

**WWW.AKOEDU.IR**

**اولین و با کیفیت ترین**

**کلاسی های vip کنکور**  
**آگادمی کنکور** در ایران



جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک هفته ای رایگان کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ عدد ۱ را ارسال کنید.

۳۰۰ تست شیمی ۲ - کل کتاب

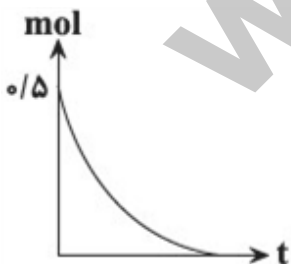
- ۱ در چند مورد، عنصرها به ترتیب (از راست به چپ) افزایش خاصیت فلزی مرتب شده‌اند؟  
 آ- ۱۱ Na، ۱۲ Mg، ۱۳ Al  
 ب- ۳ Li، ۱۱ Na، ۱۹ K  
 پ- ۲۰ Ca، ۳۸ Sr، ۵۶ Ba  
 ت- ۲۰ Ca، ۱۲ Mg، ۴ Be  
 ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۲ منیزیم کلرید، ..... از منیزیم و آلومینیم اکسید ..... از آلومینیم است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) پایدارتر، ناپایدارتر (۲) پایدارتر، پایدارتر (۳) ناپایدارتر، ناپایدارتر (۴) ناپایدارتر، پایدارتر

۳ واکنش موازنه نشده  $N_2O_5(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$  در یک ظرف سر بسته در حال انجام است. پس از گذشت دو دقیقه از آغاز واکنش، حجم گازهای موجود در ظرف در شرایط STP برابر  $78/4$  لیتر بوده و ۵۰ درصد جرمی مواد موجود در ظرف را فراورده‌ها تشکیل می‌دهند. سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در دو دقیقه اول، چند مول بر دقیقه است؟ ( $N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )  
 ۱)  $0/25$  ۲)  $0/5$  ۳)  $0/75$  ۴) ۱

۴ کدام گزینه نادرست است؟  
 ۱) هر چه گستره‌ی زمانی انجام یک تغییر کوچک‌تر باشد، آهنگ تغییر آن کم‌تر بوده و واکنش سریع‌تر انجام می‌شود.  
 ۲) انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی ماده‌ی منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.  
 ۳) واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر از سوختن قند است، زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.  
 ۴) واکنش تجزیه‌ی سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد و سرعت آن از زنگ زدن آهن کم‌تر است.



۱۲ (۴)

۵ مطابق نمودار روبه‌رو که به یکی از مواد در واکنش:  
 $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$   
 مربوط است، اگر واکنش پس از ۳۰ صدم ثانیه به اتمام برسد و سرعت متوسط تولید  $N_2$  برابر با  $15 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، حجم ظرف واکنش برابر با چند لیتر بوده است؟  
 ۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

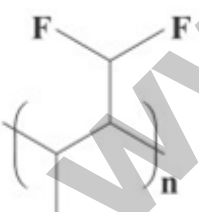


- ۶ چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟
- الف- به طور حتم انرژی گرمایی آب  $60^{\circ}\text{C}$  از آب با دمای  $55^{\circ}\text{C}$  بیش تر است.  
 ب- تغییر دما برای توصیف یک فرآیند به کار می رود و در واقع انجام فرآیند است که می تواند باعث تغییر دما شود.  
 ج- دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد.  
 د- فرآیندهای ذوب و تبخیر گرماده بوده و با افزایش جنبش ذره های سازنده ماده همراه است.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

- ۷ تکه ای نان و تکه ای سیب زمینی را در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیرید. اگر آنها را هم زمان در محیطی با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  قرار دهیم، کدام مطلب درباره آنها درست است؟
- ۱) سیب زمینی حاوی آب بیش تری بوده و دیرتر با محیط هم دما می شود.  
 ۲) نمی توان در مورد زمان هم دما شدن آنها مقایسه ای انجام داد.  
 ۳) نان دیرتر از سیب زمینی با محیط هم دما می شود.  
 ۴) هر دو به طور هم زمان با محیط هم دما می شوند.

- ۸ کدام مطلب درباره مواد غذایی ذکر شده درست است؟
- ۱) گوشت قرمز و ماهی حاوی مواد معدنی می باشند.  
 ۲) شیر منبع مهمی برای تأمین کلسیم بوده ولی برای ترمیم پوکی استخوان مناسب نیست.  
 ۳) اسفناج و عدس منبعی غنی از منیزیم می باشند.  
 ۴) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان است.

- ۹ اگر طبق واکنش موازنه نشده ی زیر،  $52/2$  گرم  $\text{MnO}_2$  با خلوص  $80\%$  درصد با  $960$  میلی لیتر اسید به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید چند مول بر لیتر است؟ (ناخالصی ها با اسید واکنش نمی دهند.)
- $$\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{Mn} = 55 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$
- ۰/۵ (۱) ۰/۷۸ (۲) ۲ (۳) ۳/۱۲۵ (۴)

- ۱۰ درصد جرمی اتم های کربن در پلیمر زیر کدام است؟
- $(\text{F} = 19, \text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$
- 
- ۵۲/۱ (۱)  
 ۴۳/۲ (۲)  
 ۵۹/۷ (۳)  
 ۶۱/۳ (۴)

۱۱) پلیمر نشان داده شده در کدام شکل از عنصرهای بیش تری تشکیل شده است؟



۱۲) از بین پنج عنصر اول گروه چهاردهم ..... عنصر سطح درخشان و صیقلی و ..... عنصر رسانایی الکتریکی کم دارند و ..... عنصر بر اثر ضربه خرد می شوند. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)  
 (۱) ۳ - ۱ - ۴ (۲) ۳ - ۲ - ۴ (۳) ۱ - ۲ - ۳ (۴) ۱ - ۱ - ۳

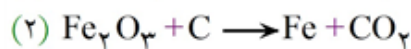
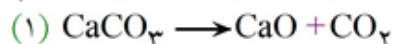
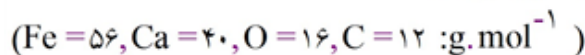
۱۳) پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه بیان شده است؟  
 الف) یافته های تجربی نشان می دهد که برای مولکول هایی مانند ..... به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است.  
 ب) شمار اتم های هیدروژن در بنزالدهید با شمار اتم های ..... یکسان است.  
 ج) در شرایط یکسان پایداری ..... کمتر است.

(۱)  $\text{CO}_2$  ، کربن در گلوکز، گرافیت الماس  
 (۲)  $\text{CCl}_4$  ، کربن در بنزن،  $\text{H}_2\text{O}$  از  $\text{H}_2\text{O}_2$   
 (۳)  $\text{NF}_3$  ، هیدروژن در اتان،  $\text{CO}$  از  $\text{CO}_2$   
 (۴)  $\text{HCN}$  ، اکسیژن در گلوکز، هیدرازین از آمونیاک

۱۴) ۱۴۰ گرم از گاز بوتن را درون یک ظرف دربسته در اختیار داریم. در شرایط مناسب آن را با مقداری گاز هیدروژن ترکیب می کنیم تا فراورده ای سیرشده تولید شود. سپس مخلوط واکنش را می سوزانیم. اگر بازده درصدی واکنش هیدروژن دار کردن بوتن ۶۰٪ باشد، در نهایت چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  با چگالی  $1/76 \text{ g.L}^{-1}$  تولید می شود؟  
 (O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )  
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۳۰۰

۱۵) در میان موارد زیر، کدام عبارت ها درست هستند؟  
 الف) نقطه جوش و گرانیوی گریس از آلکان  $\text{C}_{21}\text{H}_{44}$  کمتر می باشد.  
 ب) برای آلکانی با ۶ اتم کربن می توان ۳ ساختار متنوع دارای شاخه های فرعی متیل متصور بود.  
 ج) تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در یک مولکول نفتالین، ۱/۶ برابر تعداد پیوندها در یک مولکول بنزن است.  
 د) برای جوشکاری و برشکاری فلزها می توان از سوزاندن دومین عنصر خانواده آلکین ها استفاده کرد.  
 (۱) الف، ب، ج (۲) ج، د (۳) الف، ب، د (۴) الف، ج

۱۶ مخلوطی به جرم ۵۰ گرم از کلسیم کربنات و  $Fe_2O_3$  را در اختیار داریم. اگر این دو ماده تحت شرایط مناسب وارد واکنش‌های موازنه نشده زیر شوند و در نهایت ۱۶/۵ گرم گاز تولید شود، چند درصد از مخلوط اولیه را  $Fe_2O_3$  تشکیل داده است؟ (بازده درصدی واکنش تولید آهن را ۴۰٪ در نظر بگیرید.)



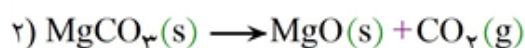
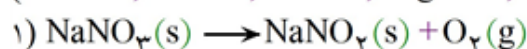
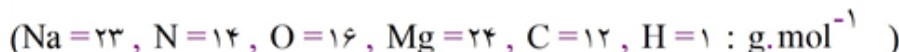
(۴) ۸۰٪

(۳) ۶۰٪

(۲) ۴۰٪

(۱) ۲۰٪

۱۷ مخلوطی از دو ماده سدیم نیترات و منیزیم کربنات به جرم ۳/۸ کیلوگرم را در اختیار داریم و به آنها گرما می‌دهیم تا به طور کامل تجزیه شوند، اگر بدانیم گازهای تولید شده این مخلوط می‌تواند ۹۰ گرم پتان را به طور کامل بسوزاند، حجم گاز حاصل از تجزیه منیزیم کربنات در شرایط STP چند لیتر است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.)



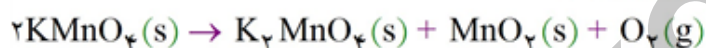
(۴) ۵۶۰

(۳) ۳۷۴

(۲) ۸۴۰

(۱) ۴۲۰

۱۸ مقدار معینی پتاسیم پرمنگنات مطابق معادله موازنه شده زیر تجزیه می‌شود. با توجه به داده‌های جدول زیر، سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای آن چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  است؟



زمان (s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
غلظت گاز اکسیژن ( $mol \cdot L^{-1}$ )	۰/۰۷۵	۰/۱۳	۰/۱۴۸	۰/۱۶	۰/۱۶

(۴)  $4 \times 10^{-3}$

(۳)  $4 \times 10^{-2}$

(۲) ۲/۴

(۱) ۰/۲۴

۱۹ در خصوص چه تعداد از پیوندهای زیر، استفاده از لفظ «میانگین» برای آنتالپی پیوند نادرست است؟



(۴) ۱

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۲۰ اگر ۵ میلی‌لیتر آب  $10^\circ C$  را از ظرف A به ظرف B حاوی ۳۰ میلی‌لیتر آب  $50^\circ C$  منتقل کنیم. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) متوسط تندی ذرات سازنده محتویات ظرف B کاهش می‌یابد.

(۲) ظرفیت گرمایی محتویات ظرف B افزایش می‌یابد.

(۳) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B کاهش می‌یابد.

(۴) میزان گرمی آب موجود در ظرف B کاهش می‌یابد.

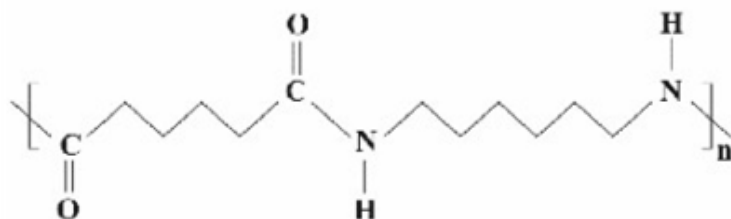
۲۱) ۸ کیلوگرم  $Fe_2O_3$  ناخالص با درصد خلوص ۶۰٪ با مقدار کافی آلومینیوم به طور کامل واکنش می دهد. اگر بازده این واکنش ۸۰٪ باشد، طی این واکنش چند گرم آلومینیوم اکسید تولید می شود؟ اگر آلومینیوم اکسید تولید شده در واکنش موازنه نشده  $Al_2O_3 + NaOH + HF \rightarrow Na_3AlF_6 + H_2O$  مصرف شود و ۱۷۱۴ گرم  $Na_3AlF_6$  تولید شود، بازده درصدی واکنش دوم کدام است؟ (گزینه ها را از سمت راست به چپ بخوانید.)

( $Fe = 56, O = 16, Na = 23, F = 19, Al = 27: g.mol^{-1}$ )

۳۴/۸ - ۳۸۲۵ (۴)      ۱۷ - ۳۸۲۵ (۳)      ۳۴/۸ - ۲۴۴۸ (۲)      ۱۷ - ۲۴۴۸ (۱)

۲۲) ساختار زیر مربوط به یکی از معروف ترین پلیمرها است، چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

( $H = 1, O = 16, C = 12, N = 14: g.mol^{-1}$ )



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آ) یکی پلی آمید است.  
 ب) نیروی بین مولکول های آن از نوع پیوند هیدروژنی است.  
 پ) واحدهای سازنده این پلیمر، آمین ها و کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی هستند.  
 ت) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر ۳۲ گرم است.

۲۳) اگر در فرایند هابر (تولید آمونیاک)، سرعت متوسط واکنش برابر با  $1/2 \text{ mol.s}^{-1}$  باشد، پس از گذشت نیم ساعت، چند مترمکعب از حجم گازهای درون ظرف واکنش کم می شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر

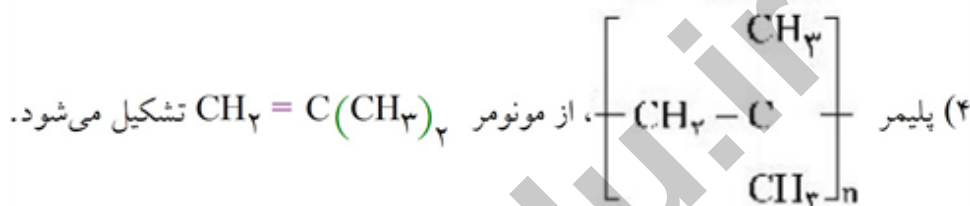
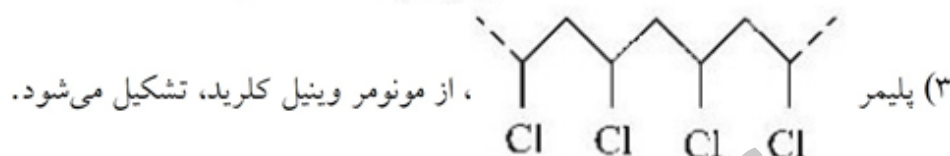
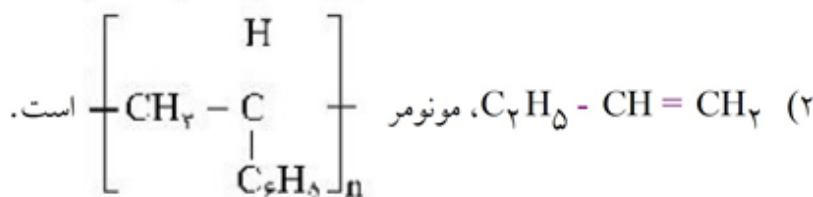
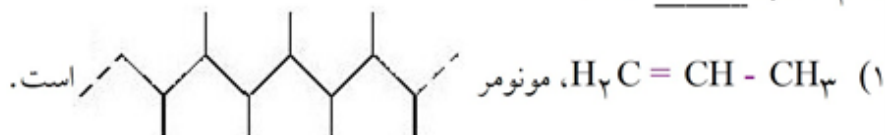
$20 \text{ L.mol}^{-1}$  است.)

۱۴۴ (۴)

۷۳ (۳)

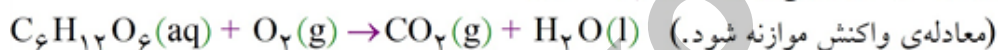
۸۶/۴ (۲)

۴۳/۲ (۱)



۲۵ برای اکسایش بخشی از گلوکز موجود در ۸۱ میلی لیتر از محلول آبی آن،  $1/5$  مول اکسیژن مصرف می‌شود. در صورتی که غلظت آغازی گلوکز در محلول،  $6/5$  برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب، چند درصد جرمی گلوکز در

این واکنش شرکت کرده است؟ ( $H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



۹۹/۵ (۴)

۸۹/۵ (۳)

۷۹/۵ (۲)

۶۹/۵ (۱)

۲۶  $11/2$  لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط STP، با  $0/15$  مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد و فراورده‌های سیر شده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند

درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۲۷ با توجه به نمودار زیر، که تغییرات لگاریتم غلظت مولار A

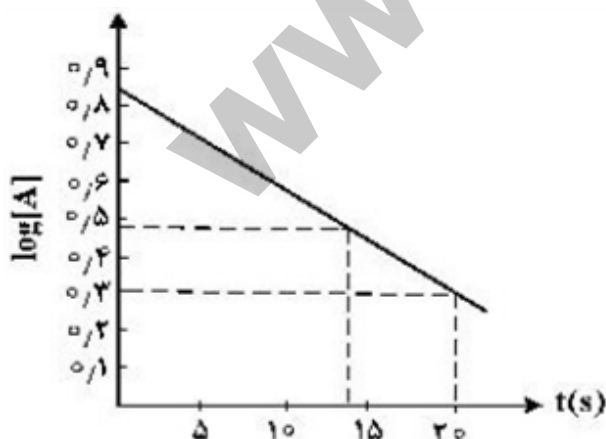
را در یک واکنش فرضی در دمای معین نشان می‌دهد، اگر ضریب استوکیومتری A در معادله‌ی واکنش، برابر ۲ باشد، نسبت سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه‌ی آغازی به سرعت متوسط مصرف A در بازه‌ی زمانی ۱۳ تا ۲۰ ثانیه، کدام است؟

۰/۳۷۴ (۱)

۰/۴۳۷ (۲)

۰/۷۸۵ (۳)

۰/۸۷۵ (۴)



۲۸ در مواد تشکیل دهنده خاک رس، بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب یونی مربوط به ترکیب اکسید عنصر فلزی کدام گروه از جدول دوره‌ای است؟

- ۲ (۱) ۱ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳ (۴)

۲۹ مخلوطی از  $\text{NO}(g)$  و  $\text{NO}_2(g)$  جرمی معادل ۸۰g دارد. اگر برای تبدیل کامل نیتروژن مونوکسید به  $\text{NO}_2$ ،  $11/2$  L گاز اکسیژن لازم باشد، درصد حجمی  $\text{NO}$  در مخلوط به تقریب کدام است؟ (شرایط را استاندارد در نظر

بگیرید. معادله موازنه شود:  $(\text{O} = 16, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}; \text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}_2(g))$

- ۳۲/۸ (۱) ۳۷/۹ (۲) ۴۲/۸ (۳) ۴۷/۹ (۴)

۳۰ در واکنش فلز آلومینیم با محلول هیدروژن کلرید (موازنه شود)  $\text{Al}(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{AlCl}_3(aq) + \text{H}_2(g)$

اگر سرعت تولید گاز هیدروژن در شرایط استاندارد برابر  $4/48 \text{ L.min}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط مصرف فلز آلومینیم، چند میلی گرم بر ثانیه است؟  $(\text{Al} = 27, \text{g.mol}^{-1})$

- ۱۶۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۶۰ (۴)

۳۱ با توجه به واکنش‌های زیر و توجه به این موضوع که بازده درصدی تولید گاز  $\text{ClF}_3$  از گازهای  $\text{ClF}$  و  $\text{F}_2$  برابر با ۴۰٪ است. با گرمای تولید شده در اثر تولید دو مول  $\text{ClF}_3$  چند گرم آب را می‌توان تبخیر نمود؟ (گرمای مولی

تبخیر آب:  $40 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\text{O} = 16$ )

- ۹۳/۶ (۱)

I)  $\text{Cl}_2\text{O}(g) + \text{OF}_2(g) \rightarrow \text{O}_2(g) + 2\text{ClF}(g)$   $\Delta H = -167/5 \text{ kJ}$  ۱۲۱/۵ (۲)

II)  $\text{OF}_2(g) \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2(g) + \text{F}_2(g)$   $\Delta H = +21/75 \text{ kJ}$  ۲۴۳ (۳)

III)  $2\text{ClF}_3(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(g) + 3\text{OF}_2(g)$   $\Delta H = +394 \text{ kJ}$  ۴۶/۸ (۴)

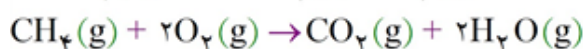
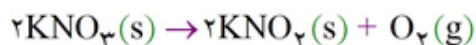
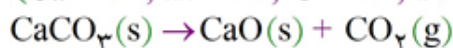
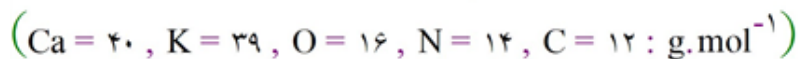
۳۲ اگر برای شکستن پیوندها در یک گرم از گازهای  $\text{H}_2$ ،  $\text{Cl}_2$  و  $\text{HCl}$  و تبدیل آن‌ها به اتم‌های گازهای مربوط به ترتیب ۲۱۸،  $3/4$  و  $11/8$  کیلوژول گرما لازم باشد، با استفاده از گرمای آزاد شده در اثر تولید دو مول گاز هیدروژن کلرید در واکنش  $\text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{HCl}(g)$ ، به تقریب دمای چند مول آب را می‌توان  $20^\circ\text{C}$  افزایش داد؟

