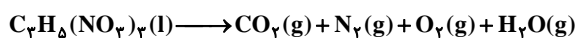


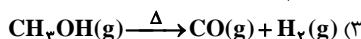
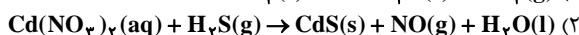


۱۲۱- در معادله‌ی واکنش زیر، بعد از موازنه، نسبت ضریب واکنش‌دهنده به مجموع ضرایب فراورده‌ها، کدام است؟



(۱)  $\frac{2}{10}$  (۲)  $\frac{2}{19}$  (۳)  $\frac{29}{4}$  (۴)  $\frac{4}{29}$

۱۲۲- در کدام گزینه، فراورده‌های واکنش به درستی ذکر شده است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند).



۱۲۳- کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) برای شناسایی یون  $Pb^{2+}$ ، از محلول پتاسیم یدید استفاده می‌شود.

(۲) نقره کرومات، آهن (III) هیدروکسید و باریم سولفات در آب نامحلول هستند.

(۳) از تجزیه‌ی گرمایی آلومینیم سولفات، گاز گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.

(۴) هر مولکول فسفر سفید با فرمول مولکولی  $P_4$ ، دارای شش پیوند کووالانسی است.

۱۲۴- طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار ثابت:

(۱) گازها با نسبت‌های حجمی معینی با هم ترکیب می‌شوند.

(۲) یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

(۳) یک مول از گازهای مختلف دارای  $22/4$  لیتر حجم هستند.

(۴) جرم‌های مساوی از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

۱۲۵- ۶۰ درصد یکی از اکسیدهای عنصر  $X$  را اکسیژن تشکیل می‌دهد. ساده‌ترین فرمول ممکن برای این

اکسید کدام است؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $XO_3$  (۲)  $XO_2$  (۳)  $X_2O_3$  (۴)  $XO$

۱۲۶- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) متانول به تازگی در برخی کشورها به عنوان یک سوخت تمیز برای خودروها کاربرد یافته است.

(۲) در کیسه‌های هوای خودروها برای کاهش واکنش‌پذیری سدیم اکسید، آن را در معرض آهن (III) اکسید قرار می‌دهند.

(۳) حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه‌ی هوا با حجم مشخص، به چگالی گاز وابسته است.

(۴) گاز متان را می‌توان از واکنش زغال‌سنگ با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد.

۱۲۷- ۸۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۲۰٪ تجزیه شده است. چنانچه  $1/1$  گرم کربن‌دی‌اکسید

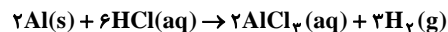
حاصل شده باشد، بازده درصدی واکنش چقدر است؟



( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۵٪ (۲) ۲۵٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۷۵٪

۱۲۸- مطابق واکنش زیر  $0/05$  مول  $Al$  را با  $0/09$  مول  $HCl$  مخلوط کردیم.



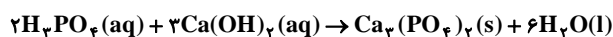
با توجه به اطلاعات داده شده، ماده‌ی ... واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده است و اگر حجم محلول  $HCl$

اولیه  $450$  میلی‌لیتر باشد، غلظت مولار آن برابر ... مول بر لیتر است.

(۱)  $Al - 0/2$  (۲)  $HCl - 0/2$  (۳)  $HCl - 0/04$  (۴)  $Al - 0/04$

۱۲۹- چند میلی‌لیتر محلول  $Ca(OH)_2$   $0/1$  مولار، برای واکنش کامل با  $20 \text{ mL}$  محلول فسفریک اسید  $2$

مولار مطابق واکنش زیر لازم است؟



(۱)  $1200$  (۲)  $300$

(۳)  $600$  (۴)  $900$

۱۳۰- جرم مساوی از اجسام  $A$ ،  $B$  و  $C$  را در اختیار داریم و به هر یک  $200$  ژول گرما می‌دهیم. کدام گزینه

ترتیب مقدار افزایش دما را در آن‌ها به درستی نشان می‌دهد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه  $A$ ،  $B$  و  $C$  به

ترتیب برابر  $1/04$ ،  $0/92$  و  $2/46$  ژول بر گرم بر درجه‌ی سلسیوس است.)

