

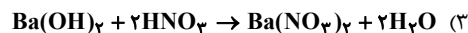
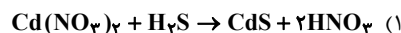
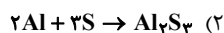
۳۱- با توجه به واکنش‌های روبه‌رو، پس از موازنه، کدام عبارت درست است؟

- (۱) مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی واکنش (۱) برابر ۲۶ است.  
 (۲) اختلاف مجموع ضریب‌های مولی مواد واکنش‌دهنده در دو واکنش برابر ۸ است.  
 (۳) ضریب  $H_2O$  در واکنش (۲) سه برابر ضریب این ماده در واکنش (۱) است.  
 (۴) مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی واکنش (۱) به ضریب  $CO_2$  برابر  $\frac{30}{8}$  است.

۳۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) با انجام واکنش  $Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow \dots$  فلز سرخ فام مس روی سطح ورقه آلومینیم تشکیل می‌شود.  
 (۲) بر اثر واکنش بخار  $NH_3$  و بخار  $HCl$ ، گرد سفید رنگ آمونیم کلرید  $NH_4Cl(s)$  تولید می‌شود.  
 (۳) یکی از گازهای حاصل از تجزیه‌ی متانول ( $CH_3OH(g)$ )، در واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید نیز تولید می‌شود.  
 (۴) از تجزیه یک مول کلسیم کلرات و پتاسیم کلرات مقدار یکسانی گاز اکسیژن تولید می‌شود.

۳۳- کدام واکنش زیر جابه‌جایی یگانه است؟



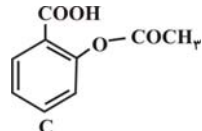
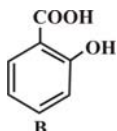
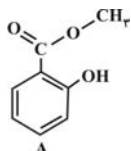
۳۴- در جرم‌های برابر از کدام دو ماده‌ی زیر، تعداد اتم‌ها برابر است؟ ( $O = 16, H = 1, S = 32, C = 12, N = 14: g.mol^{-1}$ )

- آ-  $NO$       ب-  $H_2S$       پ-  $N_2$       ت-  $CO$   
 ۱) آ و ب      ۲) پ و ت      ۳) آ و ت      ۴) ب و پ

۳۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) قانون نسبت‌های ترکیبی گازها، توسط گی‌لوساک وضع شد.  
 (۲) در دمای  $0^\circ C$  و فشار  $1atm$ ، یک مول از هر گازی،  $22/4$  لیتر حجم دارد.  
 (۳) در شرایط استاندارد،  $10$  گرم گاز هیدروژن حجمی برابر حجم  $10$  گرم گاز اکسیژن دارد.  
 (۴) براساس قانون آووگادرو، در فشار و دمای ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

۳۶- با توجه به ساختارهای زیر کدام مطلب نادرست است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$ )



- (۱) در یک مول از ماده‌ی C، ۹ مول کربن، ۸ مول هیدروژن و ۴ مول اکسیژن وجود دارد.  
 (۲) ماده A به عنوان طعم دهنده مواد غذایی استفاده می‌شود و از واکنش ماده B با متانول به دست می‌آید.  
 (۳) اگر الکل چوب را در حضور HCl با ماده B وارد واکنش کنیم، ماده C به دست می‌آید.  
 (۴) ۶۰ درصد از جرم ماده C را کربن و حدود  $35/56$  درصد از جرم آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- ۳۷- در شرایط STP،  $0/7$  لیتر گاز کلر در  $8/3$  گرم پتاسیم یدید وارد شد، واکنش دهنده‌ی محدودکننده و جرم ید حاصل کدام‌اند؟ (فرض شود واکنش جانبی انجام نشده است.) ( $K = 39, I = 127: g.mol^{-1}$ )

- ۱) گاز کلر -  $4/46$       ۲) گاز کلر -  $3/76$       ۳) پتاسیم یدید -  $6/35$       ۴) پتاسیم یدید -  $3/45$