$(\text{C}_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1} \text{ K}^{-1}$  و  $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1})$

- ۱۲۱/۷ (۱)  $\frac{60}{8}$  (۲) ۲۱۹۰/۵ (۳) ۱۰۹۵/۱ (۴)



۳۳ مخلوطی با وزن ۵۰۵ گرم از  $\text{CaCO}_3$  و  $\text{KNO}_3$  بر اثر گرما تجزیه می‌شود، در صورتی که گاز خروجی با ۰/۵ مول متان به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی  $\text{CaCO}_3$  در این مخلوط کدام است؟

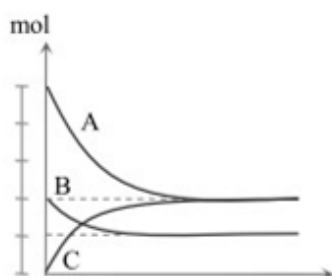


۶۰ (۴)

۷۰ (۳)

۳۰ (۲)

۴۰ (۱)



۳۴ نمودار مقابل مربوط به واکنش گازی  $A + B \rightarrow C$  است که در یک ظرف

۴ لیتری انجام می‌شود. اگر در ۵ دقیقه‌ی آغازی، سرعت متوسط تولید C برابر

$1/3 \text{ mol.L}^{-1}$  و غلظت A در دقیقه‌ی ۵ برابر  $0.02 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد،

شمار مول‌های اولیه‌ی A چقدر بوده است؟

۷/۶ (۲)

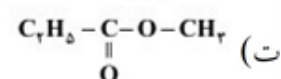
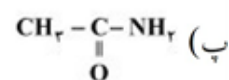
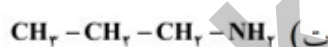
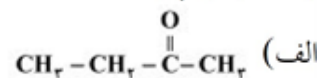
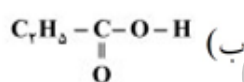
۶/۷ (۱)

۶/۱ (۴)

۸/۸ (۳)

۳۵ در میان ترکیبات زیر، کدام ترکیب استر، کدام ترکیب کربوکسیلیک اسید و کدام ترکیب امید است؟ (به ترتیب از

راست به چپ)



۴) ب، آ و ت

۳) ب، ت و پ

۲) ث، ب و پ

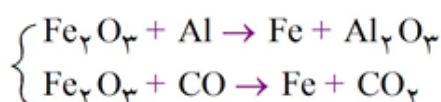
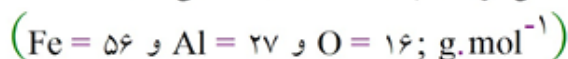
۱) الف، ب و ت

۳۶ از واکنش ۴۰ گرم هماتیت با مقدار کافی فلز آلومینیم مقدار ۱۴/۵۶ گرم فلز مذاب به دست می‌آید. از طرفی در

این واکنش درصد خلوص هماتیت برابر بازده درصدی واکنشی است که طی آن ۱۰۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار

کافی کربن مونوکسید واکنش داده و ۲۷/۳ لیتر کربن دی‌اکسید را در شرایط STP تولید می‌کند. بازده درصدی

واکنش ترمیت چقدر است؟ (ناخالصی‌های هماتیت در واکنش‌ها شرکت نمی‌کنند)



۵۲ (۲)

۶۵ (۱)

۸۰ (۴)

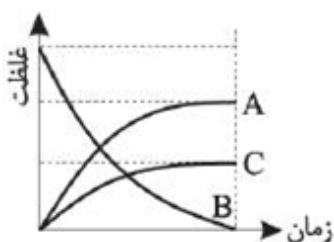
۳۲/۵ (۳)

۳۷ کدام گزینه درست است؟

- ۱) مقدار عددی آنتالپی سوختن در هر ماده‌ای بیش‌تر از ارزش سوختی آن می‌باشد.
- ۲) کربوهیدرات‌ها برخلاف پروتئین‌ها، تأمین‌کننده انرژی سوخت‌وساز یاخته‌ای می‌باشند.
- ۳) مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافت شده از مواد غذایی، در بدن همواره به‌صورت چربی ذخیره می‌شود.
- ۴) ارزش سوختی چربی کم‌تر از دو برابر ارزش سوختی پروتئین‌ها می‌باشد.

۳۸ کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

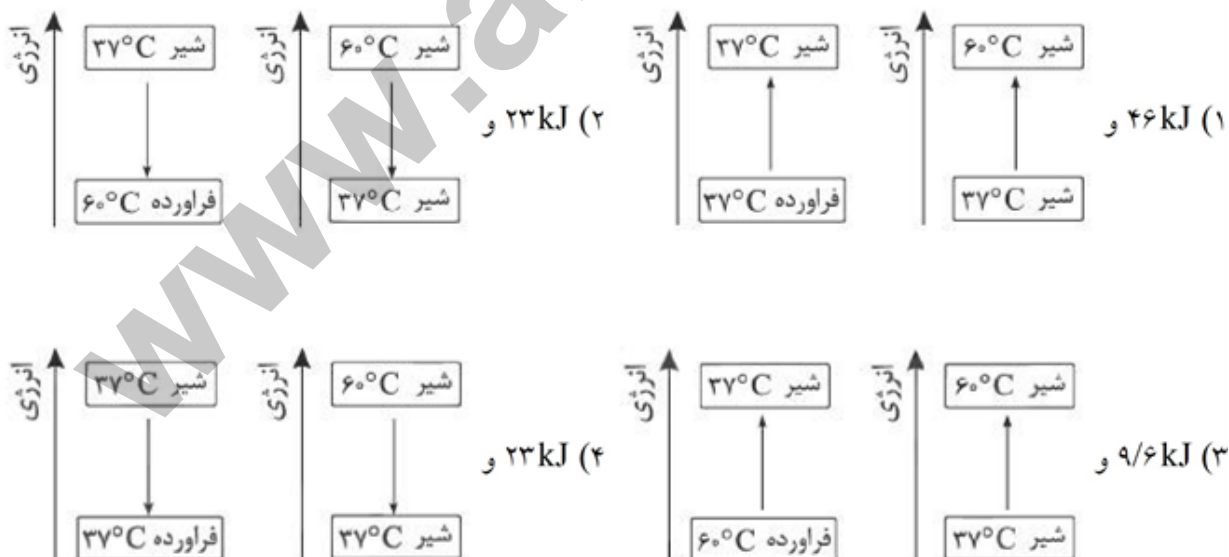
- الف- تفاوت خواص ادویه‌ها به دلیل تفاوت در نوع اتم‌های فلزی یا نافلزی سازنده آن‌ها است.
  - ب- تعداد جفت الکترون ناپیوندی در آلدهید و کتون‌ها با گروه عاملی، یکسان است.
  - ج- از جمله کاربرد ادویه‌ها، افزایش سوخت‌وساز و گاهی بهبود سرطان‌ها می‌باشد.
  - د- در حالت سیرشده، فرمول مولکولی الکل و اترهای هم‌کربن یکسان و به‌صورت  $C_n H_{2n} O$  می‌باشد.
- ۱) «الف» و «ب»      ۲) «ب» و «ج»      ۳) «ج» و «د»      ۴) «الف» و «د»



۳۹ کدام معادله واکنش مربوط به نمودار مقابل است؟

- ۱)  $2A + 3B \rightarrow C$
- ۲)  $2B \rightarrow 2A + C$
- ۳)  $2A + C \rightarrow 3B$
- ۴)  $3B \rightarrow 2A + C$

۴۰ با نوشیدن یک لیوان شیر (۲۵۰ گرم) با دمای  $60^\circ C$ ، چند کیلوژول گرما به‌طور مستقیم (قبل از سوخت‌وساز) وارد بدن می‌شود و به‌ترتیب از راست به چپ، کدام دو نمودار تغییرات انرژی، پس از نوشیدن شیر با دمای  $60^\circ C$  به بدن را به درستی نشان می‌دهد؟ (گرمای ویژه شیر را  $4 Jg^{-1} K^{-1}$  و دمای بدن را  $37^\circ C$  در نظر بگیرید.)



۴۱

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می آیند.  
 (۲) دانش شیمی با پی بردن به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها نوشته است، موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد طراحی و تولید کند.  
 (۳) گسترش فن آوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون ساخت و دسترسی به فولاد است.  
 (۴) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر همواره سبب تغییر و بهبود خواص آنها می‌شود.

۴۲

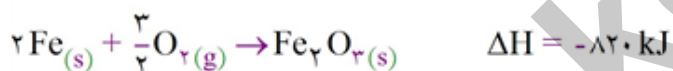
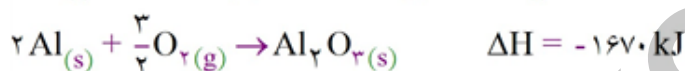
کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) آنتالپی پیوند:  $(C = O) > (C - O)$   
 (۲) ارزش سوختی: پروتئین  $>$  چربی  
 (۳) گرمای سوختن برحسب  $\frac{kJ}{mol}$ : اتان  $>$  اتانول  
 (۴) تعداد گروه عاملی الکلی: ویتامین D = ویتامین A

۴۳

در یک واکنش جوشکاری ترمیت، ۴ مول آلومینیم و دو مول آهن III اکسید با هم واکنش کامل داده‌اند، اگر ظرفیت گرمایی ویژه  $Al_2O_3$  و فلز آهن با یکدیگر  $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ، به ترتیب برابر  $0/8$  و  $0/45$  باشد، دمای پایانی فرآورده‌های واکنش، به تقریب چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟ (واکنش در دمای  $25^\circ C$  آغاز شده و ۵۰ درصد گرمای واکنش تلف شده است.  $(O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$

واکنش ترمیت:  $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(l)}$



۶۴۴۰ (۴)

۴۷۲۰ (۳)

۳۲۴۵ (۲)

۲۳۵۰ (۱)

۴۴

درصد جرمی آهن در آهن III اکسید، به تقریب کدام است و برای حل شدن بیش‌تر آن در آب، افزودن محلول کدام

ماده، لازم است؟  $(H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$

HCl, ۵۲/۳ (۴)

NaOH, ۵۲/۳ (۳)

HCl, ۷۰ (۲)

NaOH, ۷۰ (۱)

۴۵

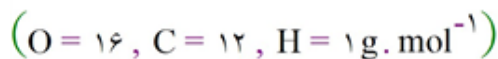
غلظت یون برمید در یک نمونه آب دریا برابر ۶۰ ppm است. اگر چگالی آب دریا برابر  $1/1 \frac{g}{mL}$  باشد، غلظت این

یون در این نمونه، به تقریب چند مولار است و برای استخراج هر کیلوگرم برم به تقریب چند تن از این آب لازم

است؟ (بازده درصدی فرآیند استخراج را ۸۳٪ در نظر بگیرید.  $(Br = 80 \frac{g}{mol})$

$20$  و  $1/25 \times 10^{-4}$  (۴)  $16/7$  و  $1/25 \times 10^{-4}$  (۳)  $16/7$  و  $7/5 \times 10^{-4}$  (۲)  $16/7$  و  $7/5 \times 10^{-4}$  (۱)

۴۶ اگر دو آلکان با نام‌های A و B در اختیار داشته باشیم، به طوری که جرم مولی A بر جرم مولی B برابر  $\frac{12}{19}$  بوده و در صورت سوختن جرم‌های برابر از این دو ماده نسبت جرم اکسیژن مصرفی در واکنش سوختن A بر واکنش سوختن B برابر  $\frac{76}{75}$  باشد، در فرمول ساختار هیدروکربن B، چند پیوند کووالانسی یافت می‌شود؟



۲۵ (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۴۳ (۴)

۴۷ یک مول از یک الکل سیرشده‌ی n کربنه با  $\frac{3n-1}{2}$  مول گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. این الکل چند عاملی

است و از سوختن هر مول آن چند مول آب به دست می‌آید؟

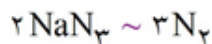
۱ (۱) و ۱ (۲) ۲ (۲) و ۱ (۳) n و ۱ (۴) n و ۲

۴۸ همه موارد زیر جزو ویژگی‌های عنصر سرب هستند، به جز:

- ۱) رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- ۲) جامدی شکل پذیر است و در اثر ضربه، تغییر شکل می‌دهد.
- ۳) دارای سطحی کدر و غیرصیقلی است.
- ۴) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد.

۴۹ در یک کیسه‌ی هوای خودرو از  $13 \text{ g/g}$  سدیم آزید استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه‌ی هوا به  $127^\circ \text{C}$  برسد، حجم گاز درون کیسه‌ی هوا در این لحظه به تقریب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱

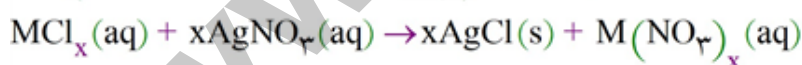
اتم‌سفر فرض شود.  $(N = 14, Na = 23; \frac{\text{g}}{\text{mol}})$



۶/۷۲ (۱) ۸/۲۵ (۲) ۹/۸۵ (۳) ۱۱/۴۵ (۴)

۵۰ اگر محلول کلرید یک فلز که دارای  $2/7$  گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نترات،  $5/74$  گرم نقره

کلرید تشکیل دهد. نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن کدام است؟  $(Cl = 35/5, Ag = 108; \frac{\text{g}}{\text{mol}})$



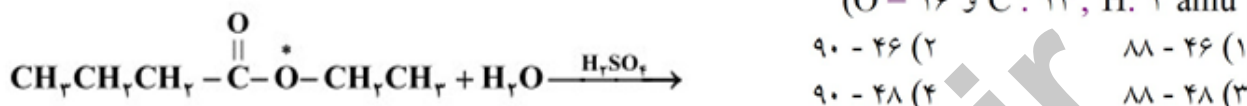
۶۷/۵ (۱) ۵۴ (۲) ۴۶ (۳) ۳۲ (۴)

۵۱) با توجه به دو واکنش سوختن اتین و پروپین اگر به ترتیب در هر کدام از واکنش‌ها مقدار  $130 \text{ kJ}$  و  $400 \text{ kJ}$  گرما آزاد شده باشد نسبت جرم بخار آب تولید شده از واکنش سوختن پروپین به جرم کربن دی‌اکسید تولید شده از واکنش سوختن اتین کدام است؟  $\left( C = 12, O = 16, H = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$

$$\Delta H^\circ_{\text{سوختن}} C_2H_2 = -1300 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H^\circ_{\text{سوختن}} C_3H_4 = -2000 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$\frac{9}{11}$  (۴)                       $\frac{18}{11}$  (۳)                       $\frac{11}{9}$  (۲)                       $\frac{11}{18}$  (۱)

۵۲) با توجه به آب کافت استر زیر، اگر جرم اتمی اکسیژن نشان داده شده ( $O^*$ ) در شکل معادل  $18 \text{ amu}$  باشد، جرم مولی الکل و اسید به وجود آمده بر حسب  $\text{amu}$  به ترتیب کدام است؟ (جرم اتمی سایر اتم‌ها برحسب  $O = 16$  و  $C : 12, H : 1 \text{ amu}$ )



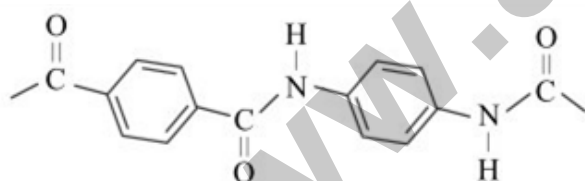
زمان (دقیقه)	۲۰	۴۰	۶۰
غلظت (مولار)			
A	۳	۱/۸	۰/۹
B	۰/۸	۱/۶	۲/۲
C	۰/۴	۰/۸	۱/۱

۵۳) با توجه به جدول زیر اگر پس از  $40$  دقیقه واکنش با سرعت متوسط ثابت انجام شود، به ترتیب غلظت اولیه ماده‌ی A و زمان مصرف A بعد از دقیقه‌ی  $60$  چقدر خواهد بود؟

$20$  و  $3/8$  (۲)                       $20$  و  $4/2$  (۱)  
 $40$  و  $3/8$  (۴)                       $40$  و  $4/2$  (۳)

۵۴) در کپسول گازی، مخلوطی از گازهای متان و اتان وجود دارد. اگر پس از سوختن کامل این مخلوط در اکسیژن کافی،  $11$  لیتر  $CO_2$  و  $21$  لیتر بخار آب تولید شود، درصد متان در مخلوط اولیه کدام است؟

$95$  (۴)                       $90$  (۳)                       $85$  (۲)                       $80$  (۱)

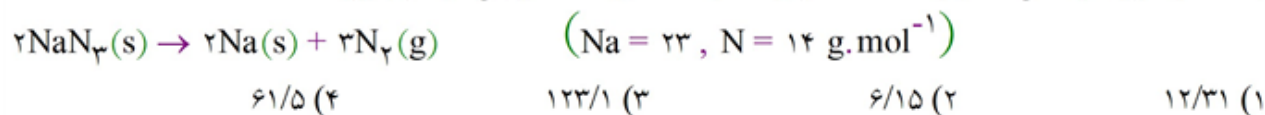


۵۵) با توجه به ساختار پلیمر مقابل چه تعداد از عبارت‌های داده شده صحیح است؟  
 الف) این ساختار مربوط به یک پلی‌آمید است که دی‌اسید و دی‌آمین سازنده‌ی آن هر دو آروماتیک هستند.

ب) مولکول‌های این پلیمر با پیوند هیدروژنی کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.  
 پ) از واکنش آن با مقدار کافی آب، بنزآلدهید و بنزویک اسید به دست می‌آید.  
 ت) اگر در یک مولکول پلیمر آن  $n$  حلقه‌ی بنزنی وجود داشته باشد، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر  $3n$  خواهد بود.

$4$  (۴)                       $3$  (۳)                       $2$  (۲)                       $1$  (۱)

۵۶ از تجزیه‌ی ۴۰ گرم سدیم آزید ۶۵٪ خالص چند لیتر گاز نیتروژن حاصل می‌شود اگر بازدهی واکنش ۷۵٪ باشد؟ در شرایط واکنش فشار را ۱/۲ اتمسفر و دما را ۱۲۷ درجه سلسیوس در نظر بگیرید.



۵۷ با توجه به معادله واکنش موازنه نشده مقابل:  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ، اگر در ۱۰ دقیقه آغاز واکنش، سرعت تولید بخار آب  $0.3 \text{ Mol.min}^{-1}$  باشد و در این مدت ۱۵۶ کیلوژول گرما در دمای ثابت آزاد شود، ارزش سوختی گاز اتان کدام است؟  $(\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1})$

۵۲ (۴)                      ۱۰۴ (۳)                      ۵۲۰ (۲)                      ۱۵۶۰ (۱)

۵۸ کدام گزینه نادرست است؟

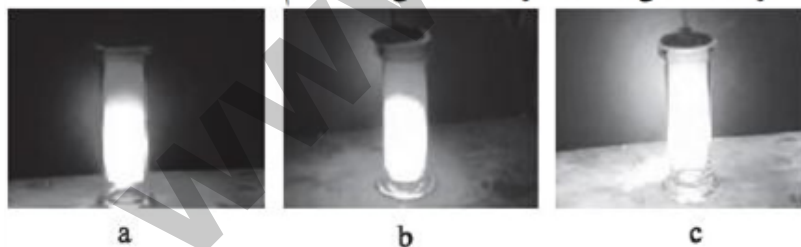
- (۱) مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در نفتالن و اتیل‌بوتانوات یکسان است.
- (۲) نفت سفید شامل آلکان‌هایی است که ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن دارند.
- (۳) برای آلکانی با فرمول  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  تنها دو ساختار دارای ۲ شاخه فرعی متیل می‌توان رسم کرد.
- (۴) در تمام انواع نفت خام، درصد نفت کوره از مجموع درصد سایر اجزا کم‌تر است.