(۱)  $A > B > C$  (۲)  $A > C > B$

(۳)  $C > A > B$  (۴)  $B > A > C$



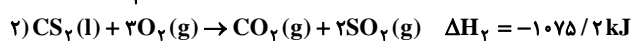
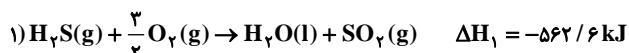
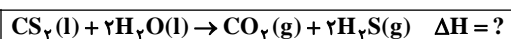
۱۳۱- یکی از خاصیت‌های ترمودینامیکی سامانه، ... است که از دسته‌ی خواص ... محسوب می‌شود، زیرا به مقدار ماده بستگی ...

- (۱) دما- مقداری- ندارد. (۲) ظرفیت گرمایی- شدتی- ندارد.  
(۳) چگالی- شدتی- دارد. (۴) حجم- مقداری- دارد.

۱۳۲- از گرماسنج لیوانی در ... ثابت برای اندازه‌گیری ... و از گرماسنج بمبی در ... ثابت برای اندازه‌گیری ... استفاده می‌شود.

- (۱) فشار-  $\Delta E$ - حجم-  $\Delta H$  (۲) فشار-  $\Delta H$ - حجم-  $\Delta E$   
(۳) حجم-  $\Delta E$ - فشار-  $\Delta H$  (۴) حجم-  $\Delta H$ - فشار-  $\Delta E$

۱۳۳- با استفاده از  $\Delta H$  واکنش‌های (۱) و (۲)، آنتالپی واکنش داخل کادر کدام است؟



- (۱)  $-50 \text{ kJ}$  (۲)  $+50 \text{ kJ}$  (۳)  $-512/6 \text{ kJ}$  (۴)  $+512/6 \text{ kJ}$

۱۳۴-  $\Delta H$  کدام واکنش، برابر آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده‌ی آن واکنش است؟



۱۳۵- آنتالپی استاندارد تشکیل کدام یک از گونه‌های زیر صفر می‌باشد؟

- (۱)  $\text{Na}(\text{l})$  (۲)  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  (۳)  $\text{P}_4(\text{s})$  (۴)  $\text{I}_2(\text{g})$

۱۳۶-  $\Delta H$  واکنش:  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{OH}(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g})$ ، چند  $\text{kJ}$  است؟

C-H	C-C	C-O	O-H	C=O	O=O	پیوند
۴۱۲	۳۴۸	۳۶۰	۴۶۳	۸۰۵	۴۹۶	متوسط آنتالپی پیوند ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $-890$  (۲)  $-1191$

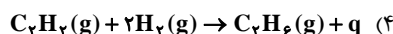
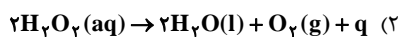
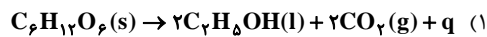
- (۳)  $-2767$  (۴)  $-1279$

۱۳۷- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) آنتروپی و آنتالپی هر دو تابع حالت هستند.  
(۲) انرژی آزاد، مقدار انرژی در دسترس برای انجام یک فرایند است.  
(۳) در سامانه‌ای مانند یک لیوان شربت آلبیمو، تعداد مول‌های شکر یک خاصیت شدتی و درصد جرمی شکر یک خاصیت مقداری است.

(۴) آنتالپی استاندارد سوختن و میعان همواره منفی و آنتالپی پیوند همواره مثبت است.

۱۳۸- کدام واکنش، فقط در دمای بالا دارای  $\Delta G > 0$  می‌باشد؟



۱۳۹- ... یک نمک محلول در آب و ... یک نمک نامحلول در آب محسوب می‌شود.

