightarrow \text{H}_2(g) + 3\text{N}_2(g)$  در حجم ثابت ،  $q'_v$  ، و در فشار ثابت ،  $q'_p$  ، کدام است؟  
 $\Delta H_f^\circ$  برای  $\text{HN}_3(l)$  برابر با  $+۲۶۴$  کیلوژول بر مول است و  $q'$  قدر مطلق مقدار گرما را می رساند)

- (۱)  $q'_p = q'_v$  (۲)  $q'_v < q'_p$  (۳)  $q'_v > q'_p$  (۴) به معلومات بیشتری نیاز است

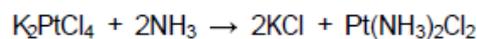
۴۲- هنگامی که  $\text{M}_2\text{S}_8$  جامد در هوا حرارت داده می شود به طور کامل به  $\text{MO}_2(s)$  و  $\text{SO}_2(g)$  تبدیل می شود. اگر در این شرایط  $۴/۰۰۰$  گرم از  $\text{M}_2\text{S}_8$  را حرارت دهیم ،  $۳/۷۲۳$  گرم جامد در ظرف باقی می ماند. جرم مولی  $M$  بر حسب  $g/mol$  کدام است؟ ( $S = ۳۲$ )

- (۱) ۱۱۹ (۲) ۶۷ (۳) ۲۰۷ (۴) ۱۸۳

۴۳- در مخلوطی از  $\text{KCl}$  و  $\text{KNO}_3$  مقدار پتاسیم  $۴۳/۲\%$  وزنی است. درصد وزنی  $\text{KCl}$  در این مخلوط چقدر است؟  
 ( $K = ۳۹$  ،  $Cl = ۳۵/۵$  ،  $N = ۱۴$  ،  $O = ۱۶$ )

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۳ (۳) ۴۳ (۴) ۲۵

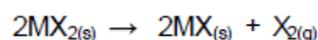
۴۴- واکنش زیر را در نظر بگیرید:



اگر بازده واکنش بر اساس واکنشگر محدود کننده ۸۵ درصد باشد ، از واکنش  $۵۹/۰$  گرم از  $\text{K}_2\text{PtCl}_4$  و  $۳۹/۰$  گرم از  $\text{NH}_3$  چند گرم  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  تشکیل می شود؟ ( $K = ۳۹$  ،  $N = ۱۴$  ،  $H = ۱$  ،  $Pt = ۱۹۵$  ،  $Cl = ۳۵/۵$ )

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۳ (۳) ۳۶ (۴) ۵۷

۴۵- در ترکیب  $\text{MX}_2$  ، عنصر  $M$  یک فلز و  $X$  یک هالوژن است. اگر  $۱/۱۲$  گرم از  $\text{MX}_2$  را گرم کنیم طبق واکنش زیر  $۰/۷۲۰$  گرم از  $\text{MX}$  و  $۵۶/۰$  میلی لیتر گاز  $X_2$  (در شرایط متعارفی) به دست می آید. جرم اتمی متوسط عناصر  $M$  و  $X$  به ترتیب کدامند؟



- (۱) ۷۰ و ۸۰ (۲) ۶۴ و ۳۵/۵ (۳) ۶۴ و ۸۰ (۴) ۷۰ و ۳۵/۵



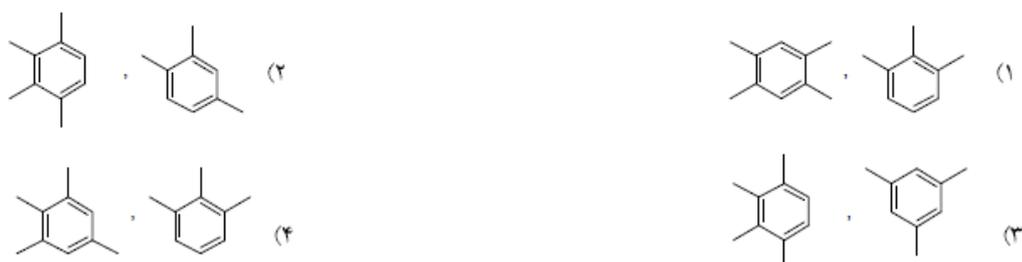
۵۳- برای ترکیبی با فرمول بسته  $C_8H_6O$  چه تعداد ایزومر ساختاری می توان رسم کرد که همگی به صورت اتر سیر شده باشند؟

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

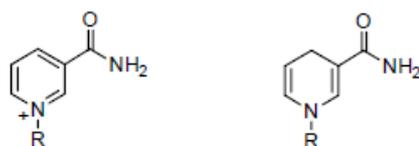
۵۴- بر روی چهار سیلندر حاوی گاز های هیدروکربن های A ، B ، C ، D به ترتیب اعداد  $0/5$  ،  $-42/5$  ،  $-88/5$  ،  $-162$  نوشته شده است. اگر اعداد فوق نقاط جوش را نشان دهند ، سیلندر حاوی گاز متان کدام است؟

- A (۴)                      C (۳)                      D (۲)                      B (۱)

۵۵- اگر یکی از هیدروژن های گروه های متیل در ترکیبات A و B با کلر جایگزین شود ، به ترتیب تعداد ۲ و ۳ محصول به دست می آیند. A و B به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



۵۶- گونه های زیر نسبت به هم ..... هستند.



- (۱) هر دو وضعیت ایزومر ساختاری و شکل های رزونانسی به شمار می آیند  
 (۲) هیچ یک از دو وضعیت ایزومر ساختاری و شکل های رزونانسی به شمار نمی آیند.  
 (۳) شکل های رزونانسی هستند  
 (۴) ایزومر های ساختاری هستند

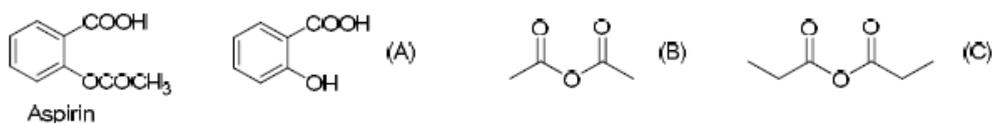
۵۷- در واکنشی که با تشکیل یک پیوند کربن - کربن همراه است، از پیرول ترکیبی با فرمول بسته  $C_6H_8N_2$  به دست می آید. چند ساختار برای محصول این واکنش انتظار می رود؟ (راهنمایی : پیرول )

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

۵۸- ترکیبی با فرمول بسته  $C_6H_{10}O_3$  یک "دی آلکیل کربنات است". چند ساختار می توانید برای آن حدس بزنید؟

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

۵۹- آسپیرین را می توان از واکنش سالیسیلیک اسید (A) و استیک انیدرید (B) تهیه کرد.