۳۸- مخلوطی از ۲ مول عنصر Be، یک مول عنصر Ca و ۳ مول عنصر K را در آب وارد می‌کنیم تا واکنش‌ها به‌طور کامل انجام شوند، در شرایط STP، چند لیتر گاز  $H_2$  تولید می‌شود؟

- ۱)  $100/8$       ۲)  $78/4$       ۳)  $56$       ۴)  $22/4$

۳۹- تعداد اتم‌های موجود در  $\frac{2}{8}$  لیتر گاز  $SO_2$  تحت شرایط استاندارد، تقریباً چند برابر تعداد مولکول‌های موجود در ۱۰ لیتر گاز  $NO_2$  با

چگالی  $0.92$  گرم بر لیتر است؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $1/88$  (۲)  $0.54$  (۳)  $2/17$  (۴)  $0.63$

۴۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نام آیوپاک ایزوواکتان، ۲ و ۲ و ۴- تری‌متیل پنتان است.

(۲) حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه‌ی هوا با حجم مشخص، به چگالی گاز وابسته است که آن هم به دما بستگی دارد.

(۳) گاز متان را می‌توان از واکنش زغال سنگ با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد.

(۴) در واکنش ترمیت، آلومینیوم اکسید با آهن بسیار داغ واکنش می‌دهد.

۴۱- کدام مطلب نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب و مس را به ترتیب  $4/2$  و  $0.4$  ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

(۱) ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده برعکس ظرفیت گرمایی آن به مقدار آن بستگی ندارد.

(۲) ظرفیت گرمایی ۹ گرم آب، ۱۰ برابر ظرفیت گرمایی  $9/45$  گرم مس در دمای یکسان است.

(۳) ترمودینامیک، روش بررسی تبدیل شکل‌های گوناگون انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن‌هاست.

(۴) ظرفیت گرمایی یک سانتی‌متر مکعب بخار آب از ظرفیت گرمایی یک میلی‌لیتر آب در دما و فشار اتاق بیش‌تر است.

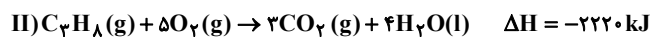
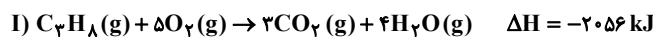
۴۲- چهار میله به جرم‌های برابر از چهار فلز آلومینیوم، نقره، مس و آهن و با دمای  $100^\circ C$  را وارد حجم‌های مساوی از آب با دمای  $25^\circ C$  می‌کنیم

پس از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای آب در ظرف محتوی کدام فلز، بالاتر از بقیه است؟

فلز	Al	Ag	Cu	Fe
$C(J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$	۰/۹	۰/۲۳۵	۰/۳۸	۰/۴۵

(۱) آلومینیوم (۲) نقره (۳) مس (۴) آهن

۴۳- با توجه به معادله‌های داده شده، آنتالپی استاندارد سوختن پروپان برابر ... و آنتالپی تبخیر مولی آب برابر ... است.



(۱)  $164 kJ.mol^{-1}$ ،  $-2056 kJ$  (۲)  $164 kJ.mol^{-1}$ ،  $-2220 kJ$

(۳)  $41 kJ.mol^{-1}$ ،  $-2056 kJ$  (۴)  $41 kJ.mol^{-1}$ ،  $-2220 kJ$

۴۴- کدام مطلب صحیح است؟

(۱) در گرماسنج بمبی، گرمای سوختن یک ماده به صورت تقریبی و در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌شود.

(۲) در گرماسنج بمبی، بمب فولادی درون گرماسنج یک سامانه منزوی است.

(۳) آنتالپی استاندارد تشکیل مانند آنتالپی سوختن همواره منفی است.

(۴) گرمای سوختن یک مول متانول کم‌تر از گرمای سوختن یک مول متان است.