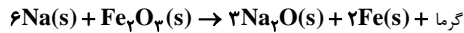
- (۱) کلسیم فسفات- آمونیوم سولفات (۲) باریم کلرید- نقره سولفات

- (۳) باریم سولفات- پتاسیم کربنات (۴) جیوه (II) کلرید- منیزیم سولفات

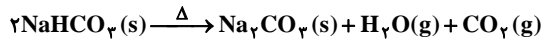
۱۴۰-  $1/75$  گرم سدیم کلرید در  $5/85$  گرم آب حل شده است. درصد جرمی سدیم کلرید در این محلول

تقریباً چه قدر است؟

- (۱)  $1/18/9$  (۲)  $42$  (۳)  $32$  (۴)  $23/03$



## ۱۲۷- گزینهی «۲»



$$? \text{ g CO}_2 = 84 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{20}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 4 / 4 \text{ g CO}_2 \text{ مقدار نظری}$$

$$\times 100 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی واکنش}$$

$$\frac{1/1}{4/4} \times 100 = 25\% \text{ بازده درصدی}$$

## ۱۲۸- گزینهی «۲»

$$\text{HCl} \text{ نسبت مولی} = \frac{0.09 \text{ mol HCl}}{6 \text{ mol HCl}} = 0.015 \Rightarrow 0.025 > 0.015 \Rightarrow$$

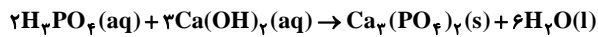
$$\text{Al} \text{ نسبت مولی} = \frac{0.05 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Al}} = 0.025$$

HCl، محدودکننده است.

$$M = \frac{0.09 \text{ mol HCl}}{0.45 \text{ L}} \Rightarrow \text{تعداد مول‌های حل شده} = \text{مولاریته‌ی محلول}$$

$$= 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \text{ حجم محلول بر حسب لیتر}$$

## ۱۲۹- گزینهی «۳»



$$? \text{ mL Ca}(\text{OH})_2 = 2 \text{ mL H}_3\text{PO}_4 \times \frac{1 \text{ LH}_3\text{PO}_4}{1000 \text{ mL H}_3\text{PO}_4} \times \frac{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ LH}_3\text{PO}_4}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \times \frac{1 \text{ L Ca}(\text{OH})_2}{0.1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2} \times \frac{1000 \text{ mL Ca}(\text{OH})_2}{1 \text{ L Ca}(\text{OH})_2} = 600 \text{ mL Ca}(\text{OH})_2$$

## ۱۳۰- گزینهی «۴»

با توجه به رابطه  $\Delta T = \frac{q}{m.c}$ ، افزایش دما با گرمای داده شده رابطه‌ی

مستقیم و با جرم و ظرفیت گرمایی ویژه، رابطه‌ی عکس دارد. چون q و m برای هر سه ماده یکسان است، بنابراین ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه‌ی کم‌تری داشته باشد، دمای آن بیش‌تر افزایش می‌یابد. یعنی:

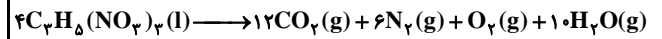
$$B > A > C$$

## ۱۳۱- گزینهی «۴»

آن دسته از خواص ترمودینامیکی سامانه که به مقدار ماده بستگی ندارند را خواص شدتی می‌نامند. مانند دما، چگالی، غلظت، ظرفیت گرمایی ویژه و ظرفیت گرمایی مولی.