از واکنش سالیسیلیک اسید با ترکیب C، ترکیبی با ساختار مشابه آسپیرین و همچنین ترکیب D به دست می آیند. ترکیب D کدام است؟

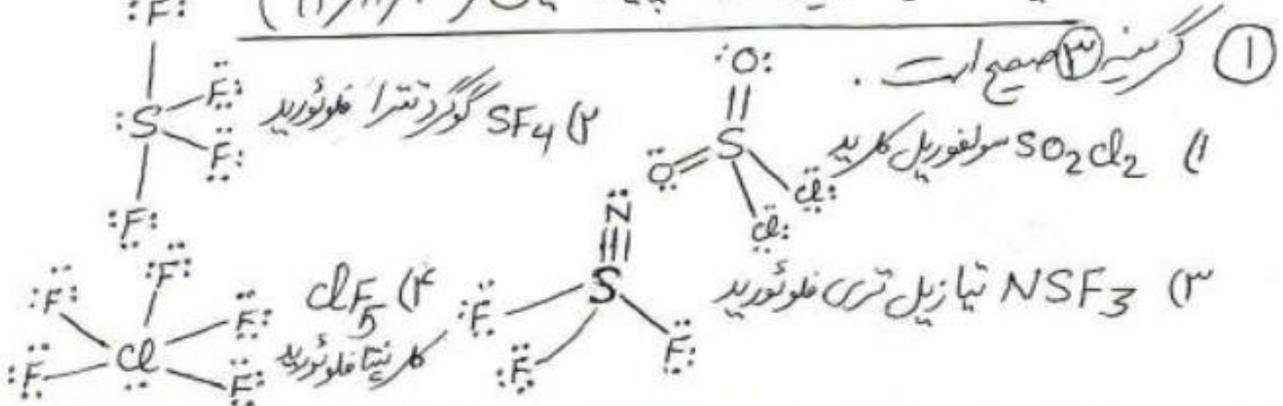


۶۰- از اکسید کدام فلز به عنوان ضد زنگ استفاده می شود؟

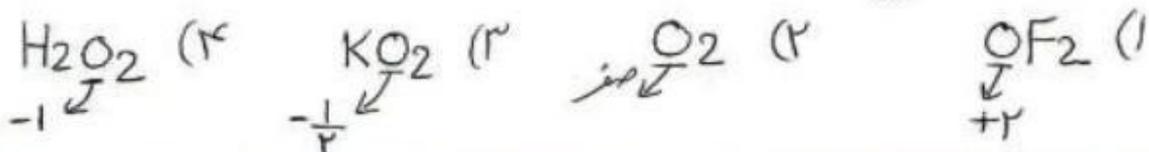
- ۱ آهن      ۲ سرب      ۳ کادمیم      ۴ کلسیم

باستفاده تشریحی سوالات الیپسید شیمی مرحله اول (کد فرجه: ۱)

بیت و چارمین دوره الیپسید شیمی (۳۰/۱۱/۹۲):

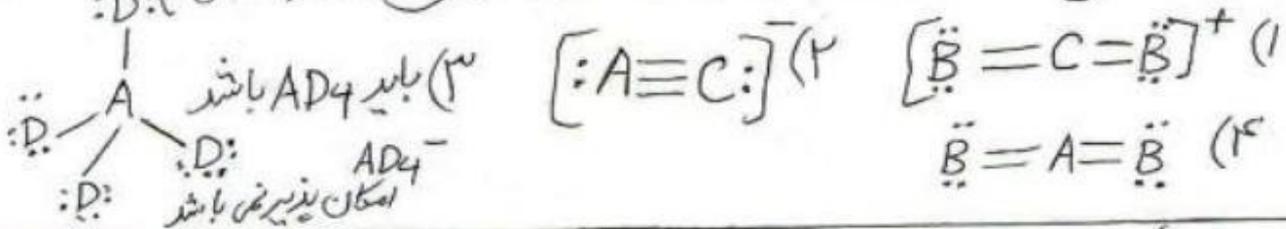


② گزینه ۱ صحیح است.



③ گزینه ۱ صحیح است. (بر آنند برار قطبیت میوزها برابر با صفر نمی باشد)

④ گزینه ۲ صحیح است. (با توجه به این که A، B، C، D به ترتیب ۱۴، ۱۶، ۱۵ و ۱۷ اتقن دارد):



⑤ انرژی شبکه بلور با  $\frac{191}{2}$  یون های سازنده شبکه بلور یونی متناسب (الکترونش ۹) مهم تر است.

گزینه ۴ صحیح است.

اکسید فزایی > اکسید فزایی > اکسید فزایی > اکسید فزایی

(تناوب چهارم) (تناوب سوم) (تناوب سوم) (تناوب چهارم)

(۱) (۲) (۳) (۴)

⑥ گزینه ۱ صحیح است.

یک اوربیتال تک الکترون | سه اوربیتال تک الکترون | چهار اوربیتال تک الکترون

(۱)  $Mn^{2+} \Rightarrow [Ar] 3d^5$  دارای پنج اوربیتال تک الکترون

(۲)  $Fe^{2+} \Rightarrow [Ar] 3d^6$

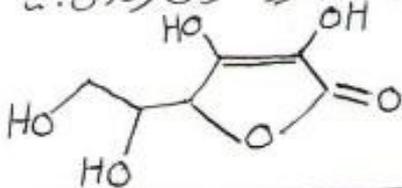
(۳)  $Cr^{3+} \Rightarrow [Ar] 3d^3$

(۴)  $Cu^{2+} \Rightarrow [Ar] 3d^9$

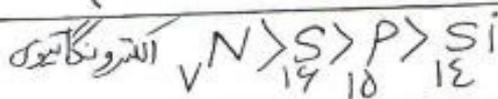
صغره اول

با سخنامه تشریحی سوالات الیپسار شیمی مرحله اول  
بیت و چارمین دوره الیپسار شیمی (۳۰، ۱۱، ۹۲) (کد فرجه: ۱)

۷) گزینه ۲ صحیح است. تنجاسه اتم کربن دارا سه سه فلرو و الکترونی (دارا هیبرید  $sp^2$ )  
مر با شند (اتم هاس کربن متصل به پیوند دوگان)



۸) گزینه ۲ صحیح است. (الوها مانند  $NH_4^+$ ،  $NO_2^-$ ،  $NO_2^+$ ،  $NH_3$ ):



۱۰) گزینه ۱ صحیح است

$[PCl_4]^+ [Ti_2Cl_9]^-$   
 $\downarrow \quad \downarrow$   
 $x \quad -1 \Rightarrow 2(x) + 9(-1) = -1 \Rightarrow x = +4$

۱۱) گزینه ۴ صحیح است. با مقاسیه انرژی هاس یونش متوالی  $Fe$  و  $Al$  معلوم  
می شود که اعداد اکسایش آهن و تیتانیم به ترتیب  $+3$  و  $+2$  می باشد.

۱۲) گزینه ۱ درست است. با توجه به این که مرتبه پیوند در  $CO$ ،  $CO_2$  و  $CO_3^{2-}$   
به ترتیب  $2$ ،  $3$  و  $4$  می باشد، بنابراین از نظر طول پیوند  $CO > CO_2 > CO_3^{2-}$

۱۳) گزینه ۴ درست است.  $D_2O$  و  $H_2O$  در برخی خواص فیزیکی وابسته به حجم  
(مانند حجم مولی، چگالی، نقطه ذوب) با هم اختلاف دارند.

