

سوالات شانزدهمین دوره المپیاد شیمی مرحله دوم

۱- در چه تعداد از ترکیب های یونی به فرمول  $XPO_4$ ,  $Na_pX$ ,  $X_pO_3$ ,  $X_pSO_4$ ,  $MgX$ ,  $XF_p$  ، عنصر X به

ترتیب از راست به چپ به گروه های اصلی III ، VI تعلق دارد؟

۱) ۳، ۳ (۲) ۱، ۳ (۳) ۲، ۲ (۴) ۱، ۳

۲- ترکیبی متشکل از دو عنصر A و B است. این ترکیب شامل ۰.۷٪ از عنصر A است. از طرف نسبت وزن

اتمی عنصر A به عنصر B برابر ۳/۵ است. فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟

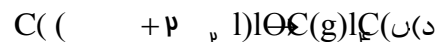
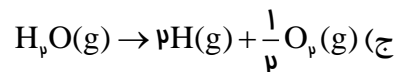
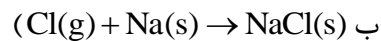
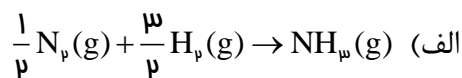
۱)  $A_pB_3$  (۲)  $A_3B_p$  (۳)  $A_3B$  (۴)  $AB_3$

۳- در چه تعداد از گونه های شیمیایی زیر آرایش هندسی اتم ها یا گروه های پیرامون اتم مرکزی به صورت

چهار وجهی است؟  $SnF_4$ ,  $PCL_4^+$ ,  $POCL_3$ ,  $S_pO_3^{2-}$ ,  $H_3BNH_3$ ,  $SGF_4$

۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۵

۴- در چه تعداد از واکنش های زیر همان تشکیل است؟



۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- جرم مولی گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) برابر  $180 \frac{g}{mol}$  است و عدد آووگادرو است. کدامیک از عبارت های زیر

نادرست است؟

۱) ۹۰ گرم گلوکز  $3 \times N_A$  دارای اتم کربن است

۲) محلول 0.5M گلوکز دارای ۹۰ گرم گلوکز در لیتر محلول است.

۳) جرم  $1/100$  میلی مول از گلوکز برابر 180mg است.

۴) 100ml محلول 0.1M گلوکز ۱۸ گرم گلوکز دارد.

۶- کدام آرایش الکترونی برای یک اتم خنثی یا یک یون در حالت پایه ی آن مجاز نیست؟



۷- الکترونگاتیوی عنصرهای A (۰/۷) ، B (۱/۱) ، C (۱/۶) ، D (۲/۵) ، E (۱/۷) در داخل پرانتز داده شده

است. خصلت یونی کدام پیوند از همه بیشتر است؟



۸- فاصله بین یون ها سدیم در NaCl برابر 566 pm است. شعاع یون  $Cl^-$  است. شعاع

آنیون و کاتیون از راست به چپ کدام است؟



۹- فرمول شیمیایی کدام ترکیب صحیح است؟



۱۰- انرژی شبکه کدام ترکیب یونی از همه بیشتر است؟



۱۱- عدد اکسایش گوگرد در  $FeS_2$  ,  $NH_4^+$  ,  $HSO_3^-$  ,  $PSCl_3$  به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



۱۲- ۱۰۰ میلی لیتر محلول یک مولار سدیم سولفات را با ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم نیتريت

مخلوط می کنیم . پس از صاف کردن رسوب سفید حاصل و شست و شوی آن حجم محلول زیر صافی را به

۲۵۰ میلی لیتر می رسانیم. مولاریته محلول سدیم نیتريت چقدر است؟



۱۳- تجزیه شیمیایی یک اسید مجهول نشان می دهد که مقدار کلر موجود در آن هم ارز  $1/69$  گرم نقره کلرید است. این اسید کدام است؟

(Ag = 107.87 , Cl = 35.5)



۱۴- با توجه به ساختار هیپوفسفرواسید  $\begin{array}{c} O \\ | \\ H-P-O-H \\ | \\ H \end{array}$  که اسید یک ظرفیتی است عبارت کدام گزینه درست است؟