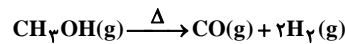
## شیمی

## ۱۲۱- گزینهی «۴»



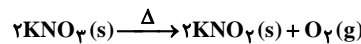
$$\frac{\text{ضریب واکنش دهنده}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}} = \frac{4}{29}$$

## ۱۲۲- گزینهی «۳»



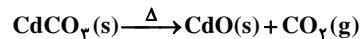
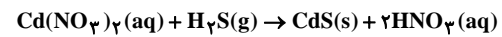
معادله‌ی موازنه شده:

تشریح گزینه‌های دیگر:



گزینهی «۱»:

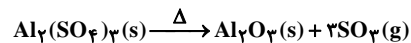
گزینهی «۲»:



گزینهی «۴»:

## ۱۲۳- گزینهی «۳»

از تجزیه‌ی گرمایی آلومینیم سولفات، گاز گوگرد تری اکسید تولید می‌شود:



## ۱۲۴- گزینهی «۲»

مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: توصیف قانون نسبت‌های ترکیبی گی‌لوساک است.

گزینهی «۳»: یک مول از گازهای مختلف در شرایط STP دارای ۲۲/۴ لیتر حجم هستند.

گزینهی «۴»: کاملاً نادرست بوده و مساوی بودن جرم ۲ گاز ربطی به تساوی حجم آن‌ها ندارد.

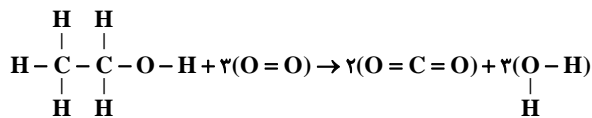
## ۱۲۵- گزینهی «۱»

$$32 \text{ X} \text{ درصد جرمی} = 100 - 60 = 40$$

$$\left. \begin{aligned} \Rightarrow \text{اکسیژن} \Rightarrow \frac{60}{16} = \frac{15}{4} \text{ mol} \Rightarrow \frac{\frac{15}{4} \text{ mol}}{\frac{5}{4}} = 3 \text{ mol} \\ \Rightarrow \text{X} \Rightarrow \frac{40}{32} = \frac{5}{4} \text{ mol} \Rightarrow \frac{\frac{5}{4} \text{ mol}}{\frac{5}{4}} = 1 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{XO}_3$$

## ۱۲۶- گزینهی «۲»

سدیم فلزی (نه سدیم اکسید) تولید شده در کیسه‌ی هوا، ماده‌ی فعال و خطرناکی است. برای حل این مشکل از واکنش بسیار سریع آهن (III) اکسید با سدیم فلزی استفاده می‌شود.



[مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش دهنده‌ها] = واکنش  $\Delta H$   
[مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده در فراورده‌ها] -

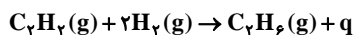
$$\Delta H \text{ واکنش} = [5(412) + 3(496) + 3(463) + 3(496)] - [4(805) + 6(463)] \\ = -1279 \text{ kJ}$$

### ۱۳۷- گزینهی «۳»

مفهوم گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) صحیح هستند. اما در گزینهی (۳)، درصد جرمی شکر خاصیت شدتی و تعداد مول‌های شکر خاصیت مقداری است.

### ۱۳۸- گزینهی «۴»

واکنشی در دمای بالا، دارای  $\Delta G > 0$  می‌باشد که  $\Delta H$  و  $\Delta S$  آن، هر دو کوچک‌تر از صفر باشند.



واکنش‌های ۱ و ۲، در همه‌ی دماها خودبه‌خودی‌اند و واکنش ۳ هم، چون  $\Delta S > 0$  و  $\Delta H > 0$  دارد در دماهای بالا خودبه‌خودی است.

### ۱۳۹- گزینهی «۲»

باریم کلرید جزو نمک‌های محلول در آب و نقره سولفات جزو نمک‌های نامحلول در آب محسوب می‌شود.

### ۱۴۰- گزینهی «۴» د

$$\frac{\text{جرم NaCl حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی سدیم کلرید} \\ = \frac{1/75}{1/75 + 5/85} \times 100 \approx 23/03\%$$

### ۱۴۱- گزینهی «۳»

انحلال پتاسیم هیدروکسید در آب گرماده است و با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کاهش می‌یابد.

### ۱۴۲- گزینهی «۲»

مطابق قانون هنری در دمای ثابت با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گازها افزایش می‌یابد.