۴۵- با توجه به این که آنتالپی سوختن  $C_2H_6$ ،  $-156 kJ.mol^{-1}$  است، اگر گرمای حاصل از سوختن  $0.7$  مول  $C_2H_6$  را به ۴ کیلوگرم آب  $20$

درجه‌ی سانتی‌گراد بدهیم، دمای نهایی آب چند درجه سانتی‌گراد خواهد شد؟  

$$\frac{J}{g.^\circ C} = \frac{4}{2}$$

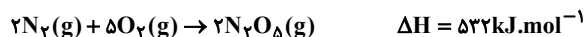
(۱) ۶۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۵ (۴) ۹۵

۴۶- آنتالپی سوختن گرافیت و الماس به ترتیب برابر  $-394$  و  $-396$  کیلوژول بر مول است، به هنگام تبدیل ۹۶ گرم گرافیت به الماس، چند

کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ( $C = 12 g.mol^{-1}$ )

(۱)  $+16$  (۲)  $+790$  (۳)  $-16$  (۴)  $-790$

۴۷- با توجه به واکنش‌های داده شده تشکیل  $\Delta H^\circ$ ،  $NO(g)$  چند کیلوژول بر مول است؟



۴۸- با توجه به این که آنتالپی استاندارد تشکیل  $\text{NH}_3(\text{g})$  برابر  $-46 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$  و  $\Delta S$  واکنش  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  در دمای  $27^\circ\text{C}$  برابر  $-\frac{200}{\text{K}} \text{J}$

است،  $\Delta G$  این واکنش برابر چند کیلو ژول است؟

- (۱) ۳۲  
(۲) -۳۲  
(۳) +۱۴  
(۴) -۱۴

۴۹- اگر واکنش:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ,  $\Delta H = -92 \text{kJ}$ ، در دمای  $187^\circ\text{C}$  به تعادل برسد، مقدار آنتروپی آن چند ژول بر کلوین است؟

- (۱) -۱۲۸ (۲) -۷۹ (۳) -۲۰۰ (۴) -۱۰۳

۵۰- برای فرایندی در فشار ثابت،  $\Delta H$  و  $\Delta S$ ، هر دو بزرگ تر از صفر هستند کدام گزینه درباره‌ی این فرایند همواره درست است؟

- (۱)  $\Delta G$  آن منفی و خودبه‌خودی است.  
(۲)  $\Delta G$  آن مثبت و غیر خودبه‌خودی است.  
(۳) با افزایش شمار مول‌های فراورده‌های گازی همراه است.  
(۴) پیش‌گویی خودبه‌خودی یا غیر خودبه‌خودی بودن آن، به دما بستگی دارد.

۵۱- کدام مطلب درست است؟

(۱) برای معرفی یک‌نواختی و حالت فیزیکی یک سامانه، بهتر است از واژه‌ی حالت استفاده کنیم.

(۲) اگر در یک پشر که تا  $\frac{3}{4}$  از آب پر شده است یک قطعه کوچک یخ بلوری بیندازیم، یک سامانه‌ی دو فازی تشکیل می‌دهد.

(۳) در مخلوط‌های ناهمگن، مرز میان دو فاز، همواره قابل تشخیص نیست.

(۴) مخلوط استون، هگزان، آب و اتانول به نسبت مولی برابر، دو فاز را تشکیل می‌دهند.

۵۲- اگر در اثر آب‌پوشی یون‌های یک مول لیتیم نیترات،  $930 \text{kJ}$  انرژی آزاد شود و برای فروپاشی شبکه‌ی بلور  $52/9$  گرم لیتیم نیترات

$330/4 \text{kJ}$  گرما لازم باشد، آنتالپی انحلال یک مول از آن تقریباً کدام است؟ ( $\text{Li} = 7, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) +۴۳۱ (۲) -۲۵۳/۳  
(۳) -۴۹۹ (۴) +۱۳۶۱

۵۳- محلولی از  $\text{CaSO}_4$  در  $500$  گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر  $\text{CaSO}_4(\text{s})$  در آن حل می‌شود؟

(انحلال‌پذیری  $\text{CaSO}_4$  در این شرایط برابر  $1/02$  گرم در  $100$  گرم آب است.) ( $\text{Ca} = 40, \text{CaSO}_4 = 136; \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) صفر (۲)  $1/5$   
(۳)  $1/7$  (۴)  $4/1$