(1) عدد اکسایش فسفر +۳ است

(2) برای خنثی کردن ۱ مول از این اسید به ۳ مول سدیم هیدروکسید نیاز است

(3) هیدروژنی خاصیت اسیدی دارد که به طور مستقیم به اتم فسفر متصل نباشد

(4) در این مولکول بر مبنای قاعده لوویس ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد

۱۵- در فشار معین نقطه جوش کدامیک از محلول های آبی کلسیم کلرید ( $M=111$ ) بیشتر است؟

(1) محلول ۱ مولار      (2) محلول ۱ مولال

(3) محلول ۵۵/۵ گرم  $CaCl_2$  در لیتر محلول      (4) محلول ۵ درصد وزنی

۱۶- از واکنش ۱۰۰ گرم از هریک از اسیدهای  $H^{37}Cl$ ,  $H^{35}Cl$ ,  $H^{35.5}Cl$  با فلز روی، در کدام مورد حجم

گاز هیدروژن تولید شده بیشتر است؟

(1) حجم گاز تولید شده در هر سه مورد یکسان است

(2)  $H^{37}Cl$       (3)  $H^{35.5}Cl$       (4)  $H^{35}Cl$

۱۷- عدد اکسایش نیتروژن در کدام دو گونه شیمیایی یکسان است؟

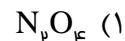
(1)  $N_pH_4$ ,  $NH_3$       (2)  $N_pO$ ,  $NH_pOH$

(3)  $NH_4^+$ ,  $HCN$       (4)  $NO_pCl$ ,  $NO_p^-$

۱۸- در کدام دو گونه شیمیایی شکل های هندسی مشابه اند؟



۱۹- در کدام مولکول نا قطبی تعداد پیوندهای کووالانسی بیشتر است؟

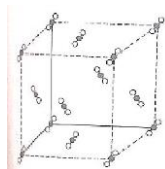


(۲)  $PCl_5$  ( گاز ) ( آرایش هندسی دو هرمی با قاعده مثلث )

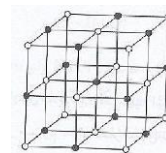
(۳)  $CH_3NCO$  ( متیل ایزوسیانات )

(۴)  $XeF_4$  ( زنون یک گاز نجیب است ) ( آرایش هندسی مسطح )

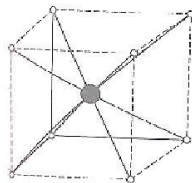
۲۰- کدام ساختار بلور درست نشان داده نشده است؟



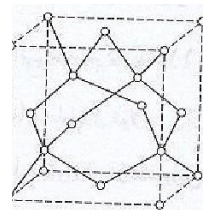
(۲)  $CO_2$



(۱)  $NaCl$



(۴)  $Na$



(۳) الماس

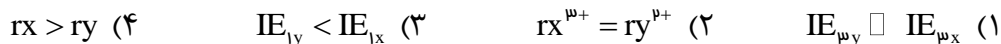
۲۱- کدام گونه شیمیایی زاویه پیوند بزرگ تری دارد؟



۲۲- اگر آرایش الکترونی دو عنصر  $X$  و  $Y$  به ترتیب به  $1s^2 2s^2 2p^4$  و  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  ختم شده باشد ، کدام مقایسه درست

است؟

(شعاع  $r$  و انرژی یونش  $IE$ )



۲۳- با توجه به نظریه  $VSEPR$  در کدام مورد اوربیتال زوج الکترون تنها نسبت به زوج های پیوندی، بیش

ترین زاویه را دارد؟



۲۴- در کدام ماده نیروی جاذبه بین مولکولی تنها از نوع نیروی جاذبه لاندن است؟

(۱)  $H_2O$  (۲)  $H_2$  (۳)  $CH_4$  (۴)  $CH_2Cl_2$

۲۵- محلول ۰/۱ مولار کدامیک از نمک های زیر در دمای کمتری منجمد می شود؟

(۱) باریم کلرید (۲) شکر (۳) سدیم نیترات (۴) پتاسیم کلرید

۲۶- در دما و غلظت مولی یکسان محلول کدامیک از نمک های زیر رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟

(۱)  $Na_2SO_4$  (۲)  $NaCl$  (۳)  $Na_2CO_3$  (۴) رسانایی هر سه نمک برابر است

۲۷- در کروماتوگرافی تبادل گر یون، ون ها بر اساس کدام اختلاف از یکدیگر جدا می شوند؟

(۱) شعاع یون ها (۲) تمایل به فاز ساکن و متحرک

(۳) جرم یون ها (۴) غلظت یون ها در نمونه

۲۸- افزایش دما و کاهش فشار به ترتیب چه اثری بر حل پذیری گاز متان در آب دارد؟

(۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش (۳) افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

۳۰- از واکنش ۲۱ گرم فلز روی با ۱۵ گرم گوگرد ، ۲۵ گرم روی سولفید به دست آمده است. بهره درصدی

این واکنش چقدر است؟  $\% = 65$  )  $\% = 75$  )  $\% = 80$  )  $\% = 85$  (۱)

(۱) ۸۵٪ (۲) ۶۰٪ (۳) ۷۵٪ (۴) ۸۰٪

۳۷- می خواهیم ۵۰۰ میلی لیتر محلول 50 ppm نسبت به  $K^+$  از نمک های  $K_2SO_4$  و  $KNO_3$  و

$K_2CO_3$  تهیه کنیم. در کدام مورد به وزن بیشتری از نمک احتیاج است؟

(۱)  $M_1 = K_2CO_3$  (۲)  $M_1 = K_2SO_4$

(۳)  $M_1 = KNO_3$  (۴) چون غلظت ثابت است ، وزن یکسانی از هر سه نمک مورد نیاز است

۳۱- مولایتیته محلول ۰/۷ مولار ساکارز  $CHO$  در آب چقدر است؟ چگالی این محلول ۱/۰۷۵ گرم بر

میلی لیتر و وزن مولکولی ساکارز ۳۴۲ گرم بر مول می باشد .

(۱) ۰/۷ (۲) ۰/۸۴ (۳) ۱/۰۷۵ (۴) ۱

۳۲- ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۱۰ درصد وزنی از اسید جامد  $H_2A$  را تهیه کرده ایم. ۴۰ میلی لیتر از این

اسید با ۲۰۰ میلی لیتر سود ۱ مولار به طور کامل خنثی می شود. جرم مولکولی اسید  $H_pA$  چقدر است؟ (چگالی محلول ۱۰ درصد را برابر یک گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۶۰۰

۳۳- در قانون بویل به حاصل ضرب فشار در حجم یک نمونه گاز در دمای ثابت، ثابت بویل می گویند. اگر این ثابت برای یک نمونه گاز در دمای  $27^\circ C$  برابر با  $10 L atm$  باشد، آنگاه حجم این نمونه گاز زیر فشار  $0.2 atm$  در دمای داده شده بر حسب لیتر کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) ۵۰

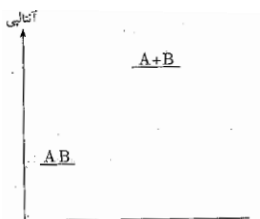
۳۴- فشار هوا در ارتفاع ۵۰ کیلومتری از سطح زمین  $1/5$  میلی لیتر جیوه است (۱ اتمسفر فشار برابر با ۷۶۰ میلی متر جیوه فشار) ۱ لیتر هوا در این ارتفاع نزدیک به  $5.018 \times 10^{19}$  ذره (مولکول یا اتم) را در خود دارد. با توجه به آن، حجم مولی هوا در ارتفاع داده شده تقریباً برابر .... لیتر است. (۱) مول هوا دارای  $6.22 \times 10^{23}$  ذره اعم از مولکول یا اتم است)

- (۱) ۱۵۰۰۰ (۲) ۱۲۰۰۰ (۳) ۲۲/۴ (۴) ۲۴/۶

۳۵- جرم ۱ مول جسم  $A$  سه برابر جرم ۱ مول جسم  $B$  است. اگر گرمای سوختن ۱ گرم از هر یک از  $A$  و  $B$  در شرایط یکسان به ترتیب برابر با ۴۵ و ۵۰ کیلوژول باشد، آنگاه نسبت گرمای مولی سوختن  $A$  به  $B$  در همان شرایط کدام است؟