۵۹ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف- فلزهای واسطه، دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیرلایه d آن‌ها در حال پر شدن است.
- ب- اغلب فلزهای واسطه به شکل ترکیب مولکولی در طبیعت یافت می‌شوند.
- ج- بررسی‌ها نشان می‌دهد که اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب دست می‌یابند.
- د- اسکاندیم ( $_{21}\text{Sc}$ )، نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

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

۶۰ با توجه به شکل زیر که واکنش سه عنصر از فلزهای قلیایی با گاز کلر را نشان می‌دهد، کدام مقایسه درست است؟



(۱) شعاع اتمی فلز:  $a > b$                       (۲) تمایل به از دست دادن الکترون:  $b > c$

(۳) خصلت فلزی:  $b < a < c$                       (۴) شدت و سرعت واکنش با گاز کلر:  $a < b < c$

۶۱ در یک مخزن به حجم ۴۰ لیتر و فشار ۵atm، مقدار گاز پروپن برای واکنش پلیمری شدن وجود دارد. اگر واکنش پلیمری شدن تا زمانی ادامه یابد که فشار به ۰/۵atm کاهش یابد، مقدار پلی پروپن تولید شده چند گرم است؟ (دما در

طول فرایند ثابت و برابر  $91^{\circ}\text{C}$  است.) ( $C = 12, H = 1: \text{g. mol}^{-1}$ )

۱۰۰۸ (۱) ۱۱۲۰ (۲) ۲۵۲ (۳) ۲۸۰ (۴)

۶۲ ۲۰ دقیقه پس از آغاز به کار یک سلول فرایند هال، مقداری آلومینیم تولید می‌شود که در واکنش با ۸۰ گرم آهن (III) اکسید ۷۰٪ خالص به طور کامل مصرف می‌شود. سرعت متوسط تولید فرآورده‌ی آندی سلول هال، چند مول بر

ساعت بوده است؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1}$ )

۱/۵۷۵ (۱) ۲/۱ (۲) ۲/۸ (۳) ۱/۰۵ (۴)

۶۳ همه عبارت‌های زیر درست هستند به جز .....  
 (۱) هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی، آن را به حالت طبیعی بازگرداند.  
 (۲) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.  
 (۳) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌ها است و انرژی حاصل از سوختن دو گرم گردو و دو گرم ماکارونی متفاوت نیست.  
 (۴) بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن ما از غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود.

۶۴ در اثر سوختن کامل مقداری آلکین، جرم کربن‌دی‌اکسید تولید شده  $\frac{55}{117}$  برابر جرم هیدروکربن اولیه است. ۸۵ گرم از

این هیدروکربن شامل چند اتم هیدروژن می‌باشد؟ ( $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g. mol}^{-1}$ )

۱)  $6/02 \times 10^{23}$  (۲)  $6/02 \times 10^{24}$  (۳)  $12/04 \times 10^{23}$  (۴)  $12/04 \times 10^{24}$

۶۵ برای شناسایی یون‌های  $\text{Fe}^{3+}$ ، کدام واکنش‌گر، مناسب‌تر است؟  
 (۱) پتاسیم یدید (۲) پتاسیم کرومات (۳) سرب (II) نترات (۴) سدیم هیدروکسید

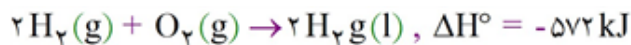
۶۶ اگر عنصر X در گروه ۱۴ و دوره چهارم جدول جای داشته باشد، کدام عبارت درباره‌ی آن، نادرست است؟

(۱) رسانایی الکتریکی کمی دارد.

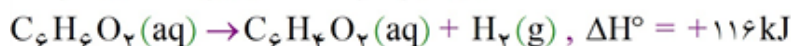
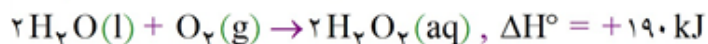
(۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۳) در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) سطح آن کدر و غیرصیقلی است.



با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



$\Delta H^\circ$  واکنش:  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است

و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید

جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود،  $(\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1})$

(۱) ۴۲/۸، -۲۵۴ (۲) ۴۵/۳، -۲۵۴ (۳) ۵۸/۳، -۲۶۵ (۴) ۶۲/۸، -۲۶۵

۶۸ به مخلوطی از FeO و Na<sub>2</sub>O به وزن ۶/۵ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در

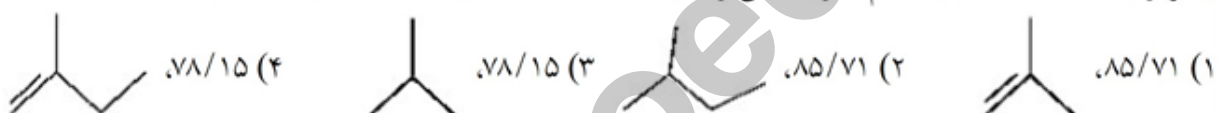
شرایط STP، برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه

کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $(\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Fe} = 56 : \text{g. mol}^{-1})$

(۱) ۱/۷، ۲/۱۶ (۲) ۲/۳، ۲/۱۶ (۳) ۲/۳، ۳/۱۶ (۴) ۱/۷، ۳/۱۶

۶۹ هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است

و فرمول «نقطه - خط» آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟  $(\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g. mol}^{-1})$



۷۰ با توجه به عدد اتمی‌های داده شده، چه تعداد از این عناصر با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب

پیش از خود می‌رسند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۲۱ (۴) ۳۴ \*

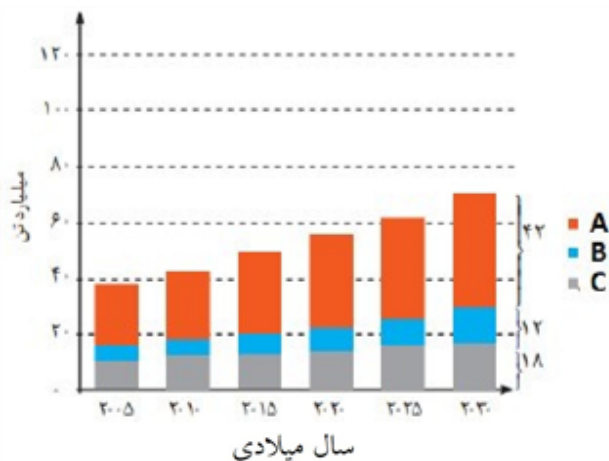
۷۱ تعداد لایه‌های الکترونی در اتم Cr<sup>۲+</sup>، کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۲ کدام ویژگی، میان عنصرهایی با عدد اتمی ۶ و ۱۴، مشترک نیست؟

(۱) سطح کدر و مات (۲) شمار الکترون‌های لایه ظرفیت (۳) به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها (۴) خورد شدن در اثر ضربه

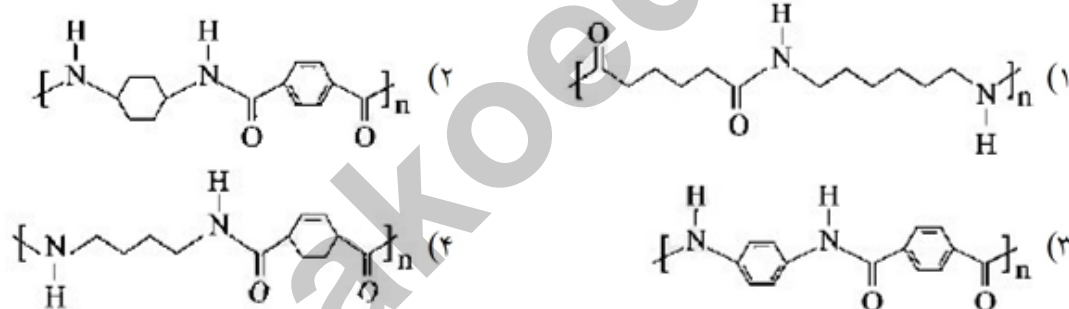
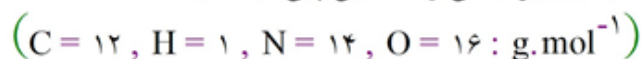




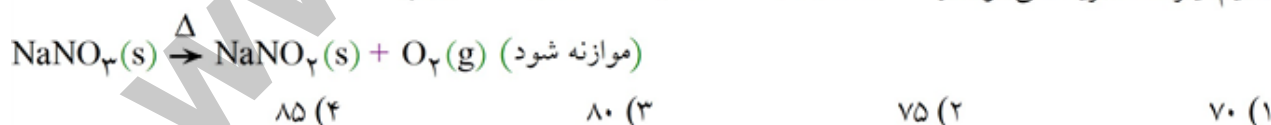
۷۳ نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد. A، B و C به ترتیب از راست به چپ، کدام یک از موارد هستند؟  
 (۱) مواد معدنی - سوخت‌های فسیلی - فلزها  
 (۲) فلزها - سوخت‌های فسیلی - مواد معدنی  
 (۳) سوخت‌های فسیلی - مواد معدنی - فلزها  
 (۴) مواد معدنی - فلزها - سوخت‌های فسیلی

۷۴ پیدایش تجارت جهانی و گسترش صنعت خودرو به ترتیب، مدیون کدام عامل است؟  
 (۱) صنعت پتروشیمی - بنزین  
 (۲) بنزین - فولاد  
 (۳) پراکندگی منابع - صنعت پتروشیمی  
 (۴) پراکندگی منابع - فولاد

۷۵ ۵/۵۵ گرم از یک پلی‌آمید خالص را در مقدار کافی اکسیژن می‌سوزانیم و در نتیجه ۱۳/۲ گرم کربن دی‌اکسید، ۴/۰۵ گرم آب و ۰/۷ گرم نیتروژن تولید می‌شود. کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به این پلی‌آمید نسبت داد؟



۷۶ نمونه‌ای از سدیم نیترات بر اثر گرما تجزیه شده و ۵ لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $1.43 g.L^{-1}$  آزاد کرده است. اگر بازده واکنش ۸۰٪ و جرم جامد باقی‌مانده برابر ۲۷/۲۵g باشد، درصد خلوص سدیم نیترات کدام است؟ (ناخالصی‌های سدیم نیترات تجزیه نمی‌شوند و  $Na = 23, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



۷۷ در واکنش سوختن کامل یک کربوکسیلیک اسید زنجیری سیرشده یک عاملی، برای مصرف یک مول اسید، مقدار ۱۶۰ گرم گاز اکسیژن نیاز است. R در فرمول این اسید (RCOOH) دارای چند اتم کربن است؟ ( $O = 16 g.mol^{-1}$ )

۵ (۴)	۴ (۳)	۳ (۲)	۲ (۱)
-------	-------	-------	-------

۷۸

- تمام گزینه‌های زیر درباره پلیمر سازنده کیسه خون درست است به جز:
- در یک واحد تکرارشونده آن بیش از پنج اتم وجود دارد.
  - مونومر سازنده آن آروماتیک بوده و دارای نیروی بین مولکولی واندروالسی است.
  - در ۱۵۰۰ واحد تکرارشونده این پلیمر در مجموع ۴۵۰۰ اتم هیدروژن وجود دارد.
  - مونومر سازنده آن همانند مولکول گوگرددی‌اکسید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۷۹

- انفجار، یک واکنش شیمیایی ..... است که در آن مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت .....، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
- (۱) سریع - جامد (۲) سریع - مایع یا جامد (۳) بسیار سریع - جامد (۴) بسیار سریع - مایع یا جامد

۸۰

- اتم‌های طلا طوری در شبکه‌ی بلوری این فلز کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند که به تقریب،  $\frac{1}{4}$  فضا خالی می‌ماند. با توجه به این که چگالی فلز طلا برابر  $19.7 \text{ g.cm}^{-3}$  است، شعاع اتم طلا به تقریب چند پیکومتر است؟
- ( $\sqrt{25} \approx 5$ ,  $\text{Au} = 197 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\pi \approx 3$ ,  $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )
- (۱) ۱۴۵ (۲) ۱۸۱ (۳) ۲۱۸ (۴) ۲۹۰

۸۱

- در واکنش سوختن کامل کربوکسیلیک اسید یک عاملی A، سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید، ۴ برابر سرعت متوسط مصرف اسید A است. در این واکنش، سرعت متوسط تولید بخار آب، چند برابر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن است؟ (زنجیر هیدروکربنی در اسید A سیرشده است.)
- (۱) ۰/۸ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۴

۸۲

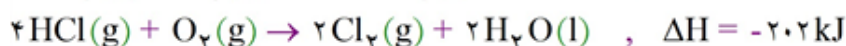
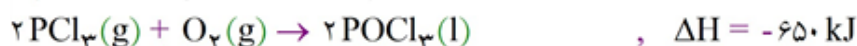
- از سوزاندن کامل یک مول پلی‌پروپین که دارای ۵۲۰۰ واحد تکرارشونده در ساختار خود است، به تقریب چند کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ ( $\text{O} = 16$ ,  $\text{C} = 12$ ;  $\text{G.mol}^{-1}$ )
- (۱) ۲۲۸ (۲) ۴۵۷ (۳) ۶۸۶ (۴) ۷۲۰

۸۳

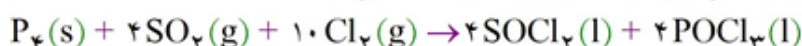
- واکنش‌پذیری کدام فلز در شرایط یکسان، بیش‌تر است؟
- (۱) K (۲) Ca (۳) Ti (۴) Cu

۸۴

با توجه به واکنش‌های زیر:



به ازای تشکیل ۰/۱ مول  $\text{POCl}_3(\text{l})$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



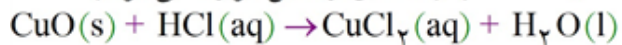
۶۴/۲ (۴)

۶۲/۴ (۳)

۵۴/۱ (۲)

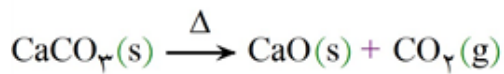
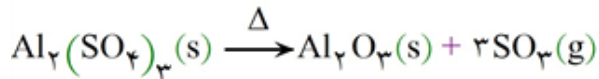
۵۲/۸ (۱)

۸۵) ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش،  $0/1$  مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.  $(O = 16, Cl = 35/5, Cu = 64 : g.mol^{-1})$  (معادله‌ی واکنش موازنه می‌شود).



۲۰، ۵/۷۵ (۴)      ۸۰، ۵/۷۵ (۳)      ۸۰، ۶/۷۵ (۲)      ۲۰، ۶/۷۵ (۱)

۸۶) بر اثر گرما دادن به دو نمونه‌ی ناخالص آلومینیم سولفات و کلسیم کربنات که دارای جرم‌های برابر هستند، حجم یکسانی گاز در شرایط استاندارد تولید شده است. نسبت درصد خلوص آلومینیم سولفات به کلسیم کربنات، کدام است؟  $(Ca = 40, S = 32, Al = 27, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1})$



۱/۴۸ (۴)      ۱/۱۴ (۳)      ۰/۵۶ (۲)      ۰/۲۸ (۱)

۸۷) مقداری پتاسیم کلرات با خلوص ۹۰٪ را تجزیه می‌کنیم. قبل از این‌که واکنش به طور کامل انجام شود، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش،  $82/5\%$  جرم پتاسیم کلرات اولیه اندازه‌گیری شده است. در این حالت واکنش به تقریب چند درصد پیشرفت داشته است؟  $(K = 39, Cl = 35/5, O = 16 : g.mol^{-1})$

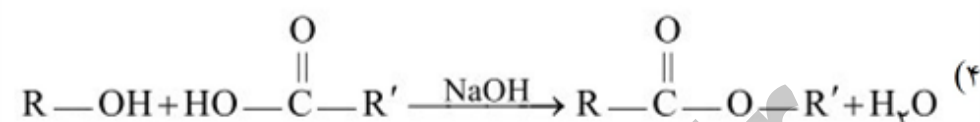
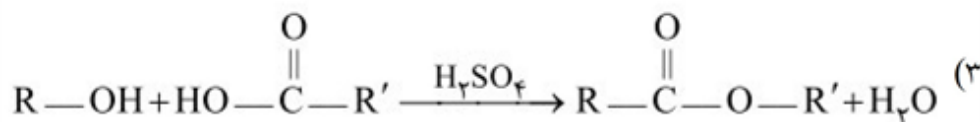
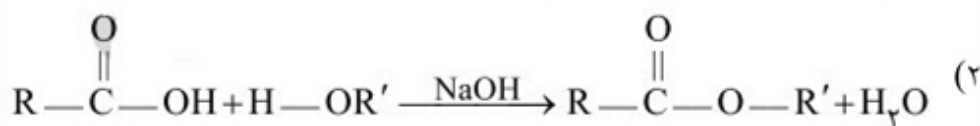
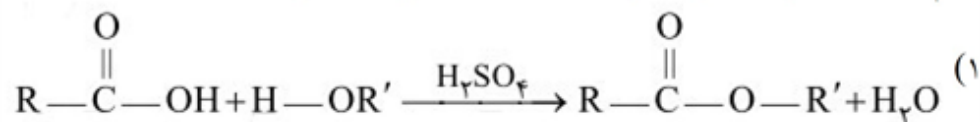


۴۰ (۴)      ۷۵ (۳)      ۵۰ (۲)      ۶۶/۷ (۱)

۸۸) نمونه‌ای از گاز پروپان به جرم  $m$  گرم شامل  $10^{23} \times 6/02 \times \frac{m}{105/6}$  اتم است. نمونه‌ی موردنظر معادل چند مول پروپان است؟  $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱/۲ (۴)      ۰/۸ (۳)      ۰/۶ (۲)      ۰/۴ (۱)

۸۹ کدام معادله‌ی زیر، واکنش استری شدن را به درستی نشان می‌دهد؟



۹۰ ۵ مول از هر کدام از گازهای آمونیاک و اکسیژن را وارد یک ظرف سربسته‌ی چهارلیتری می‌کنیم تا مطابق معادله‌ی  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  با یکدیگر واکنش دهند. اگر پس از گذشت ۴۰ ثانیه از آغاز واکنش، شمار مول‌های  $\text{NH}_3$  و  $\text{H}_2\text{O}$  با یکدیگر برابر شود و پس از گذشت ۱۹۰ ثانیه از آغاز واکنش، شمار مول‌های  $\text{NO}$ ،  $1/2$  برابر شمار مول‌های  $\text{O}_2$  شود، سرعت متوسط واکنش از ثانیه‌ی ۴۰ام تا ثانیه‌ی ۱۹۰ام چند  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  است؟

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۱۵ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۰۵

۹۱ برای ترکیبی با فرمول مولکولی  $\text{C}_9\text{H}_{12}$  چند ایزومر می‌توان در نظر گرفت که تمام پیوندهای آن، یگانه (ساده) باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) بیش از ۱۰

۹۲ برای ساخت سرنگ از پلیمر خاصی استفاده می‌شود. شمار اتم‌های هیدروژن موجود در مونومر سازنده‌ی این پلیمر کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۳ چه تعداد از ماده‌های زیر، جزو درشت مولکول‌ها طبقه‌بندی می‌شوند؟

- انسولین
  - سلولز
  - نشاسته‌ی گندم
  - نفتالن
  - نایلون
  - روغن زیتون
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۴

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رد پای غذا همانند رد پای کربن دی اکسید و آب، دو چهره‌ی آشکار و پنهان است.  
 (۲) سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.  
 (۳) سهم تولید گاز گلخانه‌ای CO<sub>۲</sub> در رد پای غذا، تقریباً برابر با سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.  
 (۴) با توجه به الگوی مصرف کنونی، در سال ۲۰۴۰، برای تأمین غذای ساکنان کره‌ی زمین به مساحتی معادل دو برابر کره‌ی زمین، نیاز است.

۹۵

چند ترکیب هم‌پار با بنزویک اسید می‌توان در نظر گرفت که حلقوی و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل باشد؟

- (۱) ۱ (۱)      (۲) ۲ (۲)      (۳) ۳ (۳)      (۴) بیش از ۳ (۴)

۹۶

چه تعداد از آمین‌های زیر، در شرایط مناسب می‌توانند در واکنش تولید پلی‌آمید شرکت کنند؟



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

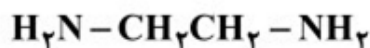
۹۷

در واکنش  $A(aq) \rightarrow B(aq)$ ، غلظت A بر حسب زمان در جدول زیر آمده است. سرعت متوسط واکنش در دو دقیقه‌ی اول بر حسب میلی‌مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

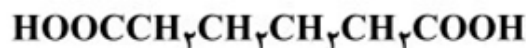
زمان (ثانیه)	غلظت A (ممول بر لیتر)
۰	۰/۱۵۶۵
۶۰	۰/۱۴۹۸
۱۲۰	۰/۱۴۳۳

- (۱) ۶/۷      (۲) ۶/۶  
 (۳) ۶/۵      (۴) ۰/۱۱

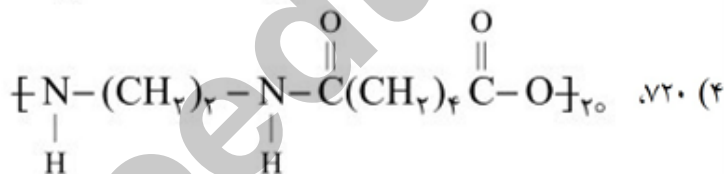
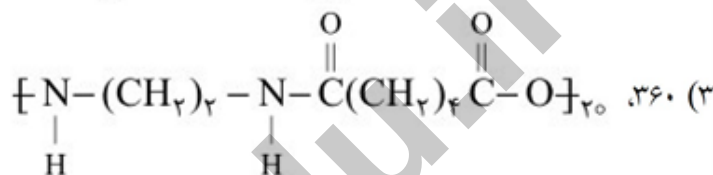
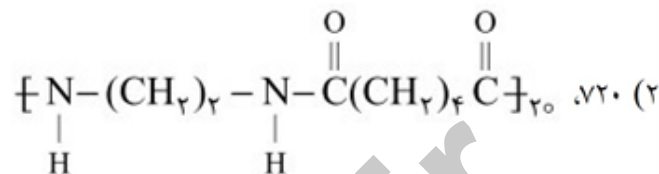
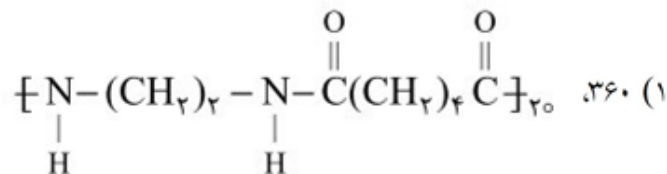
۹۸ از واکنش کامل ۲۰ مول از دیک دی آمین (A) با ۲۰ مول از یک دی اسید (B)، چند گرم آب تولید می‌شود و ساختار پلی آمید حاصل، کدام است؟ ( $H_2O = 18 \text{ g. mol}^{-1}$ )



A



B



۹۹ اگر فرض کنیم که گرمای حاصل از سوختن ۰/۲۷ مول اتین به طور کامل توسط پنج کیلوگرم فلز آهن جذب شود، در این صورت، تغییر دمای این فلز، چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

( $c_{Fe} = 0.45 \text{ J. g}^{-1} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ,  $\Delta H_{\text{comb}} = -1300 \text{ kJ. mol}^{-1}$ )

۱۸۲ (۴)

۱۷۳ (۳)

۱۶۴ (۲)

۱۵۶ (۱)

۱۰۰ اگر بازده درصدی واکنش موازنه نشده  $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$  برابر ۸۵ درصد باشد، از واکنش ۰/۷۵ کیلوگرم  $\text{SiO}_2$  با مقدار کافی کربن، چند لیتر کربن مونوکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

( $\text{Si} = 28, \text{O} = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ )

۴۷۶ (۴)

۵۹۳ (۳)

۶۳۸ (۲)

۷۰۰ (۱)

۱۰۱) یک لیوان شیر با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  می‌نوسیم. چند مورد از عبارتهای زیر درباره‌ی آن درست است؟

ا) در فرایند گوارش شیر  $37^{\circ}\text{C}$  به فرآورده  $37^{\circ}\text{C}$ ،  $\Delta\theta$  و  $Q$  تقریباً صفر است.