۵۴- با  $100$  میلی‌لیتر محلول  $0/02$  مولار پتاسیم هیدروکسید، تقریباً چند کیلوگرم محلول  $40 \text{ ppm}$  آن را می‌توان تهیه کرد؟

( $\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $2/8$  (۲)  $1/2$  (۳)  $3/6$  (۴)  $1/4$

۵۵- کدام مطلب درباره‌ی نقطه جوش مایع‌ها و محلول‌ها، درست است؟

(۱) نقطه جوش محلول نمک‌ها، ضمن جوشیدن آن تغییر می‌کند و به تدریج بالاتر می‌رود.

(۲) حل شدن یک ماده‌ی جامد غیر فرار در یک حلال، سبب بالا رفتن فشار بخار آن می‌شود.

(۳) حل شدن یک ماده‌ی جامد غیر فرار در یک حلال، سبب پایین آمدن نقطه جوش آن می‌شود.

(۴) نقطه جوش محلول یک مولال منیزیم کلرید، از نقطه جوش محلول دو مولال شکر، پایین‌تر است.

۵۶- برای تهیه‌ی  $8$  گرم محلول یک مولال سدیم هیدروکسید تقریباً چند گرم  $\text{NaOH}$  با خلوص  $85\%$  لازم است؟

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

- (۱)  $0/47$  (۲)  $0/36$  (۳)  $0/28$  (۴)  $0/23$

۵۷- ۱۲/۴ گرم  $\text{Na}_2\text{O}$  را در مقداری آب به آرامی حل می‌کنیم و حجم محلول به دست آمده را با افزودن آب خالص به ۲۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم (محلول A). در یک ظرف دیگر، ۲۳/۷ لیتر گاز  $\text{SO}_2$  را که در شرایط آزمایش دارای چگالی  $1/2 \text{ g.L}^{-1}$  است وارد آب می‌کنیم. حجم نهایی محلول موجود در این ظرف ۱۵۰ میلی‌لیتر است (محلول B). تقریباً چند میلی‌لیتر از محلول موجود در ظرف B برای واکنش کامل با ۳۰

میلی‌لیتر از محلول موجود در ظرف A لازم است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{S} = 32; \text{g.mol}^{-1}$ )

۱) ۱۰/۱۳ (۲) ۲۰/۲۵ (۳) ۴۴/۴۴ (۴) ۴۰/۵۱

۵۸- در شکل روبرو رسانایی چند محلول آبی با هم مقایسه شده است.



محلول‌های پ، ب، آ به ترتیب کدام می‌توانند باشند؟

۱) استون - آمونیاک - مس (II) سولفات

۲) شکر - استون - هیدروکلریک اسید

۳) اتانول - هیدروفلوئوریک اسید - آمونیاک

۴) هیدروفلوئوریک اسید - سدیم کلرید - شکر

۵۹- شروع نقطه‌ی انجماد محلول ۰/۱ مولال پتاسیم نیترات با شروع نقطه انجماد کدام محلول برابر است؟

۱) محلول ۰/۲ مولال ساکارز

۲) محلول ۰/۱ مولال کلسیم کلرید

۳) محلول ۰/۱ مولال آلومینیم نیترات

۴) محلول ۰/۱ مولال گلوکز

۶۰- کدام گزینه درست است؟

۱)  $\Delta H$  انحلال پتاسیم کلرات در آب منفی و  $\Delta S$  انحلال آن مثبت است.

۲) رنگ‌های روغنی، نمونه‌ای از سول هستند که فاز پخش کننده و فاز پخش شونده آن مایع است.

۳) ترتیب انحلال پذیری  $\text{Cl}_2(\text{g}) > \text{H}_2\text{S}(\text{g}) > \text{CO}_2(\text{g})$  در آب، با دما، تغییر نمی‌کند.

۴) نقطه جوش محلول ۰/۱ مولال منیزیم کلرید، به تقریب ۲ برابر نقطه جوش محلول ۰/۱ مولال شکر است.