- (۱) ۲/۷ (۲) ۳/۰ (۳) ۰/۹ (۴) ۱/۱۱

۳۶- واکنش  $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$  در فشار ثابت با توجه به نمودار:



(۲) گرماده است

(۱) بی نظمی در آن تغییر نمی کند

(۴) گرماگیر است

(۳) با کاهش بی نظمی همراه است

۳۷- وقتی ۱۰۰ گرم آهن را در فشار ثابت ۱ اتمسفر از دمای  $۲۵^{\circ}\text{C}$  الی  $۳۵^{\circ}\text{C}$  گرم می کنیم ، آنتالپی آن به مقدار  $451\text{ J}$  افزایش می یابد. ظرفیت گرمایی ویژه آهن بر حسب  $\text{Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$  کدام است؟

- (۱) ۴۵/۱ (۲) ۴/۵۱ (۳) ۰/۴۵۱ (۴) ۰/۲۲۵۵

۳۸- واکنش  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \Delta H = 57.2\text{ KJ}$  در دمای مناسب تا حد رضایت بخشی خود به خود پیشرفت می کند. کدام عامل این واکنش را به پیش می برد؟

- (۱)  $\Delta H$  (۲)  $\Delta S$  (۳)  $\Delta E$  (۴)  $\Delta C$

۳۹-  $\Delta H_{\text{F}}^{\circ}$  استیلن ،  $(\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}))$  در دمای  $۲۵^{\circ}\text{C}$  برابر  $۲۲۶.۷۳\text{ kJ mol}^{-1}$  می باشد . گرمای آزاد شده از تجزیه ی ۱ لیتر  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$  با فشار ۱ اتمسفر در دمای  $۲۵^{\circ}\text{C}$  به کربن و گاز هیدروژن بر حسب کیلوژول کدام است ؟ فرض کنید حجم یک مول  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$  در شرایط گفته شده برابر با ۲۴ لیتر باشد (  $H=1$  ,  $C=12$ )

- (۱) ۹/۴۴۷ (۲) ۸/۷۲۰ (۳) ۱۰/۱۲۲ (۴) ۲۲/۶۷۳

۴۰- فرض کنید آنتالپی پیوند O-H در  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  و در  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$  مثل هم باشد. هرگاه آنتالپی تفکیک  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  ,  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$  به اتم های تشکیل دهنده به ترتیب برابر با ۸۵۶ و ۱۰۶۹ کلوژول بر مول باشد آنتالپی پیوند O-O در  $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$  بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟

- (۱) ۱۰۶/۵ (۲) ۴۲۸ (۳) ۵۳۴/۵ (۴) ۲۱۳

۴۱- گرمای سوختن مولی اتان  $1560\text{ KJ/mol}$  و گرمای سوختن مولی پروپان  $2200\text{ KJ/mol}$  است. گرمای سوختن ۱ گرم بوتان بر حسب کیلوژول چقدر است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۰۰ (۳) ۴۹ (۴) ۸۲

۴۲- نسبت تعداد ایزومر های ساختاری با عامل الکلی به تعداد ایزومر های ساختاری با عامل اتری برای فرمول مولکولی  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  چیست؟

- (۱)  $\frac{۲}{۳}$  (۲)  $\frac{۴}{۳}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{۳}{۲}$

۴۳- مخلوط دی اتیل اتر و اتیلن به دست آمده از گرم کردن ۴۶ گرم اتانول در مجاورت سولفوریک اسید در

شرایط متعارفی با ۵/۶ لیتر هیدروژن به طور کامل واکنش می دهد. نسبت مولی اتیلن به دی اتیل اتر چقدر است؟

$$(H=1, C=12, O=16)$$

$$1/6(4) \quad 0/6(3) \quad \frac{3}{2}(2) \quad \frac{2}{3}(1)$$

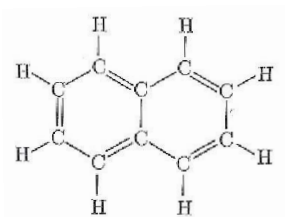
۴۴- چند ایزومر ساختاری با فرمول مولکولی  $C_4H_{10}$  مشتق شده از ۱-بوتن وجود دارد؟

$$3(4) \quad 1(3) \quad 2(2) \quad 4(1)$$

۴۵- برای ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_4H_9I$  چند ایزومر ساختاری می توان در نظر گرفت؟