ب)  $Q$  و  $\Delta\theta$  برای سامانه (شیر  $60^{\circ}\text{C}$ ) منفی است.

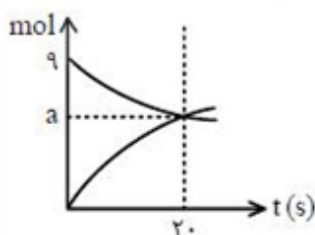
پ) بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرایند: «گرما + شیر ( $37^{\circ}\text{C}$ )  $\rightarrow$  شیر ( $60^{\circ}\text{C}$ )» به بدن می‌رسد.

ت) تبدیل «شیر  $60^{\circ}\text{C}$  به شیر  $37^{\circ}\text{C}$ » و تبدیل «شیر  $37^{\circ}\text{C}$  به فرآورده  $37^{\circ}\text{C}$ » فرایندهایی گرماده با  $Q$  متفاوت

می‌باشند.

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

۱۰۲) با توجه به نمودار زیر که برای واکنش گازی  $A \rightarrow 2B$  می‌باشد، مقدار عددی  $a$  کدام خواهد بود؟



۱) ۵/۵

۲) ۶

۳) ۶/۵

۴) ۷

۱۰۳) در واکنش فرضی  $2A \rightarrow 3B + 5C$ ، پس از ۲۰ ثانیه از آغاز واکنش مقدار ۶ مول B و ۴ مول A در یک ظرف ۵

لیتری وجود دارد، در این لحظه چند مول C در ظرف تولید شده و سرعت متوسط واکنش چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

۱)  $10 - 0.1$       ۲)  $10.2 - 0.1$       ۳)  $20 - 0.1$       ۴)  $20 - 0.2$

۱۰۴) اگر گرمای تبخیر هیدروژن کم‌تر از گرمای تبخیر آب باشد، مقدار گرمای مبادله شده از کدام واکنش زیر در شرایط

یکسان کم‌تر است؟



۱۰۵) در مقایسه پنج عنصر نخست گروه چهاردهم و شش عنصر نخست دوره سوم، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست

می‌باشد؟

الف- تعداد عناصر با ظاهر درخشان در عناصر هم‌دوره بیش‌تر است.

ب- در مجموع ۵ عنصر در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

ج- در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، حالت فیزیکی هر دو دسته عناصر همانند هم می‌باشد.

د- تعداد عناصری که در مقابل ضربه خرد نمی‌شوند، در هر دو دسته برابر هم هستند.

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

۱۰۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• گرما، انرژی گرمایی مبادله شده به دلیل تفاوت دما است.

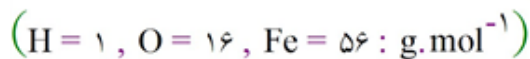
• اگر انرژی گرمایی  $m$  گرم آب  $30^{\circ}\text{C}$  با انرژی گرمایی  $m'$  گرم آب  $50^{\circ}\text{C}$  برابر باشد، آن‌گاه  $m' < m$  است.

• با سه برابر کردن جرم یک نمونه ماده، ظرفیت گرمایی آن سه برابر می‌شود.

• یکای دما و گرما در SI به ترتیب کلوین و کالری است.

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

۱۰۷ اگر یکی از کلریدهای آهن به جرم  $7/62$  گرم با مقدار کافی از محلول مولار سدیم هیدروکسید واکنش داده و  $5/4$  گرم رسوب تشکیل شود، رنگ این رسوب ..... بوده و در این واکنش از ..... استفاده شده است.



- (۱) قرمز مایل به قهوه‌ای - آهن (II) کلرید  
 (۲) سبز - آهن (II) کلرید  
 (۳) قرمز مایل به قهوه‌ای - آهن (III) کلرید  
 (۴) سبز - آهن (III) کلرید

۱۰۸ در شرایط یکسان، طی واکنش گاز کلر با کدام یک از فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم سرعت خروج گاز تولید شده بیش‌تر است؟

- (۱) سدیم  
 (۲) پتاسیم  
 (۳) لیتیم  
 (۴) در این واکنش‌ها، گازی تولید نمی‌شود.

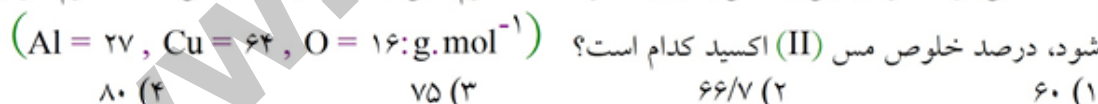
۱۰۹ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) گسترش فناوری ارتباطی با میزان دسترسی به مواد مناسب ندارد.  
 (۲) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به سوخت‌های فسیلی است.  
 (۳) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام رساناها شناخته می‌شوند.  
 (۴) همه‌ی مواد طبیعی و ساختگی از کوه‌ی زمین به دست می‌آیند.

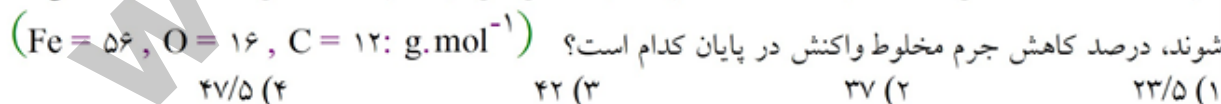
۱۱۰ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) گسترش زمان انجام واکنش‌ها از چند صدم ثانیه تا چند سده را دربرمی‌گیرد.  
 (۲) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را به ترتیب افزایش و کاهش می‌دهد.  
 (۳) قاووت که گردی مغذی و تهیه‌شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و... است، زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.  
 (۴) برای نگهداری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درونی ظرف بسته‌بندی می‌کنند.

۱۱۱ در نوعی از واکنش ترمیت که برای اتصال کابل‌های برق به کار می‌رود، به جای آهن (III) اکسید از مس (II) اکسید استفاده می‌شود. اگر در این واکنش به‌ازای مصرف  $160$  گرم مس (II) اکسید ناخالص،  $40/8$  گرم آلومینیم اکسید تولید



۱۱۲ اگر در معادله‌ی واکنشی که در فولاد مبارکه منجر به تولید آهن می‌شود، هر دو واکنش‌دهنده به طور کامل مصرف



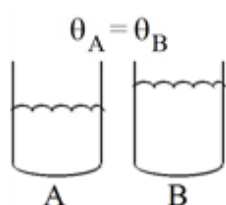
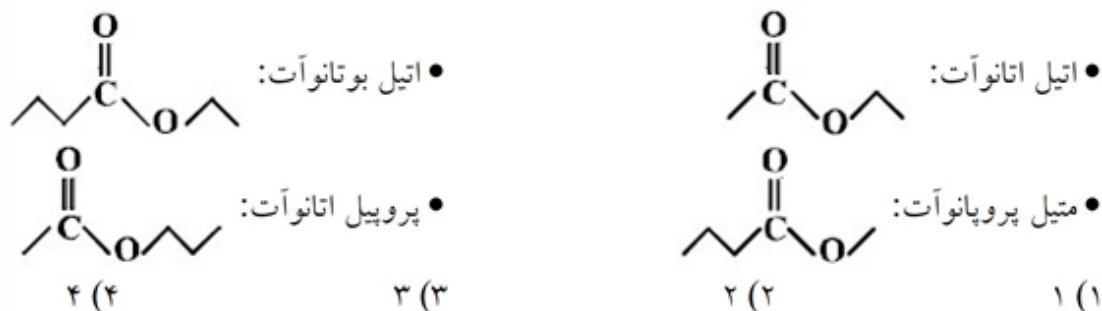
۱۱۳ با استفاده از  $\Delta H$  دو یا چند واکنش دیگر می‌توان  $\Delta H$  یک واکنش معین را به دست آورد، به شرطی که .....

- (۱) حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده‌ی همه‌ی واکنش‌ها گازی شکل باشد.  
 (۲) شرایط انجام همه‌ی واکنش‌ها یکسان باشد.  
 (۳) همه‌ی واکنش‌ها به طور طبیعی انجام شوند.  
 (۴) علامت  $\Delta H$  همه‌ی واکنش‌ها یکسان باشد.



- ۱۱۴) نخستین عضو کدام یک از خانواده‌های آلی زیر، تعداد بیش‌تری اتم کربن دارد؟  
 (۱) آلدهیدها (۲) اترها (۳) الکل‌ها (۴) کتون‌ها

۱۱۵) فرمول «نقطه خط»، چند ترکیب زیر، درست است؟

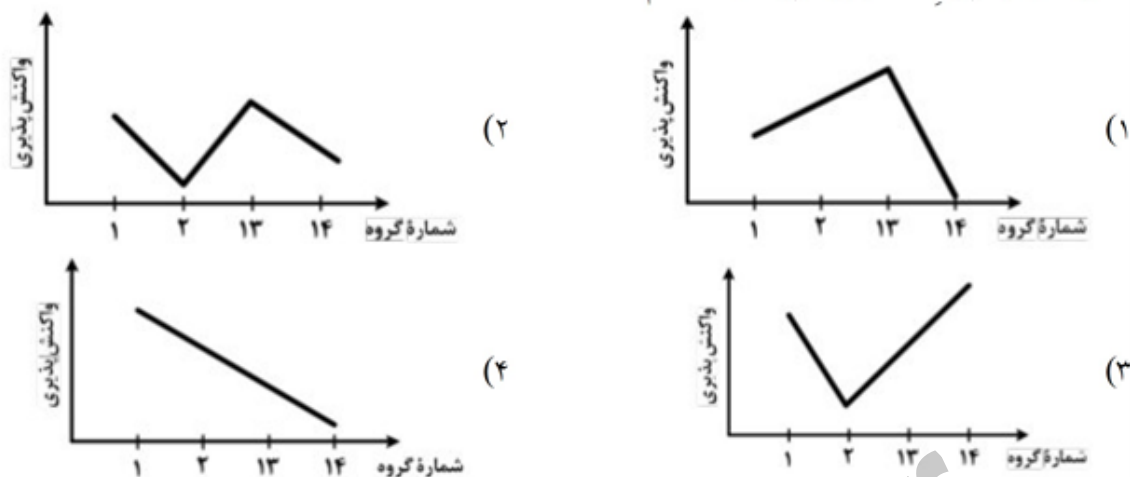


- ۱۱۶) شکل زیر دو ظرف دارای مقداری آب را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟  
 (۱) ظرفیت گرمایی ویژه آب موجود در هر دو ظرف با یکدیگر مساوی است.  
 (۲) ظرفیت گرمایی آب ظرف B دو برابر ظرف A است.  
 (۳) میانگین تندی ذره‌های موجود در ظرف B بیش‌تر از ظرف A است.  
 (۴) افزایش دمای آب هر دو ظرف A و B به میزان  $20^{\circ}\text{C}$  انرژی گرمایی یکسانی نیاز دارد.

- ۱۱۷) چه تعداد از موارد زیر الزاماً نشانه‌هایی از وقوع یک تغییر شیمیایی نیستند؟  
 الف) تولید نور  
 ب) جذب گرما  
 پ) تغییر فشار در دمای ثابت  
 ت) تشکیل رسوب  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۱۱۸) در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی ..... می‌یابد، زیرا شمار .....  
 (۱) افزایش - لایه‌های الکترونی اشغال شده‌ی اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.  
 (۲) کاهش - لایه‌های الکترونی اشغال شده‌ی اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.  
 (۳) افزایش - الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.  
 (۴) کاهش - الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

۱۱۹) روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره‌ی دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره‌ی گروه آن‌ها، کدام است؟



۱۲۰) کدام گاز، سبک‌ترین گاز آلی است؟  
(۱) آمونیاک (۲) اتان

(۳) هیدروژن (۴) متان

۱۲۱) کدام مطلب درباره‌ی گروه عاملی کربونیل، درست است؟  
(۱) تنها در ساختار کتون‌ها مشاهده می‌شود.  
(۲) شامل پیوند دوگانه کربن با اکسیژن است.  
(۳) شامل عنصرهایی مانند C، H و N است.  
(۴) آرایش اتم‌ها در آن، مشابه گروه هیدروکسیل است.

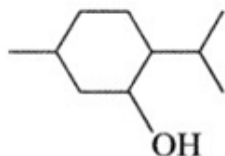
۱۲۲) آلیاژی از فلزهای منیزیم و آلومینیم به جرم  $12/6\text{g}$  با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و در نتیجه  $13/44\text{L}$  هیدروژن در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوط منیزیم در این آلیاژ کدام است؟  
( $\text{Mg} = 24, \text{Al} = 27 : \text{g. mol}^{-1}$ ) (فراورده‌ی دیگر واکنش، کلرید فلز است).  
(۱) ۴۳ (۲) ۵۷ (۳) ۳۷ (۴) ۶۳

۱۲۳) علت نپختن تخم‌مرغ در مقداری روغن زیتون در دمای  $75^\circ\text{C}$  و پختن آن در همان دما و همان مقدار آب، ..... بودن ..... آب در مقایسه با روغن زیتون است.  
(۱) بیشتر - جنب و جوش مولکول‌های  
(۲) بیشتر - ظرفیت گرمایی ویژه  
(۳) کمتر - جرم مولکولی  
(۴) کمتر - شمار اتم‌های سازنده‌ی مولکول‌های

۱۲۴) گرمای واکنش در دما و فشار ثابت به چند عامل زیر، بستگی دارد؟  
• حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده  
• نوع فراورده‌ها  
• مقدار مواد واکنش‌دهنده  
• نوع واکنش‌دهنده‌ها  
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۵) کدام هالوژن حتی در دمای  $-200^\circ\text{C}$  با هیدروژن به سرعت واکنش می‌دهد؟  
(۱)  $\text{Cl}_2$  (۲)  $\text{Br}_2$  (۳)  $\text{F}_2$  (۴)  $\text{I}_2$

۱۲۶ در شرایط مناسب، از واکنش ۱۵ گرم محلول آبی ۴۰ درصد جرمی اتانویک اسید با مقدار کافی از ترکیب زیر در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید، چند گرم فراورده آلی تشکیل می‌شود؟ (بازده واکنش را صددرصد در نظر بگیرید.)  
( $1 \text{ mol H} = 1 \text{ gH}$ ,  $1 \text{ mol C} = 12 \text{ gC}$ ,  $1 \text{ mol O} = 16 \text{ gO}$ )



- (۱) ۱۹/۸  
(۲) ۱۸/۸  
(۳) ۱۷/۸  
(۴) ۲۰/۸

۱۲۷ ۹ گرم اتیل آمین با مقدار کافی کربوکسیلیک اسید یک عاملی واکنش داده و طی آن ۳۱/۴ گرم آمید و ۳/۶ گرم آب تولید شده است. در هر مولکول از آمید تولید شده، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسید، سیر شده است.)  
( $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{O} = 16$  :  $\text{g. mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲۱  
(۲) ۲۴  
(۳) ۲۷  
(۴) ۳۰

۱۲۸ از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن در مدت ۲۴ ثانیه، ۷/۷g کربن دی‌اکسید و ۳/۱۵g بخار آب تولید شده است. سرعت متوسط مصرف اکسیژن چند برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید است؟

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

- (۱) ۱/۷۵  
(۲) ۱/۱۲۵  
(۳) ۱/۲۵  
(۴) ۱/۵

۱۲۹ تمام گزینه‌های زیر نادرست هستند به جز .....

- (۱) بنزن در اثر واکنش با هیدروژن به یک آلکان سیر شده تبدیل می‌شود.
- (۲) واکنش پلیمر شدن، یک واکنش از آلکن‌ها محسوب می‌شود.
- (۳) از ساده‌ترین آلکن به عنوان ماده‌ای عمل آورنده استفاده می‌کنند.
- (۴) غلظت گونه‌های فلزی در ذخایر زمینی از کف اقیانوس‌ها بیش‌تر است.

۱۳۰ کدام گزینه عبارت «واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند زیرا ممکن است .....» را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- (۱) واکنش به‌طور کامل انجام نشود.
- (۲) واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند.
- (۳) هم‌زمان با واکنش، واکنش ناخواسته دیگری انجام شود.
- (۴) نسبت ضریب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده نسبت به فرآورده، کوچک باشد.

۱۳۱ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) آهنگ تجزیه‌ی پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.
- (۲) در مولکول اسیدی که بر اثر گزش مورچه‌ی سرخ وارد بدن می‌شود، شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن با هم برابر است.
- (۳) نشاسته، دی‌ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یک‌دیگر تشکیل شده است.
- (۴) از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده، الگوی مصرف مطلوبی نیست.

۱۳۲ چه تعداد از ویتامین‌های زیر در آب حل می‌شوند؟

ویتامین A	ویتامین C	ویتامین K	ویتامین D
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۱۳۳ اگر ۳/۹ گرم پروپیل بوتانوات به طور کامل آبکافت شود، جرم الکل تولیدشده در مقایسه با اسید آلی تولیدشده چگونه

است؟ (بازده واکنش را ۸۰٪ در نظر بگیرید.)  $(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: g.mol^{-1})$   
 (۱) ۰/۶۷۲ گرم کمتر (۲) ۰/۶۷۲ گرم بیشتر (۳) ۰/۲۴ گرم کمتر (۴) ۰/۲۴ گرم بیشتر

۱۳۴ اگر در واکنش استخراج آهن که در فولاد مبارکه انجام می‌شود، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده برابر با ۲ تن باشد، پس از پایان واکنش، به تقریب چند کیلوگرم از جرم موجود در واکنش‌گاه کاسته شده است؟

$(Fe = ۵۶, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-1})$   
 (۱) ۸۱۲/۵ (۲) ۵۷۲/۵ (۳) ۷۴۱/۵ (۴) ۴۶۱/۵

۱۳۵ چه تعداد از عنصرهای زیر در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارد؟

گوگرد	نقره	مس	کربن
سیلیسیم	پلاتین		
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۱۳۶ کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود، در واقع انجام هر فرایند باعث تغییر دمای می‌شود.  
 ب) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.  
 پ) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب از اتانول بیشتر است.  
 ت) یکای اندازه‌گیری گرما در سیستم SI، ژول است و هر ژول برابر با  $۱ kg.m.s^{-1}$  است.  
 (۱) آ، ت (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۳۷ در مجتمع معدنی کدام دو استان در کشور، طلا استخراج می‌شود؟

(۱) اصفهان - آذربایجان غربی  
 (۲) اصفهان - آذربایجان شرقی  
 (۳) کرمانشاه - خراسان شمالی  
 (۴) کرمانشاه - خراسان جنوبی

۱۳۸ ۲۰ گرم فلز روی با خلوص ۶۵٪ را در واکنشی با هیدروکلریک اسید شرکت می‌دهیم. در صورتی که بازده واکنش ۸۰٪ باشد، گاز حاصل جهت تبدیل کامل به آمونیاک به چند گرم  $N_2$  نیاز دارد؟ (با فرض این که بازده درصدی واکنش دوم ۵۰٪ باشد.)