۱۴) گزینه ۲ درست است.

در گزینه ۱ موکول هاس واحد هاس سازنده است. در گزینه ۳ واحد هاس سازنده  $KCl$  شامل کاتیون هاس  
 $K^+$  و آنیون هاس  $Cl^-$  می باشد، واحد هاس سازنده  $H_2O$  و  $C_6H_{12}O_6$  موکول هاس هستند.  
در گزینه ۴ واحد هاس سازنده  $K_2C$  و  $C$  در حالت جامد اتم هاس خنثی هستند در حالی که واحد هاس سازنده  
 $Na$  در حالت جامد شامل کاتیون هاس  $Na^+$  و الکترون هاس (نامستقر) هستند.

صفحه دوم

یا سخنامه تشریحی سوالات الیپاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره الیپاد شیمی (۳۰، ۱۱، ۹۲) (کد فتر ص: ۱)

۱۵) گزینه ۴ درست است. (همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم دوره‌ی خود رسیده‌اند)  
 در گزینه ۱ اتم N در NO<sub>2</sub> به آرایش ۷ تایی و اتم Al در AlCl<sub>3</sub> به آرایش ۸ تایی گاز نجیب  
 دوره‌ی قبل از رسیده است. در گزینه ۲ اتم Mg به آرایش ۸ تایی گاز نجیب دوره‌ی قبل از خود رسیده است.  
 در گزینه ۳ اتم S در SF<sub>4</sub> از آرایش ۸ تایی تجاوز نموده و به آرایش ۱۰ تایی رسیده است.

۱۶) گزینه ۲ درست است. هر سه گونه‌ی این گزینه ساختار خطی دارند و در نتیجه  
 زاویه‌ی پیوندی در هر سه با هم یکسان (۱۸۰°) می‌باشد.

۱۷) گزینه ۳ درست است. در هر دوره از چپ به راست (صرف نظر از عناصر واسطه)  
 ضمن افزایش عدد اتمی، معمولاً شعاع اتمی به طور منظم کاهش می‌یابد.

۱۸) با توجه به مقایسه E<sub>1</sub>، E<sub>2</sub> و E<sub>3</sub> عناصر Mg، Al و Si گزینه ۱ درست است.  
 یعنی کوپلار A مربوط به Mg، کوپلار B مربوط به Si و کوپلار C مربوط به Al می‌باشد.  

$$E_1 \Rightarrow \text{Al} > \text{Si} > \text{Mg} \quad E_2 \Rightarrow \text{Mg} > \text{Si} > \text{Al} \quad E_3 \Rightarrow \text{Mg} > \text{Si} > \text{Al}$$

۱۹) گزینه ۱ صحیح است. (در هر دو گونه هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی و داتیو موجود است.)  
 در گزینه ۲ در Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> تنها پیوند یونی و کووالانسی موجود است و پیوند داتیو ندارد.  
 در گزینه ۳ در H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> تنها پیوند داتیو و کووالانسی و در NaNO<sub>3</sub> تنها پیوند یونی و کووالانسی موجود است.  
 در گزینه ۴ در KClO و نیز در CaC<sub>2</sub> تنها دو نوع پیوند کووالانسی و یونی موجود است.

۲۰) گزینه ۳ صحیح است. در اتم هیدروژن و گونه‌های هم‌انرژی با هیدروژن  
 (مثل ۴ Be<sup>3+</sup>) انرژی اتمی‌ها تنها به n وابسته است. بنابراین زیر لایه‌های دارای n برابر  
 سطح انرژی یکسانی دارند در حالیکه در اتم‌های دارای بیش از ۱ اتمی (مثل هلیم) گونه‌های دیگر (مثل ۲+ نای) و یا  
 دیگر اتم‌ها و گونه‌های دیگر انرژی زیر لایه‌ها به n+l بستگی دارد و هر چه (n+l) بیشتر باشد انرژی زیر لایه  
 بیشتر خواهد بود.

صفحه سوم

یا سخنامه تشریحی سوالات الیپاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره الیپاد شیمی (۳۰، ۹۲، ۱۱۱) کد دفترچه: ۱

۲۱) گزینه ۲ صحیح است. در گزینه ۱ گاز هیدروژن و در گزینه ۲ گاز هیدروژن کلرید  
 ایجاد می شود و در گزینه ۳ واکنش رخ نمی دهد (واکنش پذیری  $BF_3$  کمتر از  $Cl_2$  است)  
 گزینه ۴ ←  $MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$

۲۲) گزینه ۴ صحیح است. فویل کلسیم هیدروژن فسفات ((  $CaHPO_4$  )) می باشد.

۲۳) گزینه ۲ درست است.  $ClO_3^-$  ساختار هرو،  $Cl_2O$  و نیز  $ClO_2$  ساختار  
 خمیده (زایه دارد یا V شکل) و  $ClO_4^-$  ساختار چهاروجهی دارد.

۲۴) گزینه ۳ درست است.  $KH_2PO_2$ ،  $Na_3P$ ،  $KH_2PO_4$ ،  $KH_2PO_3$   
 $\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ +1 & -3 & +5 & +3 \end{matrix}$

۲۵) گزینه ۳ درست است. یعنی تنها آرایش الکترونی  $3d^1$  را می توان به آخر  
 تراز انرژی تک کاتیون پایدار نسبت داد. دیگر آرایش های موجود در سه تریپل دیگر  
 را علاوه بر کاتیون می توان به اتم خنثی یا آنیون نیز می توان نسبت داد.

۲۶) گزینه ۲ صحیح است. شعاع کوه الیپاد یک عنصر، نصف طول پیوند کوه الیپاد  
 می گانه میان دو اتم یکسان A در مولکول  $A_2$  می باشد. در  $HCl$  پیوند میان دو اتم متفاوت  
 در  $O_2$  و  $N_2$  پیوندهای تریپل دو گانه و سه گانه است. (پیوند یک گانه نیست.)

۲۷) گزینه ۲ درست است. (حکال لیتمیم کم تر از پتاسیم است.)

۲۸) گزینه ۱ درست است.  

$$\begin{matrix} 20 \\ 10 \end{matrix} X \begin{cases} M_1 = 20 \text{ amu} \\ F_1 = 30 \end{cases} \quad \begin{matrix} A \\ 10 \end{matrix} X \begin{cases} M_2 = x \\ F_2 = 70 \end{cases}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 21,4 = \frac{(20 \times 30) + (x \times 70)}{30 + 70}$$

$$\text{علاج جوی } \boxed{x = 22} \Rightarrow \begin{cases} A = 22 \\ Z = 10 \end{cases} \Rightarrow N = A - Z = 12$$

۲۹) گزینه ۴ صحیح است.  
 $9 \text{ mol}(H_2O) \times \frac{18 \text{ g}(H_2O)}{1 \text{ mol}(H_2O)} = 162 \text{ g}(H_2O)$   
 $162 \text{ g}(H_2O) \times \frac{100 \text{ g}(\text{نمک آبشورده})}{56 \text{ g}(H_2O)} = 290 \text{ g}(\text{نمک آبشورده})$   
 (صغنه چهارم)

پاسخنامه تشریحی سوالات الیپسار ششمین مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره الیپسار ششمین (۳۰/۱۱/۹۲) (کد دفترچه: ۱)

۳۰) گزینه ۳) درست است.  