### ۱۴۳- گزینهی «۱»

درصد تفکیک یونی به دما و غلظت بستگی دارد. هر چه درصد تفکیک یونی الکتروولیتی در دما و غلظت مشخص بیش‌تر باشد، آن الکتروولیت قوی‌تر است.

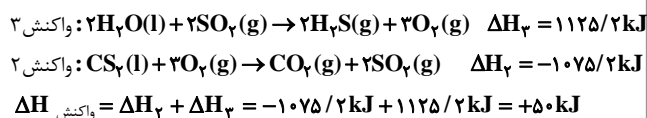
آن دسته از خواص ترمودینامیکی سامانه که به مقدار ماده بستگی دارند را خواص مقداری می‌نامند. مانند جرم، حجم، انرژی گرمایی و ظرفیت گرمایی.

### ۱۳۲- گزینهی «۲»

گرماسنج لیوانی در فشار ثابت به کار می‌رود و از طرفی گرمای مبادله شده در فشار ثابت با نماد  $\Delta H$  نشان داده می‌شود. گرماسنج بمبی در حجم ثابت و برای اندازه‌گیری  $\Delta E$  به کار می‌رود.

### ۱۳۳- گزینهی «۲»

واکنش (۱) را معکوس و در (۲) ضرب می‌کنیم. بنابراین علامت  $\Delta H$  واکنش تغییر کرده و در (۲) ضرب می‌شود، سپس با واکنش ۲ جمع می‌کنیم:



### ۱۳۴- گزینهی «۴»

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینهی «۱»:  $\text{HCl}$  در حالت استاندارد به صورت گاز می‌باشد.

گزینهی «۲»:  $\text{Br}_2$  در حالت استاندارد به صورت مایع می‌باشد.

گزینهی «۳»: آنتالپی این واکنش، دو برابر آنتالپی استاندارد تشکیل آب مایع است.

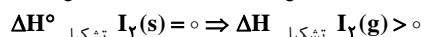
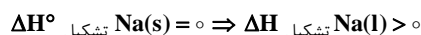
### ۱۳۵- گزینهی «۳»

آنتالپی استاندارد تشکیل یک عنصر آزاد در پایدارترین حالت ترمودینامیکی آن، صفر می‌باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهی ۲: آنتالپی استاندارد تشکیل هیچ ترکیبی، صفر نیست. آنتالپی استاندارد تشکیل  $\text{H}_2\text{O}$  گازی منفی است، زیرا تشکیل  $\text{H}_2\text{O}$  گازی از عنصرهای هیدروژن و اکسیژن، واکنشی گرماده و دارای  $\Delta H < 0$  است.

گزینه‌های ۱ و ۴: با این که ماده‌ی ارایه شده در هر یک از این دو گزینه، عنصر آزاد است، ولی هیچ‌کدام از دو عنصر در پایدارترین حالت ترمودینامیکی داده نشده‌اند. برای سدیم،  $\text{Na}(\text{s})$  و برای ید،  $\text{I}_2(\text{s})$  نمایان‌گر حالت استاندارد ترمودینامیکی می‌باشند.



### ۱۳۶- گزینهی «۴»



با توجه به شکل: **A**: غیرالکترولیت، مانند محلول شکر (ساکاروز) در آب،



**B**: الکترولیت ضعیف، مانند  $\text{NH}_3(\text{aq})$  و  $\text{HF}(\text{aq})$

**D**: الکترولیت قوی، مانند  $\text{HCl}(\text{aq})$  و  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$

#### ۱۴۴- گزینه‌ی «۴»

سول نمونه‌ای از کلویید است که فاز پخش شونده‌ی آن جامد و فاز پخش کننده‌ی آن مایع است و رنگ روغنی نمونه‌ای از سول محسوب می‌شود.

#### ۱۴۵- گزینه‌ی «۱»

شکل، صابون مایع می‌باشد که بخش باردار، گروه کربوکسیلات می‌باشد و زنجیر آلکیل، سبب حل شدن چربی‌ها می‌شود.