$(Zn = ۶۵, N = ۱۴: g.mol^{-1})$   
 (۱) ۳g (۲) ۵g (۳) ۵/۶g (۴) ۱۱/۲g

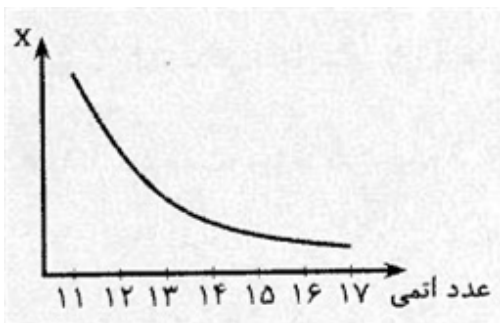
۱۳۹ کدام یک از عبارات‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) اجزای اصلی سازنده شیشه و سرامیک، ترکیبات غیرآلی می‌باشند.
- (۲) میزان تولید و مصرف نسبی مواد معدنی، بیش‌تر از فلزات و کم‌تر از سوخت‌های فسیلی است.
- (۳) هیچ‌کدام از نافلزات دوره دوم توانایی عبور جریان الکتریسیته را ندارند.
- (۴) تمامی مواد طبیعی همانند اغلب مواد مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

۱۴۰ مخلوطی از هیدروژن و یک آلکان به جرم ۸۰ گرم می‌سوزد و ۲۲۰ گرم  $\text{CO}_2$  و ۱۸۰g بخار آب تولید می‌شود.

فرمول مولکولی آلکان ..... و نسبت جرم آلکان به هیدروژن ..... است.

- (۱)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ، ۸ (۲)  $\text{CH}_4$ ، ۶/۵ (۳)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ، ۹ (۴)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ، ۷/۵



۱۴۱ در نمودار مقابل، X کدام ویژگی نمی‌تواند باشد؟

- (۱) شعاع اتمی
- (۲) خصلت فلزی
- (۳) الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت
- (۴) تمایل به از دست دادن الکترون

۱۴۲ کدام مقایسه درباره‌ی واکنش‌پذیری درست انجام شده است؟

- (۱)  ${}_{8}\text{O}^{2-} > {}_{8}\text{O}$  (۲)  ${}_{12}\text{Mg}^{2+} > {}_{12}\text{Mg}$  (۳)  ${}_{12}\text{Mg} > {}_{11}\text{Na}$  (۴)  ${}_{9}\text{F} > {}_{17}\text{Cl}$

۱۴۳ فرآورده واکنش اتن با برم مایع کدام است؟

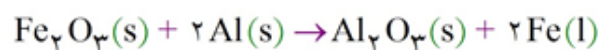
- (۱) ۱ و ۲ - دی‌برمو اتان (۲) ۱ و ۱ - دی‌برمو اتان (۳) ۱ و ۲ - دی‌برمو اتن (۴) ۱ و ۱ - دی‌برمو اتن

۱۴۴ از کدام یک از عناصر زیر، راحت‌تر می‌توان الکترون جدا کرد؟

- (۱)  ${}_{11}\text{Na}$  (۲)  ${}_{19}\text{K}$  (۳)  ${}_{38}\text{Sr}$  (۴)  ${}_{55}\text{Cs}$

۱۴۵ بازده واکنش ترمیت ۸۰٪ است. اگر در این واکنش ۲ تن آلومینیم با خلوص ۷۵٪ با مقدار کافی هماتیت واکنش

دهد، چند کیلوگرم آهن مذاب تولید می‌شود؟ ( $\text{Al} = 27, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ )



- (۱) ۲۴۸۸/۸ (۲) ۲۸۴۸/۸ (۳) ۱۹۷۳/۶ (۴) ۱۷۳۹/۶

۱۴۶ اگر جرم و سطح یکسان از هر کدام از نمونه‌های زیر در دمای  $60^\circ\text{C}$  در دسترس باشد و آن‌ها را هم‌زمان در محیطی

با دمای  $20^\circ\text{C}$  قرار دهیم، در کدام گزینه، ماده‌ی اولی (سمت راست) زودتر با محیط هم‌دما می‌شود؟

- (۱) سیب‌زمینی، نان (۲) آب، روغن زیتون (۳) آلومینیم، طلا (۴) سدیم کلرید، اتانول

- ۱۴۷ چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد نیکل درست است؟  
 (آ) جز نخستین سری از عنصرهای واسطه‌ای جدول دوره‌ای است.  
 (ب) کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از این فلز در اعمال دریاها یافت شده است.  
 (پ) روش گیاه‌پالایی برای استخراج این فلز مقرون به صرفه نیست.  
 (ت) در واکنش افزودن هیدروژن به ۱-هگزن، از این فلز به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- ۴ (۱)                                  ۳ (۲)                                  ۲ (۳)                                  ۱ (۴)

- ۱۴۸ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟  
 (الف) منیزیم در ترکیب‌های خود، بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.  
 (ب) فلزی که بیشترین مصرف سالانه را در صنایع گوناگون دارد، در طبیعت به شکل عنصری و آزاد یافت نمی‌شود.  
 (پ) فلزی که به دلیل بازتاب پرتوهای خورشیدی در لباس فضانوردان استفاده می‌شود، به صورت کلوخه‌هایی لابه‌لای خاک برخی معادن نیز یافت می‌شود.  
 (ت) گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها، اغلب غلظت بیشتری نسبت به ذخایر زمینی دارند.
- ۱ (۱)                                  ۲ (۲)                                  ۳ (۳)                                  ۴ (۴)

- ۱۴۹ کدامیک از ویژگی‌های زیر مربوط به سیلیسیم نیست؟  
 (۱) سطح آن درخشنده است.  
 (۲) فاقد رسانایی الکتریکی است.  
 (۳) شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.  
 (۴) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

- ۱۵۰ با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



- (الف) A و B در گروه ۱ جدول قرار دارند.  
 (ب) تمایل عنصر X به گرفتن الکترون، از عنصرهای E و G بیشتر است.  
 (پ) مجموع  $n + l$  الکترون‌های آخرین زیر لایه‌ی G بیشتر از E است.  
 (ت) عنصر X، فقط با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- ۱ (۱)                                  ۲ (۲)                                  ۳ (۳)                                  ۴ (۴)

- ۱۵۱ آرایش الکترونی  $[Ar]3d^7$ ، مربوط به یون ..... است و عنصر سازنده‌ی این یون، در گروه ..... جدول دوره‌ای جای دارد. ( ${}_{28}Ni - {}_{27}Co$ )



۱۵۲ کدام عبارت(ها) درباره‌ی عنصر  $X$  ۵۵ درست است؟

- (الف) فلزی اصلی است.  
 (ب) با عنصر فلوئور، ترکیبی یونی با فرمول  $XF_2$  می‌سازد.  
 (پ) واکنش‌پذیری کمتری از  $Ca$ ، ۲ دارد.  
 (ت) شعاع اتمی آن از  $Li$  ۳ بیشتر و از  $Ba$  ۵۸ کمتر است.  
 (۱) فقط الف  
 (۲) الف و ب  
 (۳) پ و ت  
 (۴) فقط ت

۱۵۳ ویژگی‌های زیر، می‌تواند به کدام عنصر، مربوط باشد؟

- جامدی شکل‌پذیر است.
- رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- در واکنش با اتم‌های دیگر، الکترون از دست می‌دهد.

(۱) Cl (۲) Pb (۳) C (۴) Si

۱۵۴ اگر درصد جرمی طلا در یک نمونه خاک، برابر  $0.02\%$  باشد، برای استخراج هر گرم طلا، چند کیلوگرم خاک باید مورد استخراج قرار گیرد؟

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

۱۵۵ آرایش الکترونی چند عنصر واسطه در دوره چهارم جدول دوره‌ای به  $d^{10}$  ختم می‌شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۶ تفاوت اندازه شعاع اتمی کدام دو عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای، بیشتر است؟

(۱)  $Mg$ ,  $Al$  (۲)  $Al$ ,  $Si$  (۳)  $P$ ,  $S$  (۴)  $S$ ,  $Cl$

۱۵۷ کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) امروزه الیاف ساختگی جایگزین الیاف طبیعی شده‌اند ولی همچنان بخش عمده پوشاک را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهند.  
 (۲) الیاف ساختگی انواع گوناگونی داشته و بر پایه نفت شناسایی و تولید شده‌اند.  
 (۳) از فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید الیاف ساختگی مانند پلی‌استر و نایلون و ... استفاده می‌شود.  
 (۴) در دهه گذشته میزان الیاف ساختگی با شیب بسیار زیادی نسبت به الیاف طبیعی افزایش یافته است.

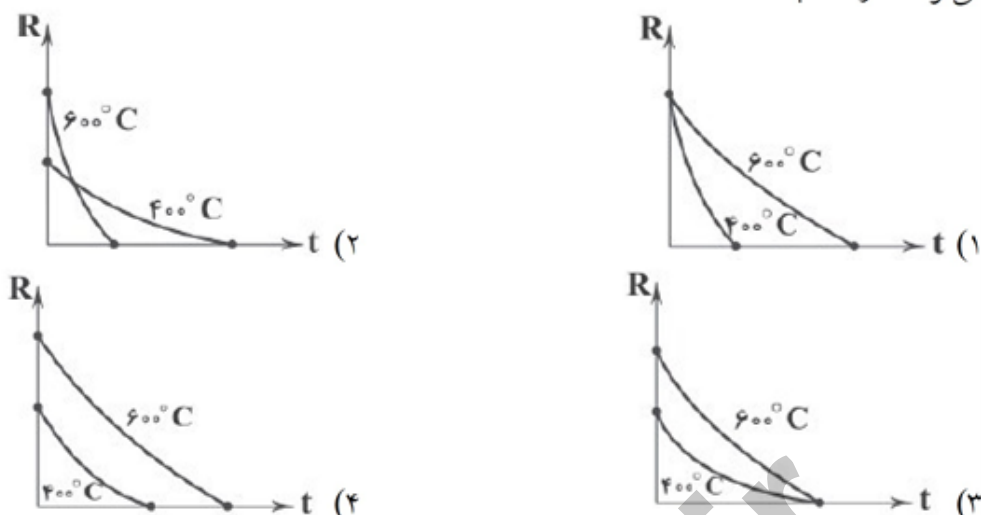
۱۵۸ در هندوانه ..... وجود داشته که نقش ..... دارد و با جذب رادیکال‌ها، سرعت واکنش‌های ناخواسته را ..... می‌دهند.

- (۱) لیکوپن - بازدارنده - کاهش  
 (۲) بتاکاروتن - کاتالیزگر - افزایش  
 (۳) آنتوسیانین - بازدارنده - کاهش  
 (۴) فلاونوئید - کاتالیزگر - افزایش

۱۵۹ کدام یک از عبارت‌های زیر در خصوص گرماسنج لیوانی نادرست است؟

- (۱) ساختاری ساده دارد و می‌توان با دو لیوان و یک درپوش یونولیتی آن را تهیه کرد.  
 (۲) برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌ها در فاز محلول به‌کار می‌رود.  
 (۳) برای اندازه‌گیری گرمای واکنش در حجم ثابت و فشار ثابت به‌کار می‌رود.  
 (۴) گرمای اندازه‌گیری شده در آن هم‌ارز با آنتالپی واکنش است.

۱۶۰ هریک از گزینه‌های زیر نمودار سرعت واکنش  $A(g) \rightarrow B(g)$  را در دو دمای مختلف نشان می‌دهند. کدام یک می‌تواند درست باشند؟



۱۶۱ برای استخراج آهن،  $\frac{3}{2}$  کیلوگرم آهن (III) اکسید را با  $432$  گرم کربن وارد واکنش می‌کنیم، اگر واکنش دهنده‌ی ارزان‌تر،  $20\%$  بیش‌تر از مقدار موردنیاز وارد واکنش شده باشد و واکنش طی  $2$  ساعت به پایان برسد، سرعت متوسط تولید گاز چند مول بر دقیقه است؟ (بازده واکنش  $75\%$  است.) ( $Fe = 56, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

۰/۲۲۵ (۱)      ۰/۱۵ (۲)      ۰/۲۵ (۳)      ۰/۱۸۷۵ (۴)

۱۶۲ یک نمونه‌ی  $5$  گرمی از یک هیدروکربن ملایع در مقدار اضافی اکسیژن می‌سوزد و  $15/35$  گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. کدام یک از فرمول‌های زیر را می‌توان به این هیدروکربن نسبت داد؟

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

$C_6H_6$  (۱)       $C_6H_{10}$  (۲)       $C_6H_{12}$  (۳)       $C_6H_{14}$  (۴)

۱۶۳ در استخراج یک تن آهن از سنگ معدن به تقریب چند تن سنگ معدن آهن و چند تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

سه، یک (۱)      سه، دو (۲)      دو، یک (۳)      دو، دو (۴)

۱۶۴ اگر بازده هر کدام از واکنش‌های زیر  $70\%$  باشد، به ازای مصرف  $2$  گرم گاز هیدروژن، در نهایت چند گرم گاز متان به دست می‌آید؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

I)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

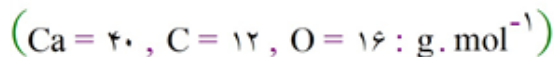
II)  $NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$

III)  $2H_2O(g) + 2C(s) \rightarrow CO_2(g) + CH_4(g)$

۳/۹۲ (۴)      ۲/۷۴۴ (۳)      ۵/۶ (۲)      ۱/۸۲۹ (۱)



۱۶۵) ۲۵ گرم کلسیم کربنات را با گرما تجزیه می‌کنیم تا واکنش  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  انجام شود. قبل از این که واکنش به طور کامل انجام شود، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر با ۱۶/۲ گرم اندازه‌گیری شده است. در لحظه‌ی موردنظر چند درصد از واکنش دهنده تجزیه شده است؟



۸۰ (۱)      ۷۵ (۲)      ۶۰ (۳)      ۹۰ (۴)

۱۶۶) چه تعداد از عوامل زیر در چگونگی و زمان نگهداری غذا موثر هستند؟

• رطوبت      • اکسیژن      • نور      • دما  
۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

۱۶۷) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار ..... دانست که به دلیل تفاوت ..... جاری می‌شود.

(۱) انرژی گرمایی - ظرفیت گرمایی      (۲) انرژی گرمایی - دما  
(۳) دمایی - دما      (۴) دمایی - ظرفیت گرمایی

۱۶۸) در بدن یک فرد در هر شبانه‌روز، ۵۴۰g گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) سوزانده می‌شود. سرعت

متوسط تولید  $\text{CO}_2(\text{g})$  در این فرد چند  $\text{mol} \cdot \text{h}^{-1}$  است؟

۰/۲۵ (۱)      ۰/۷۵ (۲)      ۰/۵ (۳)      ۱۲۵ (۴)

۱۶۹) کدام عبارت، نادرست است؟

(۱) از دیدگاه شیمیایی، مولکول‌های روغن، سیرنشده‌اند.  
(۲) مقدار گرمای یک نمونه از هر ماده، به دمای آن وابسته است.  
(۳) گرمای ویژه‌ی هر ماده را با یکای  $\text{Jg}^{-1} \text{K}^{-1}$  می‌توان نشان داد.  
(۴) برای افزایش دمای ۱۰۰ گرم روغن و ۱۰۰ گرم آب هم دما، به میزان  $10^\circ \text{C}$ ، گرمای یکسانی لازم است.

۱۷۰) در تولید یک ماده یا عرضه‌ی خدمات، در نظر گرفتن کدام جنبه‌ها از نگاه هزینه‌ها و ملاحظات، اهمیت کم‌تری دارد؟

(۱) اجتماعی      (۲) زیست محیطی      (۳) اقتصادی      (۴) سیاسی

۱۷۱) عنصر سرب، فاقد کدام ویژگی است؟

(۱) نارسانایی الکتریکی      (۲) جامدی شکل‌پذیر بودن  
(۳) رسانایی خوب گرما      (۴) از دست دادن الکترون در واکنش با عنصرهای دیگر

۱۷۲) با توجه به واکنش:  $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g}), \Delta H = +286 \text{kJ}$ ، برای تجزیه ۰/۵ مول اوزون، چند کیلوژول گرما

مبادله می‌شود و علامت Q، کدام است؟

۷۱/۵، منفی (۱)      ۱۴۳، مثبت (۲)      ۷۱/۵، مثبت (۳)      ۱۴۳، منفی (۴)

- ۱۷۳ چند مورد از ویژگی‌های فلز طلا، سبب شده است که کاربرد و تقاضای جهان آن، روز به روز، افزایش یابد؟
- بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی
  - واکنش ندادن با گازهای موجود در هواکره
  - رسانایی الکتریکی بالا در دماهای گوناگون
  - واکنش ندادن با مواد موجود در بدن
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۷۴ معلوم شده است که یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. دلیل اصلی عدم استخراج روی و نیکل با این روش، کدام مورد می‌تواند باشد؟
- ۱) ملاحظه‌های اقتصادی  
۲) ملاحظه‌های اجتماعی  
۳) ملاحظه‌های زیست‌محیطی  
۴) عدم توجه به توسعه پایدار

- ۱۷۵ در ساختار پلی‌آمیدها، کدام گروه از اتم‌ها با آرایش مشخص شده، وجود دارند؟



- ۱۷۶ در کربوکسیلیک اسیدها با افزایش طول زنجیر کربنی، قطبیت مولکول ..... می‌یابد و انحلال‌پذیری در آب، ..... و چربی‌دوستی ..... می‌یابد.
- ۱) افزایش - کاهش - کاهش  
۲) کاهش - افزایش - کاهش  
۳) افزایش - کاهش - افزایش  
۴) کاهش - کاهش - افزایش

- ۱۷۷ چند مورد از مطالب زیر، درباره تفلون درست‌اند؟

- مونومر آن  $\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$  است.
  - از نظر شیمیایی، ترکیبی بی‌اثر است.
  - توسط بلانکت، به‌گونه تصادفی کشف شد.
  - در برابر گرما، نسبت به پلیمرهای دیگر پایدارتر است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۷۸  $\Delta H$  واکنش:  $\text{I}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ ، کدام است؟

H-I	H-H	I-I	نوع پیوند
c	b	a	آنتالپی پیوند ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

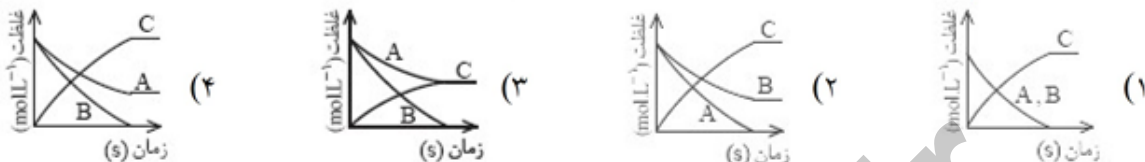
- ۱)  $a + b + 2c$     ۲)  $2c - (a + b)$     ۳)  $2c - a + b$     ۴)  $a + b - 2c$

۱۷۹ کدام مطلب نادرست است؟

- (۱)  $H_2O(l)$  از  $H_2O(g)$  پایدارتر است.  
 (۲)  $NH_3(g)$  از  $N_2H_4(g)$  پایدارتر است.  
 (۳) پایداری الماس از گرافیت بیشتر است.  
 (۴) ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، دارای انرژی جنبشی و پتانسیل اند.

۱۸۰ در واکنش گازی  $A(g) + 2B(g) \rightarrow 2C(g)$ ، اگر  $0.4$  مول از A را با  $0.4$  مول از B در یک ظرف یک لیتری

وارد واکنش کنیم، نمودار غلظت - زمان این واکنش به کدام صورت خواهد بود؟



۱۸۱ کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) بوی ماهی به دلیل وجود تنها یک ترکیب است که ساده‌ترین آمین به شمار می‌آید.  
 (ب) واکنش تولید استر از الکل و اسید آلی در محیط اسیدی و در حضور  $H_2SO_4$  به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.  
 (پ) لباس‌های نخی در محیط گرم و مرطوب زودتر پوسیده می‌شوند تا در محیط سرد و خشک.  
 (ت) شیر ترش شده دارای تار تاریک اسید است.  
 (۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) پ و ت (۴) ب و پ

۱۸۲ الکل A به فرمول  $R-OH$ ، سبک‌ترین الکل محلول در آب بوده و از مخلوط کردن آن با آب می‌توان یک محلول

سیر شده ایجاد کرد. اگر  $0.4$  مول از الکل A با مقدار کافی اسید آلی B که در بدن مورچه‌ی سرخ یافت می‌شود، در شرایط مناسب واکنش دهد و بازده واکنش ۷۵٪ باشد، چند گرم ترکیب آلی تولید می‌شود؟ (R یک زنجیر

هیدروکربنی سیر شده است.) ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۲/۲ (۳) ۳۰/۶ (۴) ۲۶/۴

۱۸۳ در واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در مدت ۵ ثانیه، ۲۰ لیتر از حجم مخلوط واکنش کاسته

می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش در این مدت برابر با  $3/84$  مول بر دقیقه باشد، چگالی گاز آمونیاک در این شرایط

چند گرم بر لیتر است؟ (دما و فشار طی واکنش ثابت است.) ( $N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

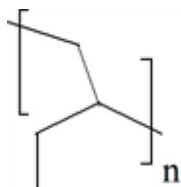
- (۱) ۱/۶۳۲ (۲) ۰/۸۱۶ (۳) ۰/۵۴۴ (۴) ۰/۲۷۲

۱۸۴ 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  $44 kJ \cdot mol^{-1}$  در نظر بگیرید.)