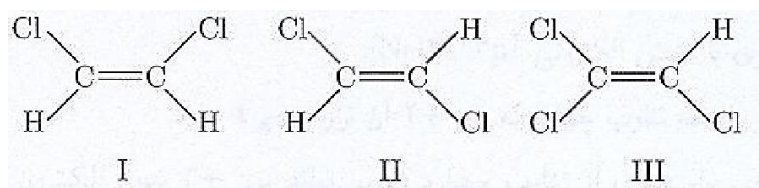
$$5(4) \quad 2(3) \quad 4(2) \quad 3(1)$$

۴۶- اگر یکی از هیدروژن های نفتالن با گروه متیل جایگزین شود امکان تشکیل چند ایزومر ساختاری وجود دارد؟



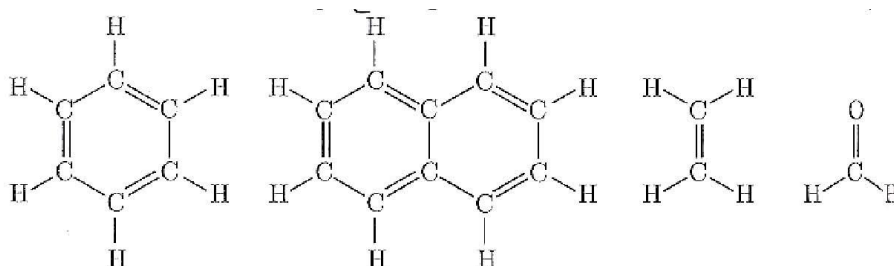
$$2(4) \quad 3(3) \quad 1(2) \quad 4(1)$$

۴۷- کدام گزینه ترتیب قطبیت مولکول های زیر را درست نشان می دهد؟



$$III > I > II(4) \quad I > III > II(3) \quad II > I > III(2) \quad III > II > I(1)$$

۴۸- چه تعداد از مولکول های زیر دارای شکل هندسی مسطح می باشند؟





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

### سوالات تشریحی

۱- از برخورد تابش فرابنفش با طول موج 300nm به ترکیبی با پیوندهای یگانه C-C (انرژی پیوند:

۳۴۷KJ/mol) و C-H (انرژی پیوند ۴۴۵KJ/mol) کدامیک از پیوندها گسسته می شود؟ توجه: پاسخ

شما باید مستند بر محاسبه انرژی این تابش باشد.

$$E = h \frac{C}{\lambda}$$

رابطه انرژی

$$h = ۶.۶۲۶ \times ۱۰^{-۳۴} \text{ J.s}$$

ثابت پلانک

$$C = ۳ \times ۱۰^8 \text{ m/s}$$

سرعت سیر نور

$$N_A = ۶.۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ mol}^{-1}$$

عدد آووگادرو

○ بر اثر تابش فرابنفش هر دو پیوند C-C و C-H گسسته می شوند .

○ بر اثر تابش فرابنفش فقط پیوند C-C گسسته می شود

۲- بخشی از طرح جدول تناوبی عناصرها در زیر نشان داده شده است. هر یک از توصیف های ارائه شده به

کدام عنصر مربوط است؟ (شماره پرسش را در خانه آن عنصر در جدول زیر قرار دهید).

(۱) کوچکترین شعاع اتمی را در تناوب سوم دارد

(۲) بزرگ ترین شعاع اتمی را در تناوب ششم دارد

(۳) بالاترین  $IE_1$  را در گروه ۱۴ قرار دارد

(۴) کمترین  $IE_1$  را در تناوب پنجم دارد

(۵) تنها فلزی که در دمای  $۲۵^\circ\text{C}$  به حالت مایع است

(۶) بیشترین خصلت فلزی را در گروه ۱۵ دارد

(۷) عنصری از تناوب چهارم که تراز بیرونی آن پر است

(۸) عنصری با آرایش الکترونی  $[\text{Ne}] ۳s^۲ ۳p^۲$

۹) عنصر واسطه تناوب چهارم که یون + ۲ آن تراز نیمه پر  $d$  دارد .