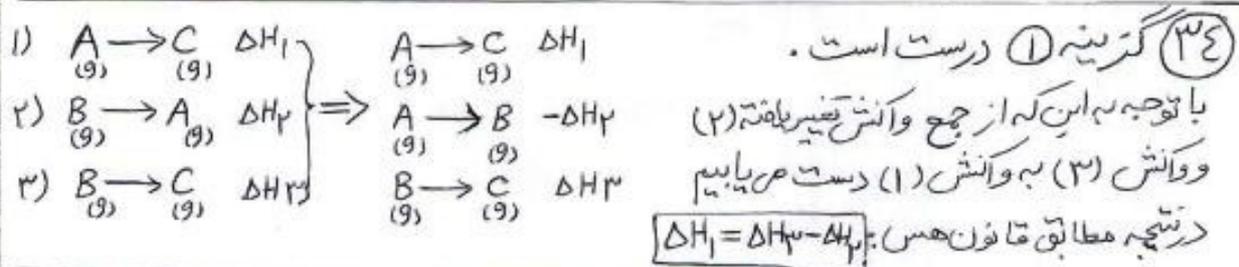
$$\Delta H = \Delta H_v^\circ + q_p = \Delta H_v^\circ + (mol \times C_m \times \Delta \theta)$$

$$\Delta H = (411 KJ) + \left( \frac{1 \times 75 \times (100 - 10)}{1000} \right) = 421,6 KJ$$

۳۱) گزینه ۳) درست است. (لیک برش نفتی، مخلوط از صندلید و کربن با نقاط جوش نزدیک بهم)

۳۲) گزینه ۴) درست است.  
 ثابت بویل  $P \times V = K$   
 $15 atm \times V = 25 atm \cdot l \Rightarrow V = 5 \cdot l$

۳۳) گزینه ۱) درست است. (هردو قوتو شیمیایی از تأثیر تابش شدید خورشید بر اسیدهای نیتریک حاصل می شود)  
 $NO_2$



۳۵) گزینه ۴) درست است. ذرات کلوریدری با جذب لیک نوع یون مثبت یا لیک نوع یون منفی روی سطح خود دارای بار الکتریکی می شود.

۳۶) گزینه ۳) صحیح است.  
 $[H^+] = C_m \times \alpha \times n \Rightarrow 0.08 = 0.1 \times \alpha \times 1 \Rightarrow \alpha = 0.8 \Rightarrow \alpha \% = \alpha \times 100$   
 $\alpha \% = 0.8 \times 100 = 80\%$

۳۷) گزینه ۳) درست است.  

$$\Delta H_{واکنش}^\circ = - \frac{q}{mol(HN_3)} \times \text{ضریب مولی در واکنش} = - \frac{+294 KJ}{1 mol} \times 2 = -588 KJ$$

۳۸) گزینه ۱) صحیح است.  
 $10 mol(C) \times \frac{12g(C)}{1 mol(C)} = 120g(C) \quad C = \frac{q}{m \times \Delta \theta} = \frac{432 J}{12.0g \times 5^\circ C} = 7.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$

صفتی پنجم

باستخامه تشریحی سوالات هیپاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره هیپاد شیمی (۹۲، ۱۳۰) (کد دفترچه: ۱)

۳۹) گزینه ۴ صحیح است.  
 راه حل تشریحی:

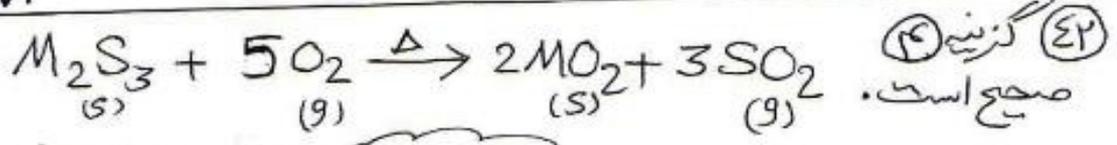
$$d = c_M \left( \frac{M}{1000} + \frac{1}{m} \right) \Rightarrow 1,142 = 1 \times \left( \frac{342}{1000} + \frac{1}{m} \right) \Rightarrow m = 1,25 \text{ مولال}$$

راه حل تشریحی:

$$\frac{\text{mol (شکر)}}{\text{kg (آب)}} \xrightarrow{1000} \frac{\text{mol (شکر)}}{\text{ml (آب)}} \xrightarrow{1142} \frac{\text{mol (شکر)}}{\text{kg (آب)}} \xrightarrow{1000} \frac{\text{mol (شکر)}}{\text{kg (آب)}} = 1,25 \text{ mol/kg}$$

۴۰) گزینه ۲ درست است. از آنجایی که سامانه با محیط پیرامون خود تبادل انرژی  
 گرما ندارد، پس فرآیند انجام یافته بی دررو (آدیاباتیک) است و در نتیجه  $q = 0$   
 و از آنجایی که  $\Delta E = W$  می باشد و محیط پیرامون سامانه کار انجام می دهد  
 بنابراین  $W > 0$  خواهد بود و در نتیجه  $\Delta E > 0$  می باشد یعنی انرژی درونی سامانه افزایش  
 می یابد.

۴۱) گزینه ۳ درست است. در حجم ثابت ( $\Delta V = 0$ ) می باشد و در نتیجه  $q_V = \Delta E$   
 است. اما در فشار ثابت  $q_P = \Delta E + P\Delta V$  می باشد و از آنجایی که در این واکنش  
 $\Delta V > 0$  می باشد در نتیجه  $P\Delta V > 0$  می باشد و در نتیجه  $q_P$  بزرگتر از  
 $\Delta E$  خواهد بود و از آنجایی که  $\Delta E = q_V$  می باشد پس  $q_P$  بزرگتر  
 از  $q_V$  خواهد بود. ( $q_P > q_V$ ) و از آنجایی که  $\Delta H < 0$  است پس  $19,1 < 19,1$



صغری ششم آرامه یا سوغ در صغری هفتم ←

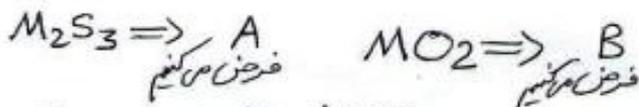
پایان نامه تشریحی سوالات المپیاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره المپیاد شیمی (۳، ۱۱، ۹۲) (کد دفترچه: ۱)