نوع پیوند	C - H	N - H	$N \equiv N$	O = O	C - N	C = O	O - H
	۴۱۵	۳۹۰	۹۴۰	۵۰۰	۲۷۵	۸۰۰	۴۶۵

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



۱۸۵ ساختار مقابل یک پلیمر ..... را نشان می‌دهد و نام مونومر سازنده‌ی آن، ..... است.

- (۱) بدون شاخه، ۲ - بوتن
- (۲) بدون شاخه، ۱ - بوتن
- (۳) شاخه‌دار، متیل - پروپن
- (۴) شاخه‌دار، متیل - ۲ - بوتن

۱۸۶ شمار پیوندهای دوگانه‌ی موجود در  $3/12$  کیلوگرم پلی‌استایرن، چند برابر شمار پیوندهای دوگانه‌ای است که برای

تولید یک کیلوگرم تفلون باید در مونومر آن شکسته شود؟  $(C = 12, H = 1, F = 19 : g \cdot mol^{-1})$

۱۰ (۱)      ۸ (۲)      ۹ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۸۷ غلظت یون برمید در یک نمونه‌ی آب دریا برابر  $60 \text{ ppm}$  است. اگر چگالی آب دریا برابر  $1/1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  باشد،

غلظت این یون در این نمونه، به تقریب چند مولار است و برای استخراج هر کیلوگرم برم، به تقریب چند تن از این آب، لازم است؟ (بازده درصدی فرایند استخراج را  $83\%$  در نظر بگیرید.  $Br = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید.)

- ۱۶/۷،  $7/5 \times 10^{-4}$  (۱)       $20, 7/5 \times 10^{-4}$  (۲)
- ۱۶/۷،  $8/25 \times 10^{-4}$  (۳)       $20, 8/25 \times 10^{-4}$  (۴)

۱۸۸ فلز مس موجود در یک نمونه سنگ معدن به وزن  $500$  گرم که دارای  $CuS$  است با استفاده از واکنش زیر، از سنگ معدن جدا شده است. اگر بازده درصدی واکنش  $75\%$  بوده و  $16$  گرم فلز مس به دست آید، درصد جرمی مس (II)

سولفید در این نمونه‌ی سنگ معدن، کدام است؟  $(S = 32, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$

$CuS(s) + H_2SO_4(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq) + H_2S(aq)$

۶/۴ (۱)      ۴/۸ (۲)      ۳/۲ (۳)      ۲/۴ (۴)

۱۸۹ اگر از سوختن کامل مقداری منیزیم در شرایط استاندارد،  $20$  گرم منیزیم اکسید تشکیل و  $300$  کیلوژول گرما آزاد شود،

$\Delta H$  استاندارد تشکیل منیزیم اکسید، برابر چند کیلوژول بر مول است؟  $(O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$

+۳۰۰ (۱)      -۳۰۰ (۲)      +۶۰۰ (۳)      -۶۰۰ (۴)

۱۹۰ کدام عبارت زیر در مورد تفلون درست است؟

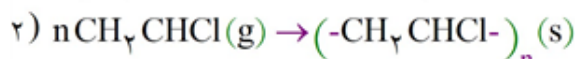
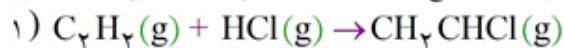
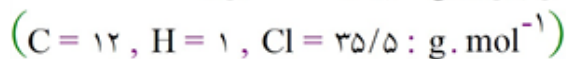
- (۱) نام تجاری پلیمری است که از پلیمر شدن تترافلوئورو اتان به وجود می‌آید.
- (۲) نقطه ذوب پایینی دارد و در برابر گرما مقاوم است.
- (۳) نجسب است و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.
- (۴) یک پیوند دوگانه در ساختار خود دارد.

۱۹۱ برای ساخت نوعی پلاستیک، مخلوطی از پلی‌اتن و پلی‌استایرن استفاده شده است. اگر  $60$  درصد جرم این پلاستیک را

پلی‌اتن تشکیل دهد، درصد جرمی کربن در آن به تقریب کدام است؟  $(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$

۸۳/۸ (۱)      ۸۸/۳ (۲)      ۷۹/۶ (۳)      ۷۶/۹ (۴)

۱۹۲) وینیل کلرید را از واکنش اتین با گاز هیدروژن کلرید تهیه می‌کنند. اگر بازده این واکنش همانند بازده واکنش پلیمری شدن وینیل کلرید برابر با ۸۰٪ باشد، مصرف ۱/۳ تن اتین، چند تن پلی‌وینیل کلرید به دست می‌آید؟



۳/۹۰ (۴)

۳/۱۲۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۱۹۳) کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

آ) نگاه‌دارنده‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را به صفر می‌رسانند.

ب) با افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها می‌توان سرعت انجام واکنش‌ها را افزایش داد.

پ) بنزوئیک اسید در تمشک و گوجه‌فرنگی وجود دارد.

ت) جرم مولی گلوکز، سه برابر جرم مولی استیک اسید است.

ب و پ (۴)

آ و ت (۳)

ب و ت (۲)

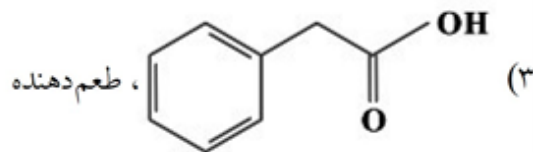
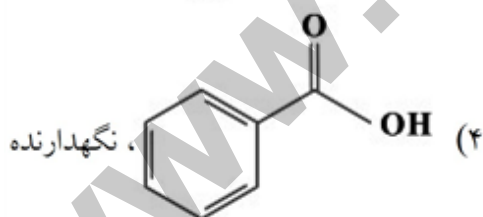
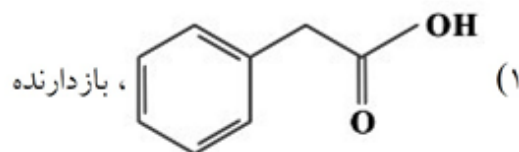
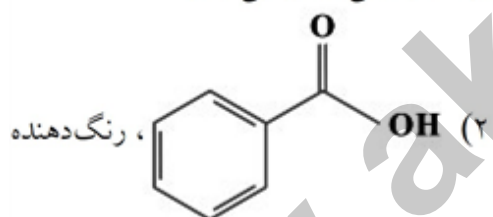
آ و پ (۱)

۱۹۴) قطعه‌ای آهن در هوا بر اثر گرما سرخ می‌شود و رشته‌های آهن در اکسیژن خالص می‌سوزند. دلایل تفاوت سرعت این دو واکنش در کدام گزینه درست آمده است؟

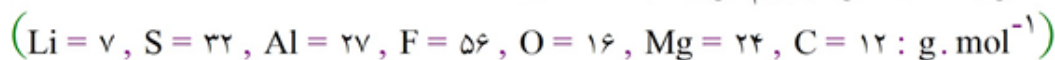
۱) نوع مواد واکنش‌دهنده - سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها (۲) سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها - غلظت

۳) نوع مواد واکنش‌دهنده - غلظت (۴) سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها - دما

۱۹۵) کدام یک از گزینه‌های زیر ساختار بنزوئیک اسید و کاربرد آن را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۹۶) مخلوطی از دو نمک آلومینیم سولفات و لیتیم کربنات به جرم ۲۶۹ گرم را تجزیه می‌کنیم. اگر مخلوط گازی به دست آمده بتواند ۱۶ گرم منیزیم اکسید را به منیزیم کربنات تبدیل کند، آلومینیم اکسید تولید شده را از واکنش چند گرم آهن (III) اکسید ۷۰٪ خالص با مقدار کافی آلومینیم می‌توان به دست آورد؟



گوگرد تری‌اکسید + آلومینیم اکسید  $\rightarrow$  آلومینیم سولفات

کربن دی‌اکسید + لیتیم اکسید  $\rightarrow$  لیتیم کربنات

۱۶۸ (۴)

۲۲۸/۵ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۱۹۷) از سوختن زغال سنگ، ..... واکنش تولید مس خام در مجتمع صنعتی مس سرچشمه، گاز ..... آزاد می شود.

- (۱) همانند - گوگرد تری اکسید  
(۲) همانند - گوگرد دی اکسید  
(۳) برخلاف - گوگرد تری اکسید  
(۴) برخلاف - گوگرد دی اکسید

۱۹۸) ۸۰٪ جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می دهد. از سوختن کامل ۱۲ گرم از این هیدروکربن با خلوص ۸۰٪ به تقریب چند گرم کربن دی اکسید به دست می آید؟ (بازده واکنش ۸۰٪ است.)

- ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g. mol^{-1}$ )  
 (۱) ۲۲/۵ (۲) ۱۴/۱ (۳) ۱۶/۷ (۴) ۳۵/۲

۱۹۹) ۳ kg زغال سنگ (کربن) با مقدار کافی بخار آب واکنش می دهد تا گازهای متان و کربن دی اکسید تولید شود. اگر گاز متان به دست آمده به طول کامل سوزانده شود، برای مصرف کامل  $CO_2$  حاصل از دو واکنش، چند کیلوگرم منیزیم

- اکسید با خلوص ۶۴٪ لازم است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16, Mg = 24 : g. mol^{-1}$ )  
 (۱) ۱۵ (۲) ۱۴/۴ (۳) ۹/۶ (۴) ۱۵/۶۲۵

۲۰۰) از تجزیه ۳/۱۹۲ گرم کلسیم کربنات ناخالص، ۸۰۰ میلی لیتر گاز با چگالی  $1/54 g. L^{-1}$  تولید می شود. با توجه به این که ناخالصی ها تجزیه نمی شوند، چند درصد از جرم جامد باقی مانده را فراورده ای واکنش تشکیل می دهد؟ (از تجزیه ی کلسیم کربنات، کلسیم اکسید و کربن دی اکسید تولید می شود.)

- ( $Ca = 40, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$ )  
 (۱) ۷۰ (۲) ۶۶/۷ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۲۰۱) از عنصر M دو نوع اکسید MO و  $M_2O_3$  شناخته شده است. اگر از واکنش ۲۰/۴ گرم MO با مقدار کافی گاز  $O_2$  مقدار ۱۵/۲ گرم  $M_2O_3$  به دست آمده باشد، جرم مولی M چند گرم است؟ (بازده واکنش ۶۶/۶۷٪ است.)

- ( $O = 16 g. mol^{-1}$ )  
 (۱) ۵۲ (۲) ۵۶ (۳) ۵۹ (۴) ۶۴

۲۰۲) از واکنش ۵۶۰ لیتر گاز اتن در شرایط STP با خلوص ۸۰ درصد با آب در حضور سولفوریک اسید، چند گرم اتانول به دست می آید. بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید. ( $^1H, ^{12}C, ^{16}O$ )

- (۱) ۴۵۰ (۲) ۴۴۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۶۹۰

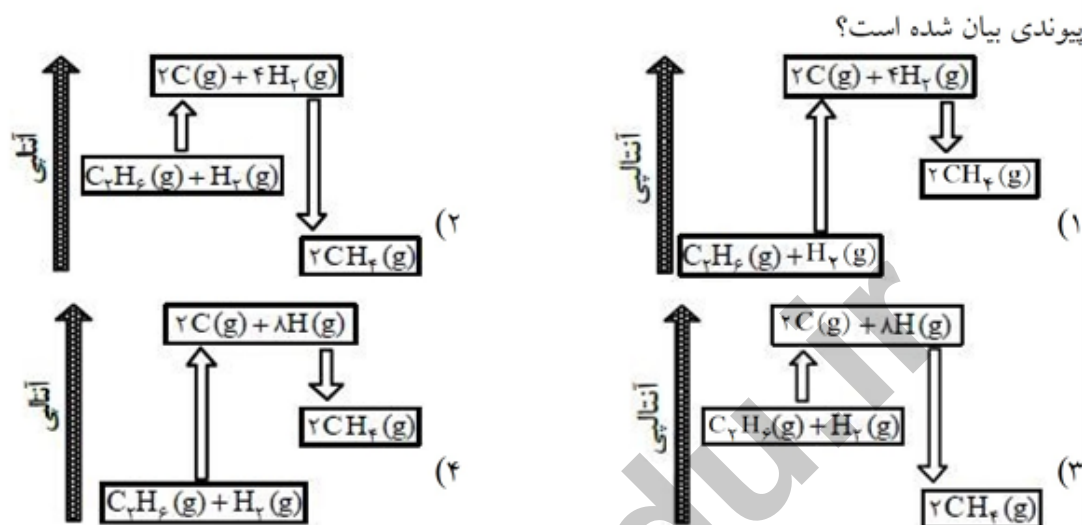
۲۰۳) برای تهیه ۲۸۲ گرم ۱، ۲- دی برمواتان به چند لیتر گاز اتن در شرایط STP نیاز است که با برم کافی واکنش دهد؟

- ( $^1H, ^{12}C, ^{80}Br$ )  
 (۱) ۲۲/۴ (۲) ۴۴/۸ (۳) ۱۱/۲ (۴) ۳۳/۶

۲۰۴) ۴ مول ترکیب A در ظرف ۲ لیتری به صورت  $2A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$  تجزیه می‌شود. اگر در لحظه  $t = 20s$ ، غلظت کل مواد گازی موجود در ظرف واکنش برابر  $2/5$  مول بر لیتر باشد و در  $t = 30s$  مجموع غلظت فرآورده‌ها دو برابر غلظت واکنش دهنده باشد، در این محدوده زمانی، سرعت واکنش چند مول بر دقیقه خواهد بود؟

۴/۵ (۱)      ۳/۵ (۲)      ۴ (۳)      ۳ (۴)

۲۰۵) در کدام نمودار به درستی آنتالپی واکنش گرماده  $C_7H_8(g) + H_2(g) \rightarrow 2CH_4(g)$  با استفاده از آنتالپی‌های



۲۰۶) کدام یک از عبارات‌های زیر به درستی بیان نشده است؟ ( $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) در واکنش‌های شیمیایی، تنها محتوای انرژی مواد تغییر نمی‌کند.  
 (۲) انرژی لازم برای واکنش  $H_2(l) \rightarrow 2H(g)$  کم‌تر از  $\Delta H(H-H)$  ( $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ) می‌باشد.  
 (۳) برای تبدیل ۵ گرم مولکول هیدروژن گازی به اتم‌های جدا از هم، انرژی معادل  $2/5 \Delta H(H-H)$  ( $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ) مورد نیاز است.  
 (۴) تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر منجر به تغییر در ساختار و خواص مواد می‌شود.

گروه تناوب	۲	۱۳	۱۴
۲	A		
۳		B	C
۴	D	E	F

۲۰۷) با توجه به جدول مقابل که قسمتی از جدول دوره‌ای است، چند عبارت درست است؟

- الف- شعاع اتمی E از شعاع اتم‌های B و D بیش‌تر است.  
 ب- رسانایی الکتریکی F از A بیش‌تر است.  
 پ- در اتم B همانند اتم C تعداد سه زیرلایه با الکترون اشغال شده است.  
 ت- تمام زیرلایه‌های اشغال شده اتم A و D از الکترون پر بوده و واکنش‌پذیری D بیش‌تر از A است.
- ۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)

۲۰۸) در کدام یک از گزینه‌های زیر ویژگی‌های عنصر طلا (Au) به درستی بیان می‌شود؟

- (۱) چکش‌خوار و سخت  
 (۲) واکنش ندادن با مواد موجود در بدن انسان  
 (۳) تغییر رسانایی الکتریکی با دما  
 (۴) جذب زیاد پرتوهای خورشید

۲۰۹ اگر آنتالپی سوختن کربن (گرافیت)، هیدروژن و متان به ترتیب برابر  $-۳۹۳$ ،  $-۲۸۶$  و  $-۸۹۰$  باشد، برای مبادله  $۸۴/۴$  کیلوژول گرما، چند گرم متان بر اساس واکنش زیر با بازده  $۸۰\%$  تولید می‌شود؟  $(H = ۱, C = ۱۲: g. mol^{-1})$

$$C(s, \text{گرافیت}) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۴(g)$$

(۱)  $۶/۲۱$  (۲)  $۴/۳۲$  (۳)  $۳/۱۲$  (۴)  $۵/۱۲$

۲۱۰ در کدام واکنش‌های زیر از کاتالیزگر استفاده می‌شود؟

(آ) تولید اتانول در مقیاس صنعتی از اتن و آب

(ب) واکنش میان برم و اتن

(پ) واکنش میان هیدروژن و  $-۱$  هگزن

(۱) آ و ب (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) فقط آ

۲۱۱ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) یکای دما در «SI»، درجه‌ی سلسیوس ( $^{\circ}C$ ) است.

(۲) تنها راه آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌ها است.

(۳) ذره‌های سازنده‌ی یک ماده در حالت‌های مایع و گاز برخلاف جامد، پیوسته در جنب و جوش هستند.

(۴) هر ماده‌ی غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.

۲۱۲ ارزش سوختی یکی از سوخت‌های فسیلی بنزین و زغال‌سنگ،  $۱/۶$  برابر با سوخت دیگر است. برای تأمین انرژی

حاصل از سوختن  $۱۲۰$  لیتر بنزین، چند کیلوگرم زغال‌سنگ باید سوزانده شود؟ (چگالی بنزین را برابر با

$۰.۷۵ g. mL^{-1}$  در نظر بگیرید.) (منظور از ارزش سوختی، گرمای حاصل از سوختن یک گرم سوخت است.)

(۱)  $۵۶/۲۵$  (۲)  $۲۵۶$  (۳)  $۱۴۴$  (۴)  $۱۰۰$

۲۱۳ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) بنزن، نفتالن و سیکلوهگزان جزو هیدروکربن‌های آروماتیک هستند.

(۲) استفاده از «۲ - اتیل ...» در نام‌گذاری هیدروکربن‌های شاخه‌دار، نادرست است.

(۳) نفتالن ( $C_{10}H_۸$ ) مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگه‌داری فرش و لباس کاربرد داشته است.

(۴) در ساختار نقطه - خط بنزن و سیکلوهگزان به ترتیب ۹ و ۶ خط تیره دیده می‌شود.

۲۱۴ نمونه‌ای از یک هیدروکربن در مقدار کافی اکسیژن خالص می‌سوزد و  $۱۷/۶$  گرم کربن دی‌اکسید به همراه  $۵/۷۶$  گرم

بخار آب تولید می‌کند. هیدروکربن موردنظر می‌تواند یک ..... باشد.

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

(۱) آلکان (۲) آلکن (۳) آلکین (۴) سیکلو آلکان

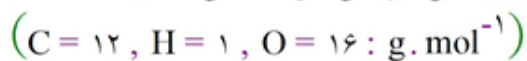
۲۱۵ برای آلکانی که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن آن برابر با  $۲/۲۵$  است، چند ساختار می‌توان

در نظر گرفت که دارای ۲ شاخه‌ی فرعی باشد؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸



۲۱۶ نمونه‌ای از هپتان با خلوص ۸۰٪ به طور کامل می‌سوزد. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده برابر ۶/۵۶ گرم باشد، جرم نمونه‌ی ناخالص آلکان چند گرم بوده است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش سوختن شرکت نمی‌کنند.)



۵ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۲۱۷ چند لیتر گاز اکسیژن برای سوختن کامل ۸ لیتر گاز ۵ - اتیل - ۲، ۲ - ۶ - تری‌متیل اوکتان موردنیاز است؟ (دما و فشار را طی انجام واکنش ثابت در نظر بگیرید.)