۱۰) عنصر واسطه ای از تناوب چهارم که می تواند یون + ۳ بدون الکترون جفت نشده (دیامغناطیس) داشته

باشد .

	۱																		۱۸
۱		۲																	
۲																			
۳			۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲							
۴																			
۵																			
۶																			

۳- در واکنش کلسیم نیتريد با آب ، علاوه بر تشکیل یک هیدروکسید، گاز آمونیاک نیز آزاد می شود .

الف) معادله موازنه شده واکنش را بنویسید .

ب) گاز آمونیاک حاصل یک میلی لیتر سولفوریک اسید غلیظ را خنثی می کند. وزن کلسیم نیتريد اولیه را

محاسبه کنید .

مشخصات مواد :

$$\text{چگالی اسید} = 1.84 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{جرم مولی کلسیم نیتريد} = 148 \text{ g/mol}$$

$$\text{جرم مولی اسید} = 98 \text{ g/mol}$$

$$\text{درصد وزنی اسید} = 95\%$$

۴- به پرسش های ۱ و ۲ در زیر پاسخ دهید .

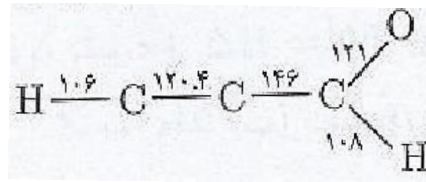
۱) با توجه به داده های زیر عدد جرمی تنها ایزوتوپ ممکن از  $X$  را تعیین کنید :

عدد جرمی  $X$  ،  $2/5$  برابر عدد اتمی آن است. عدد اتمی  $X$  با عدد جرمی  $Y$  برابر است .

تعداد نوترون های  $Y$  ،  $1/33$  برابر عدد اتمی این عنصر و مساوی با تعداد نوترون های  $^{80}_{34}\text{Se}$  است .

۲) الف) مدل الکترون نقطه ای پروپینال ( $propynal$ ) را در مستطیل زیر به طور کامل نشان دهید. (عدد

های داده شده طول پیوند ها بر حسب پیکومتر است (



مدل الکترون- نقطه ای کامل پروپینال

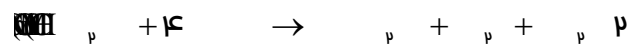
(ب) شکستن کدام پیوند در این مولکول به انرژی بیشتری نیاز دارد؟

(ج) در این مولکول چند پیوند کووالانسی قطبی و چند پیوند کووالانسی ناقطبی وجود دارد؟

(د) بر اساس نظریه دافعه ی جفت الکترون های پیوندی لایه ظرفیت VSEPR زاویه پیوند HCO به طور

تقریبی چقدر است؟

۵- کلر بر اساس واکنش زیر تولید می شود:



الف) برای تهیه یک لیتر گاز  $\text{Cl}_2$  در شرایط متعارفی چند گرم  $\text{HCl}$  لازم است؟

(ب) چند میلی لیتر محلول ۱۷ درصد وزنی برای تهیه ۵ لیتر گاز  $\text{Cl}_2$  در شرایط متعارفی لازم است؟

(ج) در یک آزمایش یک لیتر محلول ۱ مولار  $\text{HCl}$  با مقداری  $\text{MnO}_2$  جامد مخلوط شد و پس از اتمام

واکنش  $\text{HCl}$  اضافی با ۲۵۰ میلی لیتر محلول سود یک مولار خنثی گردید. چند گرم  $\text{MnO}_2$  در این

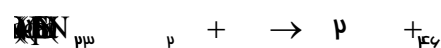
آزمایش استفاده شده است.

(  $1\text{g/mol}$  = چگالی محلول  $10\text{HCl}$  درصد )

(  $\text{Mn} = 55$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{Cl} = 35.5$   $\text{H} = 1$  )

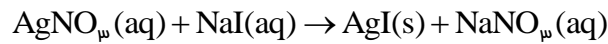
۶- برای اندازه گیری مقدار ید در یک نمونه ناخالص از سدیم تیوسولفات استفاده می شود. یک گرم از نمونه

ناخالص با ۵۰ میلی لیتر محلول تیوسولفات ۰/۱ مولار به طور کامل واکنش می دهد:



الف) درصد خلوص این نمونه چقدر است؟

ب) اگر تنها ناخالصی موجود در این نمونه سدیم یدید باشد و برای تعیین مقدار ناخالصی از محلول ۰/۱ مولار نقره نیترات استفاده شود به چند میلی لیتر از این محلول نیاز است؟



ج) برای تهیه ۲۰ گرم ید خالص، چند گرم از نمونه ی ناخالص لازم است؟

$$\text{Na} = 23 \text{g/mol}$$

$$\text{S} = 32 \text{g/mol}$$

$$\text{O} = 16 \text{g/mol}$$

$$\text{I} = 127 \text{g/mol}$$

۷-۱ مول  $\text{N}_2(\text{g})$  و ۱۰ مول  $\text{H}_2(\text{g})$  را در دمای  $698(\text{K})$  در ظرف واکنش که فشار ثابت مناسبی بر آن وارد می شود قرار می دهیم تا واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$  در آن به پیشرفت ممکن برسد. اگر تعداد مول های آمونیاک تشکیل شده در ظرف پس از باز ایستادن واکنش از پیشرفت را با X نشان می دهیم مطلوب است :

الف) بیان تعداد مول های  $2..$  و  $2..$  باقی مانده در ظرف بر حسب X

=تعداد مول های  $\text{N}_2$  باقی مانده

=تعداد مول های  $\text{H}_2$  باقی مانده

ب) با فرض اینکه تعداد کل مول های گاز در ظرف پس از باز ایستادن واکنش از پیشرفت برابر با  $10/6$  می باشد. مقدار X را حساب کنید.

$$X = \dots$$

ج) اگر  $\Delta H^\circ$  واکنش موازنه شده ی  $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$  در شرایط بیان شده برابر با  $-65$

kJ فرض شود ، گرمای آزاد شده در ظرف کدام است؟

د) گرمای آزاد شده در ظرف با فرض اینکه بازده واکنش در آن ۱۰۰٪ باشد کدام است؟

۱-الف) طرف دوم تساوی زیر را بدون شرح بنویسید

$$\Delta E =$$

ب) با فرض اینکه افزایش حجم یک سیستم در برابر فشار ثابت ۱ اتمسفر برابر با ۱۰ لیتر باشد و برای آن

$$\text{داشته باشیم : } \Delta E = 11013 \text{ J (آنگاه : } 1 \text{ atm.L} = 101.3 \text{ J)}$$

$$q =$$

ج) می توان برای یک سیستم تساوی  $H = E + PV$  و از آنجا  $\Delta H = \Delta E + \Delta(PV)$  و در فشار ثابت

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V$$

کدام است؟

$$\Delta H =$$

د) اگر ۱ مول گاز در تغییر ویژه ای شرکت کند که با مبادله هیچ گرمایی همراه نباشد (بی دررو باشد) اما

$$\text{برای آن داشته باشیم } \Delta E = -125 \text{ J}, P_2 V_2 - P_1 V_1 = -83 \text{ J}, \Delta H \text{ آنگاه } \Delta H \text{ آن برابر با چه مقدار است؟}$$

$$\Delta H =$$

۹- ۷۵ میلی گرم از ترکیب آلی A که از کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده است دارای ۲۵ میلی گرم

کربن و ۱۰ میلی گرم هیدروژن است.

الف) درصد کربن هیدروژن و اکسیژن در ترکیب A چقدر است؟

درصد کربن :

درصد هیدروژن :

درصد اکسیژن :

ب) فرمول مولکولی A چیست؟

فرمول مولکولی : A

ج) اگر فشار بخار A در شرایط متعارفی بالاتر از ایزومر (همپار) های دیگر آن باشد فرمول س اختاری A را

رسم کنید .

فرمول ساختاری : A

۱۰- ۸/۴ گرم از یک آلکن در ظرفی در مجاورت ۱/۵ مول گاز هیدروژن قرار گرفته و به طور کامل سیر می شود. پس از مصرف شدن گاز هیدروژن فشار گاز هیدروژن داخل ظرف به ۰/۹ مقدار اولیه آن در دمای ثابت کاهش می یابد. اگر آلکن مورد نظر فقط دارای یک گروه متیل باشد ساختار آنرا رسم کنید. ( با راه حل تشریحی )