ادامه پاسخ (۴۲)  $\frac{m}{M} = \frac{m}{M}$  راه حل تست:

$\frac{\text{mol}(M_2S_3)}{1} = \frac{\text{mol}(MO_2)}{2} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{m}{M}$   
 حجم مول  $(M_2S_3) = 2x + 96$       حجم مول  $(MO_2) = x + 32$

$\frac{4}{2x+96} = \frac{3,723}{x+32} \Rightarrow x = 18,2047 \frac{g}{mol}$

راه حل تشریحی:

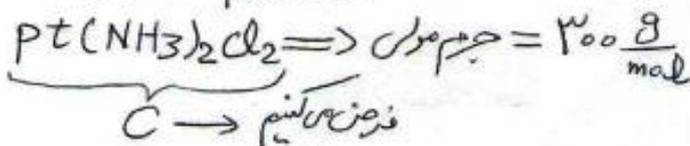
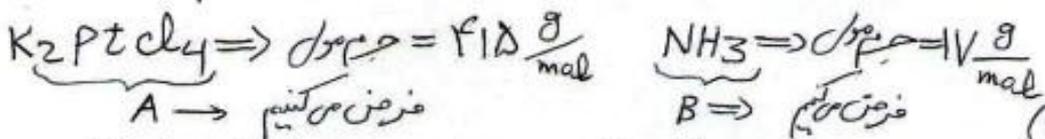
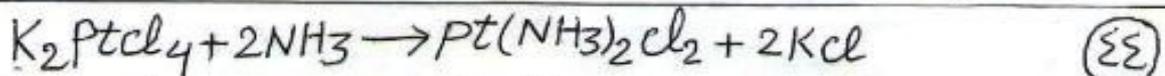


$4g(A) \times \frac{1 \text{ mol}(A)}{(2x+96)g(A)} \times \frac{2 \text{ mol}(B)}{1 \text{ mol}(A)} \times \frac{(x+32)g(B)}{1 \text{ mol}(B)} = 3,723g(B)$

$x = 18,2047 \frac{g}{mol}$

(۴۳) گزینه (۲) صحیح است.  
 $\frac{m_K}{m_{KCl}} \times x + \frac{m_K}{m_{KNO_3}} \times (100-x) = K\%$

$\frac{39}{74,5} \times x + \frac{39}{101} \times (100-x) = 43,2$        $x = 33,57$   
 درصد کل K



گزینه (۳) صحیح است.

ادامه در صفحه هشتم 

پاسخنامه تشریحی سوالات هیپاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره هیپاد شیمی (۳۰/۱۱/۹۲) (کد دفترچه: ۱)

ادامه پاسخ (۴۴) ابتدا محدود کننده واکنش را تعیین می کنیم

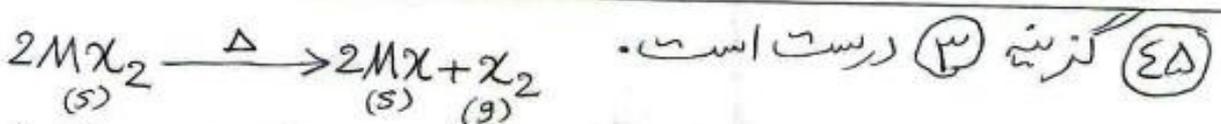
$$59g(A) \times \frac{1 \text{ mol}(A)}{415g(A)} = 0.142 \text{ mol}(A) \quad \frac{0.142}{1} = 0.142$$

$$39g(B) \times \frac{1 \text{ mol}(B)}{17g(B)} = 2.294 \text{ mol}(A) \quad \frac{2.294}{2} = 1.147$$

از آنجایی که  $0.142 < 1.147$  پس A محدود کننده و B اضافی است.

$$59g(A) \times \frac{1 \text{ mol}(A)}{415g(A)} \times \frac{1 \text{ mol}(C)}{1 \text{ mol}(A)} \times \frac{200g(C)}{1 \text{ mol}(C)} \times \frac{185g(C)}{100g(C)} = 39.725g(C)$$

تولید نظری (C)  $\leftarrow$  بازده درصد  $\leftarrow$  g(C)  $\leftarrow$  g(A)  $\leftarrow$  مول نظری (A)  $\leftarrow$  مول نظری (C)



$$1/12g \longrightarrow 0.12g + 0.14g \text{ (یا } 56 \text{ ml)}$$

$$x_2 \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} \Rightarrow \frac{0.14g}{M} = \frac{56}{22.4} \Rightarrow M = 14 \frac{g}{\text{mol}}$$

مول نظری (x<sub>2</sub>)  $\quad$  مول نظری (x<sub>2</sub>)  $\quad$  مول نظری x<sub>2</sub>

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مول}}{\text{عنف } x} = \frac{x_2 \text{ جرم مول}}{2} = \frac{14 \frac{g}{\text{mol}}}{2} = 7 \frac{g}{\text{mol}}$$

ادامه پاسخ (۴۵) در دفترچه نهم  $\leftarrow$

صفحه هشتم

باستفاده تشریحی سوالات المپیاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره المپیاد شیمی (۲۰/۱۱/۹۲) (کد فرستاده: ۱)

$$2Mx \sim 1x_2$$

$$\frac{\text{mol}(Mx)}{2} = \frac{\text{mol}(x_2)}{1} \Rightarrow \begin{cases} \text{mol}(Mx) = \frac{0.72}{M+16} \\ \text{mol}(x_2) = \frac{0.14}{16} \end{cases}$$

$$\frac{0.72}{M+16} = \frac{0.14}{16} \Rightarrow \frac{0.72}{2(M+16)} = \frac{0.14}{16}$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{جرم مولی عنصر } M = 94 \text{ g/mol}}$$

۴۶) گزینۀ ۴ صحیح است. (مجموع ضرایب استوکیومتری برابر با ۶ می باشد)  
 $2ZnNH_4PO_4 \rightarrow Zn_2P_2O_7 + H_2O + 2NH_3$

$$m_C = \frac{3}{11} m_{CO_2} = \frac{3}{11} \times 2.7224 \text{ g} = 0.742 \text{ g}$$

$$m_H = \frac{1}{9} m_{H_2O} = \frac{1}{9} \times 1.5575 \text{ g} = 0.173 \text{ g}$$

$$m_S = \frac{1}{2} m_{SO_2} = \frac{1}{2} \times 0.9915 \text{ g} = 0.496 \text{ g}$$

گزینۀ ۲ صحیح است.