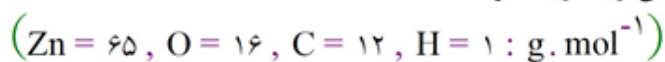
۱۳۶ (۱) ۱۴۸ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۷۲ (۴)

۲۱۸ از واکنش ۰/۱۶ مول فلز قلیایی A با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید، ۳ لیتر گاز هیدروژن به دست می‌آید. اگر بازده

درصد واکنش برابر ۷۵ باشد، چگالی گاز هیدروژن در شرایط آزمایش چند  $g. L^{-1}$  است؟ ( $H = 1 g. mol^{-1}$ )

۰/۰۸ (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۱۶ (۴)

۲۱۹ از تجزیه‌ی مقداری روی کربنات، ۳۲/۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده است. مقدار گاز کربن دی‌اکسید به دست آمده از این واکنش را از سوختن چند گرم الکل معمولی می‌توان تولید کرد؟

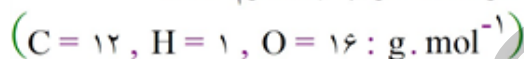


کربن دی‌اکسید + روی اکسید  $\rightarrow$  روی کربنات

۱۱/۵ (۱) ۹/۲ (۲) ۱۲/۸ (۳) ۶/۴ (۴)

۲۲۰ ۱۳/۲ گرم از ترکیب آلی  $M(C_6H_5)_3$  در اثر واکنش به ۵/۲۵ گرم  $M_2O_3$  تبدیل می‌شود. اگر فراورده‌های دیگر

این واکنش فاقد فلز M باشند و بازده واکنش ۷۵٪ باشد، جرم مولی فلز M به تقریب چند گرم است؟



۴۵ (۱) ۷۵ (۲) ۱۲۲ (۳) ۲۰۹ (۴)

۲۲۱ کدام عنصر، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد؟

۳Li (۱) ۱۱Na (۲) ۱۹K (۳) ۳۷Rb (۴)

۲۲۲ در خصوص واکنش پروپین ( $C_3H_4$ ) با برم مایع ( $Br_2$ )، کدام گزینه نادرست است؟

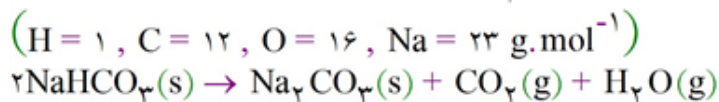
(۱) نام فرآورده تولیدشده، ۱، ۲-دی‌برمو پروپان است.

(۲) بر اثر انجام واکنش، مخلوط قرمز رنگ می‌شود.

(۳) فرآورده واکنش، سیرشده بوده و مشتق هالوژن‌دار خانواده آلکان‌هاست.

(۴) در این واکنش پیوند دوگانه موجود در پروپین به پیوند یگانه تبدیل می‌شود.

۲۲۳ مقدار ۲۵/۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات طبق معادله زیر تجزیه شده است. پس از تغییر شرایط واکنش به حالت STP ، حجم گازهای تولیدشده ۲/۲۴ لیتر می‌شود. بازده واکنش به تقریب کدام است؟

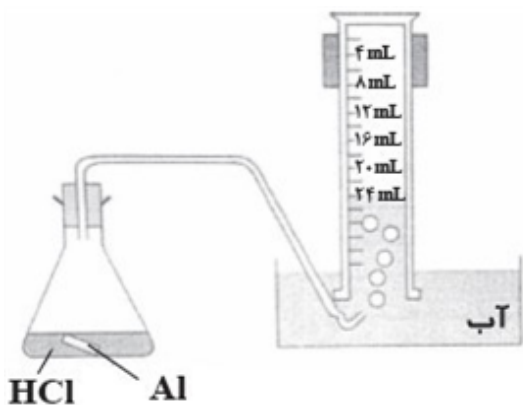


۸/۳۳ (۴)

۳۳/۳۳ (۳)

۱۶/۶۶ (۲)

۶۶/۶۶ (۱)



۲۲۴ هرگاه بازده درصدی واکنش آلومینیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید برابر با ۸۰ درصد باشد، مطابق شکل، چند گرم فلز آلومینیم در این واکنش مصرف شده است؟ (چگالی گاز هیدروژن تولید شده  $0.08 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  است.)



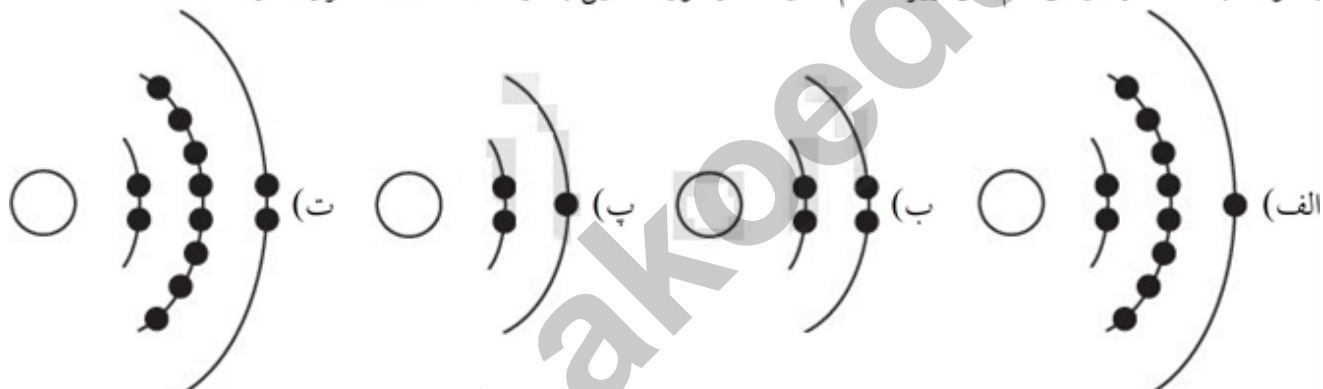
۰/۲۱۶ (۲)

۰/۱۳۸ (۱)

۰/۴۱۴ (۴)

۰/۳۳۷ (۳)

۲۲۵ با توجه به ساختار لایه‌ای اتم‌های زیر، کدام مقایسه در مورد تمایل به از دست دادن الکترون درست است؟



۲) الف &gt; پ &gt; ت &gt; ب

۱) ت &gt; ب &gt; الف &gt; پ

۴) ب &gt; ت &gt; پ &gt; الف

۳) الف &gt; ب &gt; پ &gt; ت

زمان (s)	[?]	[?]	$\frac{-\Delta n[?]}{\Delta t}$
			ضریب استوکیومتری
۵	۱	۱	$5 \times 10^{-2}$
۱۰	A	۱/۵	
۱۵	۰/۵۵	B	C

۲۲۶ با توجه به جدول و واکنش داده شده مقادیر A و B و C چه قدر است؟

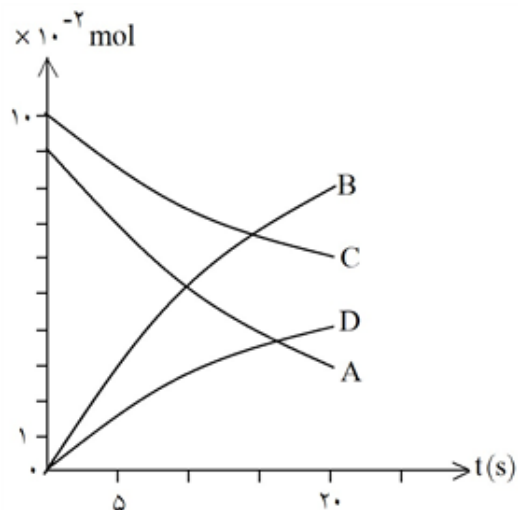


$$5 \times 10^{-2} - 2/9 - 0/55 \quad (1)$$

$$4 \times 10^{-2} - 1/9 - 0/75 \quad (2)$$

$$3 \times 10^{-2} - 2/2 - 0/75 \quad (3)$$

$$5 \times 10^{-2} - 2/2 - 0/55 \quad (4)$$



۲۲۷ نمودار مربوط به یک واکنش فرضی در فاز گاز است. براساس آن سرعت واکنش چه قدر است؟

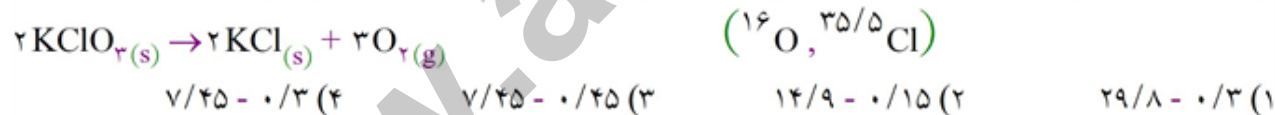
$$10^{-5} \quad (1)$$

$$2 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$10^{-3} \quad (3)$$

$$2 \times 10^{-5} \quad (4)$$

۲۲۸ ۲۴/۵ گرم پتاسیم کلرات در یک ظرف یک لیتری و دمای اتاق، در مدت ۱۲۰ ثانیه تجزیه می‌شود. سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  بوده و در این مدت چند گرم نمک تشکیل می‌شود؟

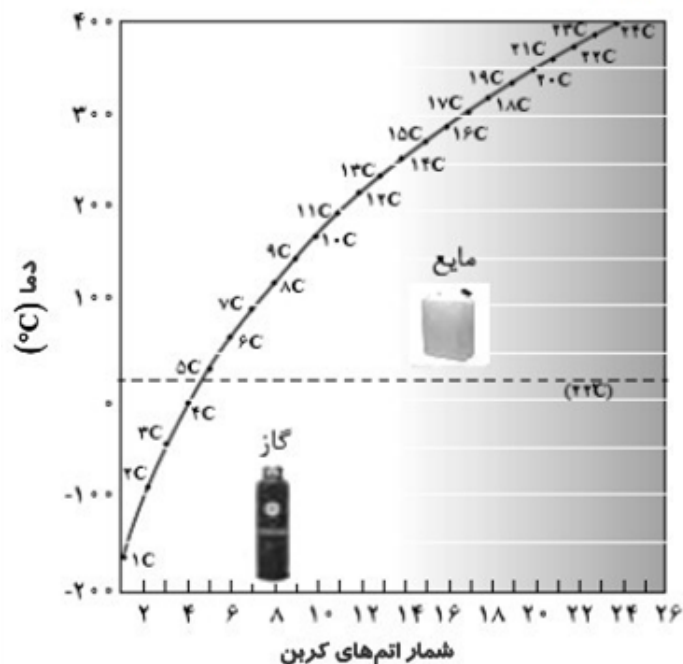


$$7/45 - 0/3 \quad (4)$$

$$7/45 - 0/45 \quad (3)$$

$$14/9 - 0/15 \quad (2)$$

$$29/8 - 0/3 \quad (1)$$



۲۲۹ با توجه به نمودار داده شده چه تعداد از عبارات درست است؟

- (الف) در دمای  $100^{\circ}\text{C}$  حالت فیزیکی هگزان و اوکتان شبیه به هم است.  
 (ب) با افزایش تعداد کربن‌ها، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی افزایش می‌یابد.  
 (پ) در دمای  $-100^{\circ}\text{C}$ ، یک آلکان به حالت گاز قرار دارد.  
 (ت) در شرایط STP حجم مولی پروپان و اتان با هم برابر است.  
 (ث) در دمای اتاق پنتان به حالت مایع می‌باشد.

- ۱ (۱)  
 ۲ (۲)  
 ۳ (۳)  
 ۴ (۴)

۲۳۰ کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) در گروه اول جدول دوره‌ای، خصلت فلزی Na از K کمتر است.  
 (ب) در گروه ۱۵، N از P خصلت نافلزی کمتری دارد.  
 (پ) قلع و سرب تنها فلزهای گروه ۱۴ هستند.  
 (ت) در دوره سوم، به جز Na، Mg و Al، بقیه عناصر نارسانا هستند.

- ۱) الف و ب      ۲) الف و پ      ۳) ب و پ      ۴) پ و ت

۲۳۱ عنصر کلر، نافلزی ..... رنگ با حالت فیزیکی ..... می‌باشد که در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون ..... .

- ۱) زرد - گاز - فقط به اشتراک می‌گذارد.  
 ۲) سفید - جامد - می‌گیرد.  
 ۳) زرد - گاز - می‌گیرد یا به اشتراک می‌گذارد.  
 ۴) سفید - جامد - فقط به اشتراک می‌گذارد.

۲۳۲ کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) دلیل پیدایش تجارت جهانی، توزیع ناهمگون ذخایر ارزشمند در زمین است.  
 (ب) گسترش و توسعه فناوری، به کشف و درک خواص یک ماده جدید و میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.  
 (پ) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون ذخایر فلزی زمین است.  
 (ت) هر چه میزان استخراج از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.

- ۱) الف و ت      ۲) الف و ب      ۳) ب و پ      ۴) پ و ت

- ۲۳۳ چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد جدول دوره‌ای درست است؟  
 الف) بیشتر عنصرهای آن را فلزها تشکیل می‌دهند که همگی آن‌ها در سمت چپ و مرکز جدول جای دارند.  
 ب) تنها خواص شیمیایی عنصرها در جدول، به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.  
 پ) نافلزها در سمت راست و پایین جدول قرار دارند.  
 ب) تعداد کمی نافلز در سمت چپ جدول دیده می‌شود.  
 ث) نافلزها مانند مرزی بین فلزها و شبه فلزها قرار دارند.
- ۳ (۱)      ۲ (۲)      ۱ (۳)      ۴ (۴) صفر

- ۲۳۴ با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه‌ی میان خواص مواد با ..... آن‌ها پی بردند. آن‌ها همچنین دریافتند که ..... به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب ..... خواص می‌شود.
- ۱) جرم مولی - گرما دادن - بهبود  
 ۲) عنصرهای سازنده - سرما دادن - بهبود  
 ۳) عنصرهای سازنده - گرما دادن - تغییر  
 ۴) جرم مولی - سرما دادن - تغییر

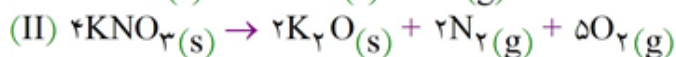
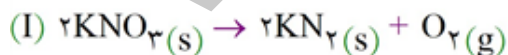
- ۲۳۵ کدام ویژگی فلزات در شکل‌های زیر مورد بحث نیست؟



- ۱) درخشندگی فلزات      ۲) سختی فلزات      ۳) رسانایی      ۴) چکش خواری

- ۲۳۶ همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز .....  
 ۱) دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا با شناسایی دقیق ساختار هدایای زمینی و رفتار آنها، بهره‌برداری درست از این موارد را بیاموزیم.  
 ۲) رابطه‌ی میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها نیازمند یک دانش تجربی است.  
 ۳) موادی که از طبیعت به دست می‌آوریم، در چرخه‌ی مواد دوباره به همان شکل به طبیعت باز می‌گردند.  
 ۴) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

- ۲۳۷ ۵۰۵ گرم  $KNO_3$  را در سامانه‌ای ۴ لیتری قرار می‌دهیم. ۸۰٪ آن در واکنش (I) و ۲۰٪ آن در واکنش (II) شرکت می‌کند. چنانچه پس از ۵ دقیقه ۵۰٪ آن تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند مول بر لیتر بر دقیقه خواهد بود؟ ( $K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴: g.mol^{-1}$ )



$۳/۲۵ \times ۱۰^{-۱}$  (۴)

$۱/۶۲۵ \times ۱۰^{-۱}$  (۳)

$۸/۱۲۵ \times ۱۰^{-۲}$  (۲)

$۴/۱۲۵ \times ۱۰^{-۲}$  (۱)

۲۳۸

چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- ظرفیت گرمایی ویژه مواد از رابطه  $c = \frac{q \cdot \Delta T}{m}$  به دست می آید.

- حرکت‌های نامنظم ذره‌های سازنده هر ماده را حرکت‌های گرمایی آن می‌گویند.

- دمای یک نمونه ماده ملاکی از میزان انرژی جنبشی و سرعت حرکت ذره‌های سازنده آن است.

- با به‌کارگیری ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده می‌توان وابستگی ظرفیت گرمایی آن را به مقدار جرم آن از بین برد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

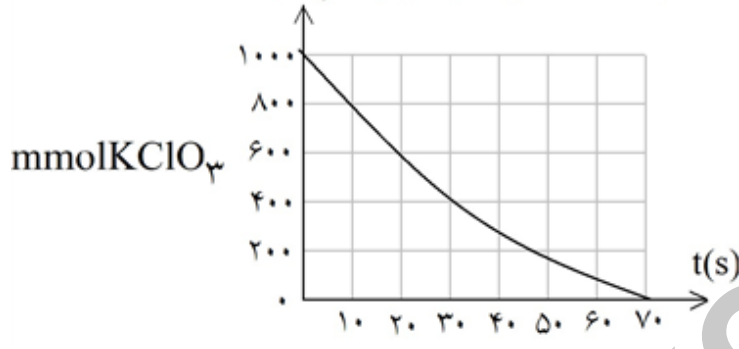
۲۳۹

اگر در واکنش سوختن کامل مقداری گلوکز، پس از ۹۰ ثانیه، ۱۲ گرم گاز اکسیژن مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز کربن‌دی‌اکسید برابر چند مول بر دقیقه است؟

- ۰/۲۵ (۱)
- ۰/۵۰ (۲)
- ۱/۲۵ (۳)
- ۱/۵۰ (۴)

۲۴۰

با توجه به نمودار روبه‌رو، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۰/۳ مول گاز از تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات به دست آید؟



- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۵۰ (۴)

۲۴۱

چند میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت  $1/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  برای خنثی شدن  $4/16 \text{ g}$  آلومینیوم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد) ( $\text{Al} = 27, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ۲۶/۶ (۱)
- ۳۵/۵ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۸۰ (۴)

۲۴۲

در کدام دو ترکیب داده شده، شمار اتم‌های کربن برابر است؟

- ۱) بنزآلدهید، ۲) هپتانون
- ۲) اتیل بوتانوات، هپتان
- ۳) تری‌متیل آمین، ۲- متیل پروپان
- ۴) ۲ و ۵ - دی‌متیل هگزان، نفتالین

۲۴۳

اگر در تجزیه‌ی پتاسیم کلرات در گرما، پس از ۱۰ دقیقه ۰/۶ مول گاز اکسیژن آزاد شده و ۰/۷ مول از آن تجزیه نشده باقی بماند، مقدار اولیه‌ی آن چند مول بوده است و سرعت متوسط تشکیل پتاسیم کلرید در این فاصله زمانی، چند مول بر دقیقه است؟ گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

- ۰/۴ ، ۱/۱۴ (۱)
- ۰/۴ ، ۱/۴ (۲)
- ۰/۴ ، ۱/۱ (۳)
- ۰/۴ ، ۱/۱ (۴)

۲۴۴ از واکنش  $5/6g$  کربن مونوکسید با مقدار کافی گاز هیدروژن طی واکنش  $2H_2(g) + CO(g) \rightarrow CH_3OH(l)$  مقدار  $25/6 kJ$  گرما حاصل شده است. اگر فرآورده‌ی حاصل در  $57/6g$  آب وارد شود در هر ردیف از جدول به ترتیب چه عددی قرار می‌گیرد؟

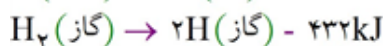
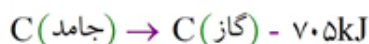
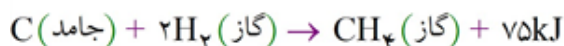
ردیف	کمیت خواسته شده	؟
۱	جرم $CH_3OH$	؟
۲	$\Delta H$ واکنش	؟
۳	درصد جرمی محلول حاصل	؟

( $CO = 28, CH_3OH = 32 g \cdot mol^{-1}$ )  
 (۱)  $11/28\%, +128 kJ, 5/6 g$   
 (۲)  $10\%, -143 kJ, 5/6 g$   
 (۳)  $10\%, -128 kJ, 6/4 g$   
 (۴)  $11/28\%, +143 kJ, 6/4 g$

۲۴۵ هرگاه  $5/0$  گرم از یک ترکیب معین در  $20/0$  گرم آب در فشار ثابت حل می‌شود،  $30/0$  کالری گرما آزاد می‌شود. از سوی دیگر وقتی  $5/0$  گرم دیگر از همان ترکیب در  $95/0$  گرم آب در فشار ثابت حل می‌شود  $40/0$  کالری گرما آزاد می‌گردد. اکنون اگر  $15/0$  گرم آب به  $5/0$  گرم محلول نخست در فشار ثابت افزوده شود، چه مقدار گرما از آن آزاد خواهد شد؟

(۱)  $3/5 cal$  (۲)  $5/0 cal$  (۳)  $2/0 cal$  (۴)  $10/0 cal$

۲۴۶ از داده‌های زیر انرژی پیوند  $C-H$  را حساب کنید؟



(۱)  $373/5kJ$  (۲)  $411kJ$  (۳)  $303kJ$  (۴)  $265/5kJ$

۲۴۷ چهار عامل اثرگذار بر سرعت واکنش‌های شیمیایی در محلول‌ها، کدام‌اند؟

- (۱) دما، فشار، غلظت، ماهیت واکنش دهنده‌ها
- (۲) دما، غلظت، کاتالیزگر، حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها
- (۳) غلظت، حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها، فشار، کاتالیزگر
- (۴) غلظت، دما، حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها، حجم ظرف واکنش

۲۴۸ با توجه به شکل روبه‌رو، که به واکنش:  $C_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow[\Delta]{Ni(s)} C_2H_6(g)$  مربوط است، به کدام علت، تغییرات سرعت واکنش در لحظه‌های پایانی آن به صفر نزدیک می‌شود؟