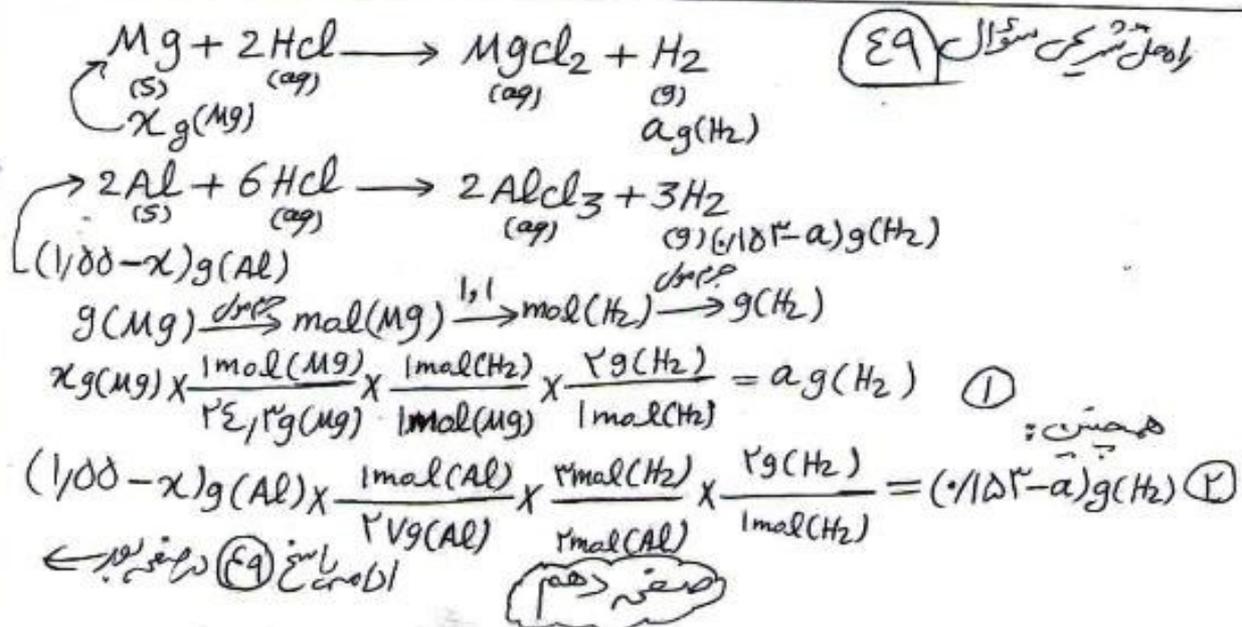
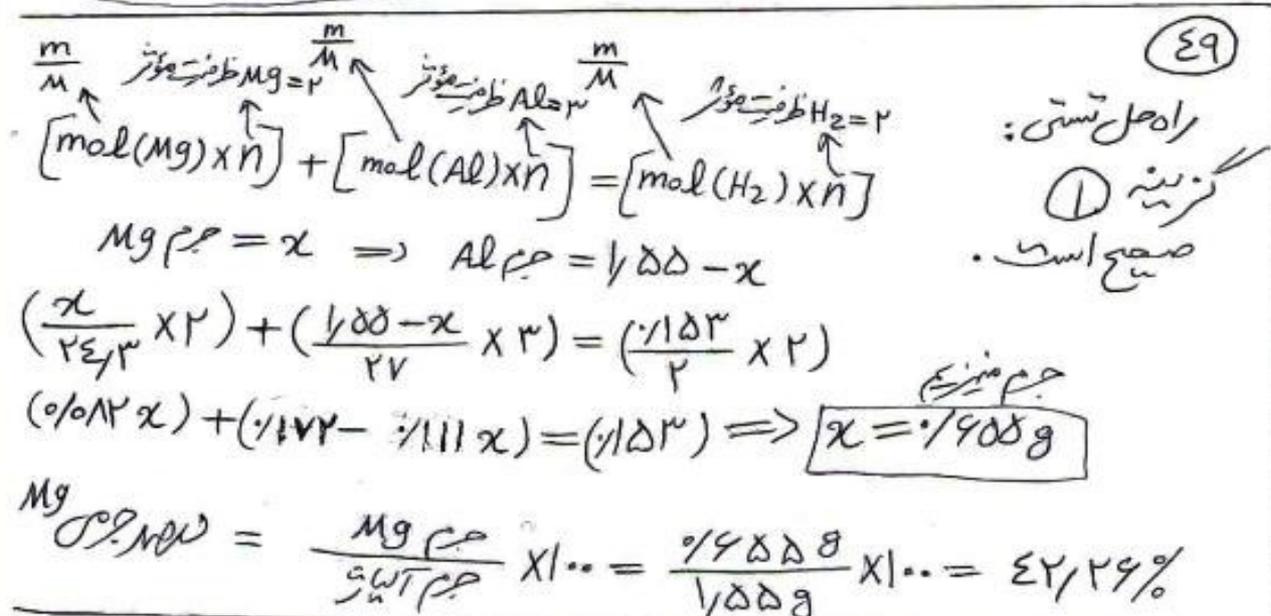
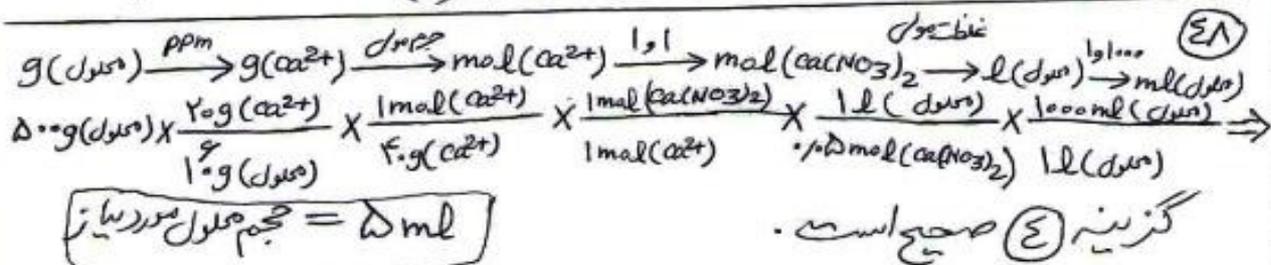
$$C_x H_y S_z \Rightarrow \frac{m_C}{12x} = \frac{m_H}{y} = \frac{m_S}{32z}$$

$$\frac{0.742}{12x} = \frac{0.173}{y} = \frac{0.496}{32z} \Rightarrow \frac{0.173}{x} = \frac{0.173}{y} = \frac{0.155}{z}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{y}{z} = \frac{1}{2}$$

صفر نهم  $\Rightarrow (C_x H_y S_z)_n$   
 مدل تجربی

پاسخنامه تشریحی سوالات المپیاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره المپیاد شیمی (۱۳۹۲/۹۲) (کد فرجه: ۱)



با استفاده از تشریح سوالات المپیاد شیمی مرحله اول  
 بیت چهارمین دوره المپیاد شیمی (۱۳۸۰، ۱۱، ۹۲) (کدر فرجه: ۱)

ادامه پاسخ سوال (۴۹)

$$\left. \begin{array}{l} \textcircled{1} \Rightarrow \%82x = a \\ \textcircled{2} \Rightarrow \left(\frac{1.55-x}{9}\right) = (\%153 - a) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1.55-x}{9} = \%153 - \%82x$$

$$\boxed{x = 1.44 \text{ g}}$$

$$\text{درصد مس} = \frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100 = \frac{1.44 \text{ g}}{1.55 \text{ g}} \times 100 = 92.9\%$$

$$\begin{aligned} & \cdot 245 \text{ g (SnO}_2) \times \frac{1 \text{ mol (SnO}_2)}{150.7 \text{ g (SnO}_2)} \times \frac{1 \text{ mol (Sn)}}{1 \text{ mol (SnO}_2)} \times \frac{118.7 \text{ g (Sn)}}{1 \text{ mol (Sn)}} = 193 \text{ g (Sn)} \quad \textcircled{51} \\ & \cdot 115 \text{ g (PbSO}_4) \times \frac{1 \text{ mol (PbSO}_4)}{303.2 \text{ g (PbSO}_4)} \times \frac{1 \text{ mol (Pb)}}{1 \text{ mol (PbSO}_4)} \times \frac{207.2 \text{ g (Pb)}}{1 \text{ mol (Pb)}} = 78 \text{ g (Pb)} \\ & \cdot 244 \text{ g (Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7) \times \frac{1 \text{ mol (Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7)}{304.8 \text{ g (Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7)} \times \frac{2 \text{ mol (Zn)}}{1 \text{ mol (Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7)} \times \frac{65.4 \text{ g (Zn)}}{1 \text{ mol (Zn)}} = 105 \text{ g (Zn)} \end{aligned}$$

$$\text{جرم مس} = \text{جرم آلیاژ} - (\text{مجموع جرم Sn و Pb و Zn}) = 1.713 \text{ g} - (193 \text{ g} + 78 \text{ g} + 105 \text{ g}) =$$

$$\boxed{\text{جرم مس} = 1.337 \text{ g}}$$

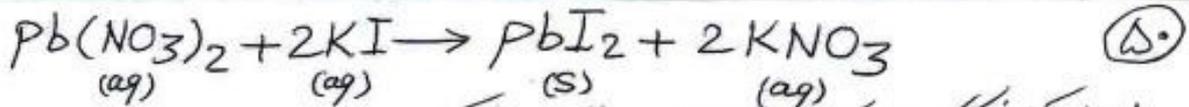
$$\text{درصد مس} = \frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100 = \frac{1.337 \text{ g}}{1.713} \times 100 = 78.1\%$$

گزینه (۴) درست است.

پاسخ به سوال (۵۰) صفحه بعد ←



پاسخنامه تشریحی سوالات الیپساده شیمی مرحله اول  
بیت و چهارمین دوره الیپساده شیمی (۳۰/۱۱/۹۲) کد (تقریبی: ۱)



ابتدا واکنش گره محدود کننده و اضافی را تعیین می کنیم.

$$ml(KI) \xrightarrow{d} g(KI) \xrightarrow{\%} g(KI) \xrightarrow{جم} mol(KI) \div 2 \rightarrow mol$$

$$11.0 \text{ ml}(KI) \times \frac{1.092 \text{ g}(KI)}{1 \text{ ml}(KI)} \times \frac{129 \text{ g}(KI)}{100 \text{ g}(KI)} \times \frac{1 \text{ mol}(KI)}{165.9 \text{ g}(KI)} \times \frac{1}{2} = 0.037 \text{ mol}$$

$$ml(Pb(NO_3)_2) \xrightarrow{d} g(Pb(NO_3)_2) \xrightarrow{\%} g(Pb(NO_3)_2) \xrightarrow{جم} mol(Pb(NO_3)_2) \div 1 \rightarrow mol$$

$$1.08 \text{ ml}(Pb(NO_3)_2) \times \frac{1.134 \text{ g}(Pb(NO_3)_2)}{1 \text{ ml}(Pb(NO_3)_2)} \times \frac{14 \text{ g}(Pb(NO_3)_2)}{100 \text{ g}(Pb(NO_3)_2)} \times \frac{1 \text{ mol}(Pb(NO_3)_2)}{331.2 \text{ g}(Pb(NO_3)_2)} \times \frac{1}{1} = 0.052 \text{ mol}$$

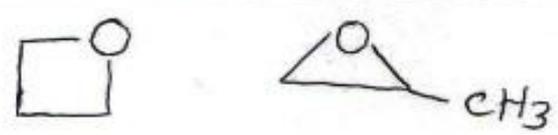
از آنجا که ۰.۰۵۲ < ۰.۰۳۷ پس KI محدود کننده و  $Pb(NO_3)_2$  اضافی است.

$$ml(KI) \xrightarrow{d} g(KI) \xrightarrow{\%} g(KI) \xrightarrow{جم} mol(KI) \xrightarrow{2} mol(PbI_2) \xrightarrow{جم} g(PbI_2)$$

$$11.0 \text{ ml}(KI) \times \frac{1.092 \text{ g}(KI)}{1 \text{ ml}(KI)} \times \frac{129 \text{ g}(KI)}{100 \text{ g}(KI)} \times \frac{1 \text{ mol}(KI)}{165.9 \text{ g}(KI)} \times \frac{1 \text{ mol}(PbI_2)}{2 \text{ mol}(KI)} \times \frac{461 \text{ g}(PbI_2)}{1 \text{ mol}(PbI_2)} \Rightarrow$$

$$جم(PbI_2) = 19.1823 \text{ g}$$
  
گزینه ۱ درست است.

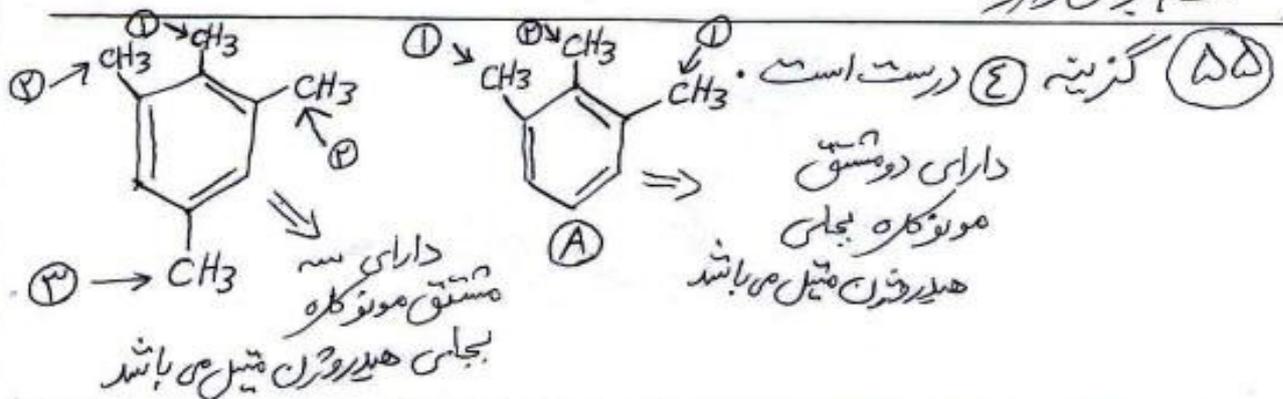
(۵۱) یا صورت آب سخت از دستگاه تبادل یونی، کاتیون‌ها آهن (II) و یا منیم و یا طبع  
جائزین یون سدیم می شود و یون سدیم از تبادل یونی خارج می شود.  
بیت گزینه ۴ درست است.



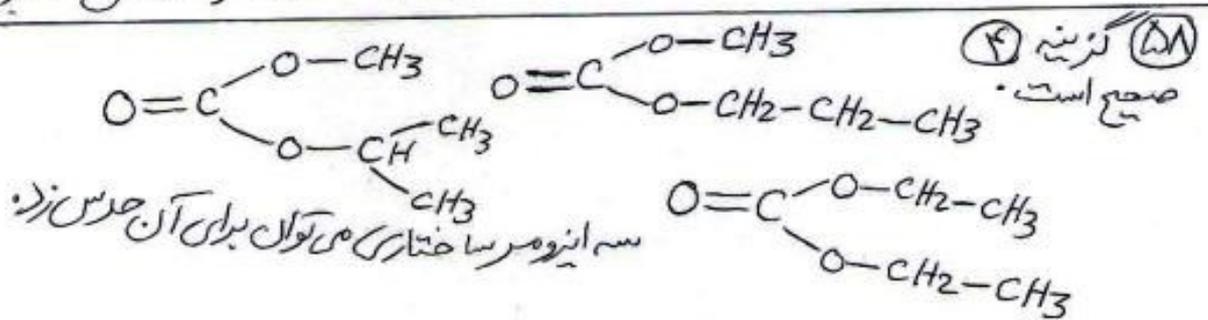
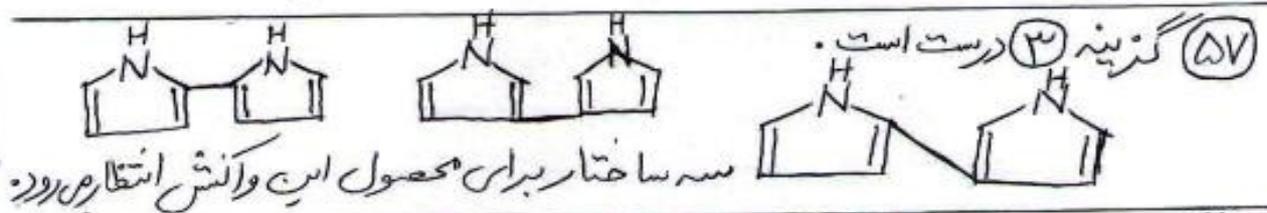
صفحه دوازدهم

پایه نهم تشریحی سوالات هیپاد سیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره هیپاد سیمی (۳۰ اردیبهشت ۹۲) (کد فرجه: ۱)

۵۴) گزینه ۲ درست است. در میان هیدروکربن‌ها، همان کمترین نقطه جوش دارد.



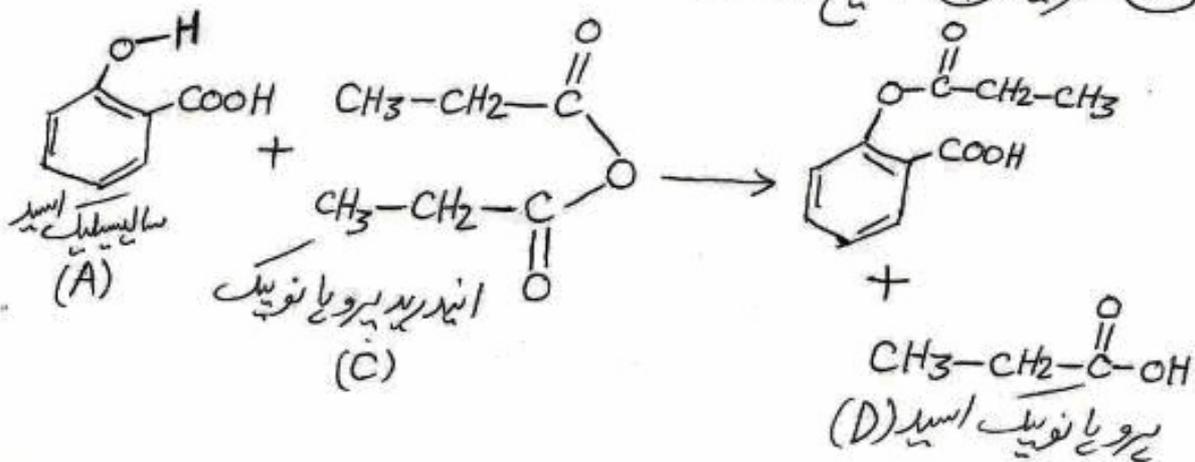
۵۶) گزینه ۲ درست است. هیچ یک از دو وضعیت ایزومر ساختاری و شکل‌های زئوناسر به شانس آتید از آنجایی که این دو ساختار ایزومر ساختاری یکدیگر نیستند، پس یقیناً شکل‌های زئوناسر یکدیگر نیز نخواهند بود. غرضول مولکول این دو با هم فرق دارد. در رسم ساختار زئوناسر، تعداد اتم‌ها تغییر نمی‌کند و اسکلت کل حفظ می‌شود و تنها جای پیوندهای آن تغییر می‌کند و موقعیت اکترون‌ها را می‌توان تغییر داد.



صفحه سیزدهم

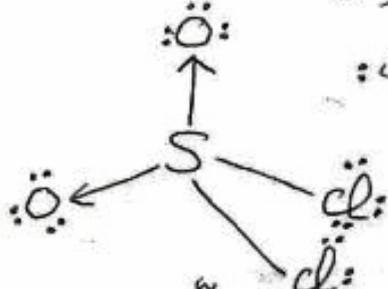
پاسخنامه تشریحی سوالات المپیاد شیمی مرحله اول  
 بیست و چهارمین دوره المپیاد شیمی (۱۳۰۱/۹۲) (کلاس فرجه: ۱)

۵۹) گزینه ۱ صحیح است.



۶۰) گزینه ۲ صحیح است. سرنج ( $Pb_3O_4$ ) ماده‌ی قرمز رنگ است که به عنوان ضد رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تذکر: در سؤال شماره ۱ مولکول  $SO_2Cl_2$  با رعایت قاعده اکتت



(octet) برقرار است زیرا صورت زیر است:

در سؤال شماره ۱۱ هر چند که بر اساس

مقایسه انرژی‌های یونش متوالی  $Fe^{26}$  و  $Ti^{22}$

اعداد اکسایش آهن و تیتانیوم به ترتیب برابر با  $+۳$  و  $+۳$  می‌باشند، اما در

اغلب کتب علمی معتبر (شیمی معدنی) اعداد اکسایش آهن و تیتانیوم

به ترتیب برابر با  $+۲$  و  $+۳$  در نظر گرفته شده است.

صفحه چهاردهم