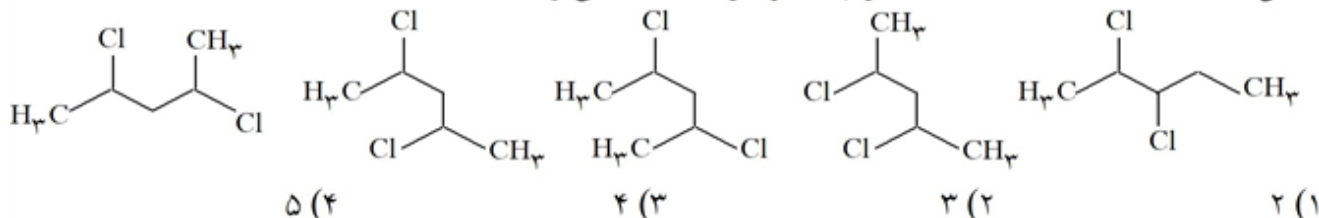


- (۱) انجام واکنش در جهت برگشت
- (۲) تجزیه شدن کاتالیزگر
- (۳) کاهش فعالیت کاتالیزگر
- (۴) کاهش غلظت واکنش دهنده‌ها

۲۴۹ کدام دو ترکیب ایزومرهای ساختاری یکدیگرند؟

(۱) متانول - متانول (۲) استون - استالدهید (۳) اتانول - دی متیل اتر (۴) اتانول - دی اتیل اتر

۲۵۰ از بین ساختارهای نشان داده شده در زیر چند ایزومر ساختاری می‌توان یافت؟



۲۵۱ ظرفیت گرمایی ویژه ی اتیلن گلیکول مایع (به عنوان ضد یخ) برابر با  $2/46 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$  است. چند ژول گرما برای

گرم کردن ۱۰۰ گرم از آن از دمای  $25^\circ \text{C}$  تا  $35^\circ \text{C}$  لازم است؟

۱۲۳۰ (۴)      ۲۴۶۰ (۳)      ۲۴۶ (۲)      ۲۴/۶ (۱)

۲۵۲ در چه تعدادی از گونه‌های شیمیایی زیر طول پیوندها برابر است؟



۳ (۴)      ۵ (۳)      ۲ (۲)      ۴ (۱)

۲۵۳ از واکنش  $0/50$  گرم پتاسیم کلرید ناخالص با مقدار اضافی از نقره نیترات،  $0/72$  گرم نقره کلرید تولید می‌شود. درصد

خلوص پتاسیم کلرید کدام است؟ ( $\text{KCl} = 74/5$ ,  $\text{AgCl} = 143/5$ )

$75\%$  (۴)       $36\%$  (۳)       $7/5\%$  (۲)       $13\%$  (۱)

۲۵۴ وقتی ۱ گرم سود جامد،  $\text{NaOH}(s)$ ، با محلول  $\text{HCl}(aq)$  لازم واکنش می‌دهد، گرمایی برابر با ۱۴۵۵ ژول در دما و

فشار ثابت آزمایشگاه آزاد می‌شود. با توجه به آن،  $\Delta H$  واکنش  $\text{NaOH}(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$

در شرایط داده شده بر حسب کیلوژول کدام است؟ ( $\text{Cl} = 35/5$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{H} = 1$ ,  $\text{Na} = 23$ )

$-14/55$  (۴)       $-29/1$  (۳)       $-58/2$  (۲)       $-1/455$  (۱)

۲۵۵ کدام ویژگی در مورد هیدروکربن‌ها درست است؟

(۱) در الکین‌ها همه اتم‌های کربن با پیوند یگانه به یکدیگر متصل شده‌اند.

(۲) در الکان‌ها دستکم بین اتم کربن یک پیوند سه گانه وجود دارد.

(۳) در آلکن‌ها دستکم بین دو اتم کربن یک پیوند دو گانه وجود دارد.

(۴) در آلکن‌ها دستکم بین دو اتم کربن یک پیوند سه گانه وجود دارد.

۲۵۶ کدام یک از نام‌های زیر به روش آیوپاک احتمالاً با فرمول متراکم  $\text{C}_3\text{H}_7\text{C}(\text{CH}_3)_3$  مطابقت دارند؟

(۱) ۲،۲-دی‌متیل بوتان      (۲) ۲،۲-دی‌متیل پنتان      (۳) ۳،۲،۲-تری‌متیل بوتان      (۴) ۳،۳،۲-تری‌متیل بوتان

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



۲۵۷) برای شکستن پیوند  $H-H(g)$  به  $435 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  انرژی در شرایط آزمایشگاه نیاز است. در ضمن از سوختن کامل ۱ مول گاز هیدروژن،  $H-H$  در اکسیژن در همان شرایط آزمایشگاه،  $286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  گرما آزاد می‌شود. با در نظر گرفتن این معلومات، از سوختن کامل ۱ گرم هیدروژن اتمی،  $H(g)$  در اکسیژن در همان شرایط آزمایشگاه چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $H = 1$ )

(۱) ۱۴۹ (۲) ۳۶۰/۵ (۳) ۷۲۱ (۴) ۷۴/۵

۲۵۸) وزنه نمونه‌ای از کلرید سدیم با ناخالصی برمیدپتاسیم  $0.225 \text{ g}$  است. این نمونه دارای  $0.0840 \text{ g}$  سدیم است. درصد خلوص نمونه‌ی نمک کدام است؟ ( $Cl = 35.5$ ,  $Na = 23$ )

(۱) ۲۱/۴ (۲) ۵۳/۵ (۳) ۸۴ (۴) ۹۵/۱

۲۵۹) وقتی ۱۰ گرم گاز هیدروژن با بخار ید لازم در دما و فشار ثابت آزمایشگاه واکنش می‌دهد، از آن  $47/4$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اما وقتی همین مقدار گاز هیدروژن با ید جامد لازم در همان شرایط واکنش می‌دهد، در ازای آن  $264/8$  کیلوژول گرما گرفته می‌شود. با توجه به آن،  $\Delta H$  فرآیند  $I_2(g) \rightarrow I_2(s)$  برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟ ( $H = 1$ )

(۱)  $-62/44$  (۲)  $-47/4$  (۳)  $-9/48$  (۴)  $-43/48$

۲۶۰) بازده واکنش کاهش  $Fe_2O_3$  با مقادیر زیاد  $H_2$  برابر  $82/5\%$  است. برای تهیه  $2/60 \text{ g}$  آهن فلزی خالص به چند گرم از این اکسید نیاز است؟ ( $Fe = 56/0$ ,  $O = 16/0$ )

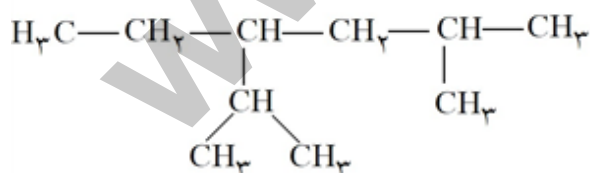
(۱)  $4/50$  (۲)  $3/15$  (۳)  $2/15$  (۴)  $3/07$

۲۶۱) از واکنش فلز روی و محلول اسید هیدروکلریک  $50.4 \text{ cm}^3$  گاز هیدروژن در  $0^\circ \text{C}$  و  $1 \text{ atm}$  فشار در مدت ۹۰ ثانیه آزاد می‌شود. سرعت متوسط مصرف اسید در این آزمایش برحسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  کدام است؟ (حجم محلول واکنش را  $50.0 \text{ mL}$  در نظر بگیرید.)

(۱)  $0/04$  (۲)  $0/02$  (۳)  $0/01$  (۴)  $0/06$

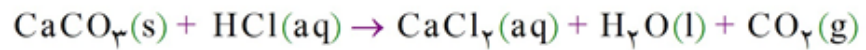
۲۶۲) دمای جوش کدام ترکیب بالاتر است؟  
(۱) ۱- بوتانول (۲) n-پنتان

(۳) n-پروپیل الکل (۴) دی اتیل اتر



۲۶۳) نام ترکیب مقابل کدام است؟  
(۱) ۵- متیل - ۳- پروپیل هگزان  
(۲) ۲- متیل - ۴- پروپیل هگزان  
(۳) ۳- اتیل - ۲، ۵- دی متیل هگزان  
(۴) ۳، ۳- دی متیل - ۵- متیل هگزان

۲۶۴ ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۷ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی  $1.2 \text{ g mL}^{-1}$ ، با چند گرم کلسیم کربنات خالص واکنش می‌دهد؟  $(H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5, Ca = 40 : \text{g mol}^{-1})$



۱۶/۱۰ (۴)

۱۵/۲۰ (۳)

۱۴/۲۵ (۲)

۱۳/۶۵ (۱)

۲۶۵ ترکیب ..... یک استر و ترکیب ..... یک آلدئید است.

a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$       b)  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       c - b (۱)

c)  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$       d)  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       b - c (۲)

d - b (۳)

a - c (۴)

۲۶۶ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو مقدار  $\Delta H^\circ$  آن‌ها،

$\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  ،  $\Delta H^\circ = -240/5 \text{ kJ}$

$2\text{FeO}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$  ،  $\Delta H^\circ = -317/5 \text{ kJ}$

$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  ،  $\Delta H^\circ = -484 \text{ kJ}$

$\Delta H^\circ$  واکنش:  $3\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$  برحسب kJ کدام است؟

-۸۱۲/۵ (۴)      +۶۴۶ (۳)      -۷۵۲/۵ (۲)      +۷۴۴ (۱)

۲۶۷ کدام یک از شرایط زیر برای سوختن آهن مناسب‌تر است؟

(۱) قطعه‌ی آهن در هوای آزاد      (۲) الیاف آهن در هوای آزاد

(۳) الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن      (۴) قطعه‌ی آهن در ارلن پر از اکسیژن

۲۶۸ با توجه به داده‌ها:

۱)  $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \rightarrow \text{OF}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$        $\Delta H = -275 \text{ kJ}$

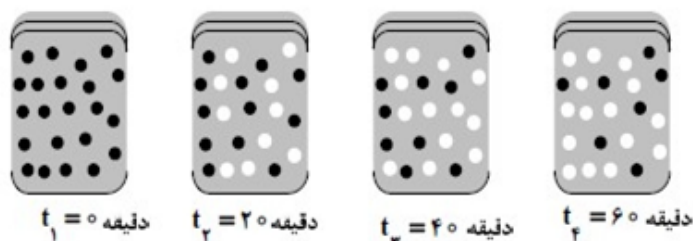
ب)  $\text{SF}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g})$        $\Delta H = -820 \text{ kJ}$

پ)  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g})$        $\Delta H = -300 \text{ kJ}$

هنگامی که ۴۸ گرم گوگرد،  $\text{S}(\text{s})$ ، با مقدار کافی  $\text{OF}_2$  واکنش می‌دهد، ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود.

(فرآورده‌های واکنش مورد نظر  $\text{SO}_2(\text{g})$  و  $\text{SF}_4(\text{s})$  می‌باشند.)  $(S = 32 \text{ g mol}^{-1})$

۱) ۷۷۰، گرفته      ۲) ۵۷۷/۵، گرفته      ۳) ۷۷۰، آزاد      ۴) ۵۷۷/۵، آزاد



۲۶۹ با توجه به شکل زیر، که به واکنش فرضی  $A \rightarrow B$  در یک ظرف ۴ لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  چند  $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  و چند برابر

سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی  $t_1$  تا  $t_4$  است؟ (هر گوی هم‌ارز  $0.05$  مول از هر ماده است.)

(۱)  $1/5, 7/5 \times 10^{-3}$  (۲)  $1/5, 1/875 \times 10^{-3}$  (۳)  $3, 1/875 \times 10^{-3}$  (۴)  $3, 7/5 \times 10^{-3}$

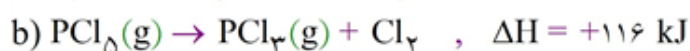
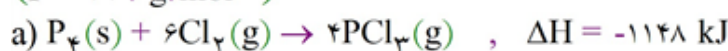
۲۷۰ برای تهیه‌ی ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸

درصد لازم است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ ) (چگالی محلول برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است.)

(۱)  $8 \times 10^{-3}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$  (۳)  $2 \times 10^{-3}$  (۴)  $1 \times 10^{-3}$

۲۷۱ با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

( $\text{P} = 31 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷/۵ (۴) ۲۱/۵

۲۷۲ اگر در واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار نیتریک اسید با مقدار کافی کلسیم کربنات، مقدار ۴ لیتر گاز کربن

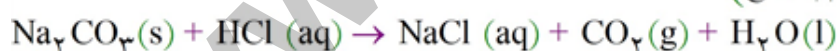
دی‌اکسید به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی این گاز را در شرایط آزمایش، برابر  $1/76 \text{ g.L}^{-1}$  در نظر بگیریم.)

(۱) ۸۰ (۲) ۸۲ (۳) ۹۰ (۴) ۹۲

۲۷۳ از واکنش  $6/625$  گرم سدیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد با مقدار اضافی محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز

$\text{CO}_2$  آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز را در شرایط آزمایش برابر  $1/1 \text{ g.L}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

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



(۱) ۰/۲ (۲) ۲/۲۴ (۳) ۲ (۴) ۱/۱۲

۲۷۴ سرعت متوسط واکنش  $2A \rightarrow 3B$  برابر  $0.02 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  است. اگر این واکنش با ۱۰ مول A در یک ظرف

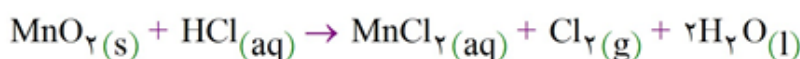
۵ لیتری آغاز شود، پس از چند ثانیه مقدار B،  $1/5$  برابر A خواهد بود؟

(۱) ۷/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۲۵

۲۷۵ کدام مقایسه در ارتباط با آب موجود در یک لیوان و آب موجود در یک استخر (به شرط خالص بودن هر دو و یکسان بودن دما) درست است؟

- (۱) آب استخر انرژی درونی کمتری نسبت به آب موجود در لیوان دارد.
- (۲) ظرفیت گرمایی در هر دو یکسان است.
- (۳) انرژی گرمایی هر دو برابر است.
- (۴) ظرفیت گرمایی ویژه هر دو یکسان است.

۲۷۶ برای تهیه گاز کلر از واکنش منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید غلیظ استفاده می‌شود. برای تهیه ۲۰ لیتر گاز کلر با چگالی  $\frac{3}{55} \frac{g}{L}$  چند گرم منگنز دی‌اکسید با خلوص ۵۰٪ لازم است؟



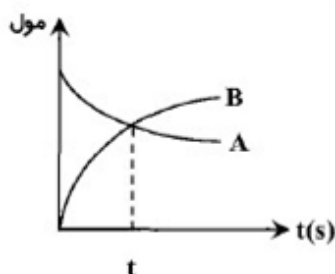
( $O = 16, Mn = 55, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱۷۴ (۴)

۱۳۰/۵ (۳)

۸۷ (۲)

۴۳/۵ (۱)



۲۷۷ سرعت متوسط واکنش  $2A \rightarrow 3B$  برابر  $2 \text{ mol.s}^{-1}$  است، اگر واکنش با ۱۰ مول A آغاز شود مقدار t کدام است؟

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۲۷۸ کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) لیاف آهن در حضور شعله و در مجاورت هوا سرخ شده و می‌سوزند.
- (۲) شدت واکنش آهن سرخ شده در اکسیژن خالص بسیار بیش‌تر از شدت واکنش در هوای آزاد است.
- (۳) احتمال انفجار در انبار گندم در یک کارخانه‌ی تولیدکننده‌ی نشاسته از آرد گندم، کم‌تر از انبار آرد است.
- (۴) فرمول مولکولی سولفوریل کلرید به صورت  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  است.

۲۷۹ کدام بیان نادرست است؟

- (۱) پتاسیم به سرعت با آب واکنش می‌دهد، اما آهن با آب واکنش نمی‌دهد.
- (۲) جرقه زدن در مخلوط  $\text{H}_2$  و  $\text{O}_2$  وقوع واکنشی را سبب می‌شود که بسیار سریع و به حالتی انفجاری روی می‌دهد.
- (۳) با ایجاد جرقه در مخلوطی از  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$  پدیده‌ای روی نمی‌دهد.
- (۴) ماهیت واکنش دهنده‌ها به عنوان یک متغیر برای بهبود سرعت یک واکنش مطرح نیست.

۲۸۰ کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واکنشی که در زمانی کوتاه مقدار چشم‌گیری فرآورده تولید کند پر بازده نامیده می‌شود.
- (۲) شیمی‌دان‌ها همواره در پی سرعت بخشیدن به واکنش‌ها هستند.
- (۳) واکنش‌هایی که در آنها اتم‌ها به مولکول تبدیل می‌شوند سرعت بالایی دارند.
- (۴) اشیای آهنی در معرض هوا و رطوبت به آرامی زنگ می‌زنند و سرانجام از فلزی چون آهن، نمکی بیش باقی نمی‌ماند.

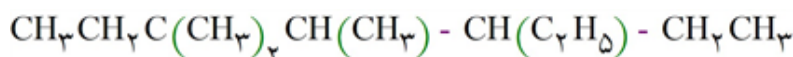
۲۸۱) اگر سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش داده شده برابر با  $0.56 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$  در شرایط STP باشد کدام گزینه برای این واکنش درست است؟ (حجم محلول هیدروکلریک اسید را نیم لیتر فرض کنید.)



$$\bar{R}_{\text{ZnCl}_2} = 0.28 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (2) \qquad \bar{R}_{\text{HCl}} = 1.12 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} \quad (1)$$

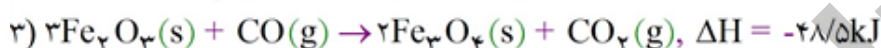
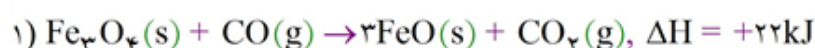
$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad (4) \qquad \bar{R}_{\text{ZnCl}_2} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad (3)$$

۲۸۲) نام ترکیب مقابل کدام است؟



- (۱) ۳ - اتیل ، ۴ ، ۵ - تری متیل هپتان  
(۲) ۳ ، ۳ ، ۴ - تری متیل ۵ - اتیل هپتان  
(۳) ۳ ، ۳ ، ۴ - تری متیل ۵ - اتیل هپتان  
(۴) ۳ ، ۳ ، ۴ - تری متیل ۵ - اتیل هپتان

۲۸۳) با توجه به واکنش‌های زیر:



گرمای مبادله شده برای کاهش هر مول آهن (III) اکسید به فلز آهن، برابر چند کیلو ژول است؟

$$+20/5 \quad (4) \qquad +103/5 \quad (3) \qquad -92/5 \quad (2) \qquad -70/5 \quad (1)$$

۲۸۴) اگر از واکنش ۱۳ گرم گرد خالص روی، با مقدار اضافی گاز کلر،  $24/48$  گرم روی کلرید جامد به دست آید، بازده

درصدی این واکنش کدام است؟ ( $\text{Cl} = 35/5, \text{Zn} = 65: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$$95 \quad (4) \qquad 90 \quad (3) \qquad 88 \quad (2) \qquad 85 \quad (1)$$

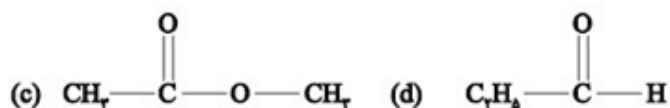
۲۸۵) در یک واکنش، رابطه‌ی زیر در مورد سرعت مصرف و تولید واکنش‌دهنده (ها) و فراورده (ها) برقرار است. معادله‌ی

موازنه‌شده‌ی واکنش مربوط به آن کدام است؟

$$\text{سرعت واکنش} = -\frac{3\Delta[x]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[z]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[y]}{\Delta t}$$



۲۸۶ در میان ترکیب‌های روبه‌رو ترتیب کدام یک از دسته‌ی آلدهیدها، استرها و کتون‌ها هستند؟ (حرف‌ها را در گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید.)



a, c, d (۴)

d, c, b (۳)

c, a, b (۲)

c, a, d (۱)

۲۸۷ طول پیوند کربن - کربن در مولکول اتیلن در مقایسه با مولکول اتان ..... و واکنش‌پذیری اتیلن نسبت به اتان ..... است.

(۱) کوتاه‌تر - کم‌تر      (۲) کوتاه‌تر - بیشتر      (۳) بلندتر - کم‌تر      (۴) بلندتر - بیشتر

۲۸۸ نام ترکیبی با فرمول  $\text{CH}_3-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}_2}$  کدام است؟

(۱) ۵،۳ - دی‌متیل اوکتان      (۲) ۴،۱ - دی‌اتیل پنتان  
(۳) ۴،۱ - دی‌اتیل ۲-متیل پنتان      (۴) ۲-۲ - اتیل ۴-متیل هپتان

۲۸۹ با توجه به واکنش زیر در صورتی که به ازای ۴۶۰ گرم اتانول مقدار ۱۸۵ گرم دی‌اتیل‌اتر به دست آید، بازدهی درصدی واکنش کدام است؟  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

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

۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

۷۰ (۲)

۲۵ (۱)

۲۹۰ با توجه به واکنش:  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H^\circ = -242 \text{ kJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای

هیدروژن و اکسیژن با حجم ۸/۴ لیتر در شرایط STP بر اثر جرقه، به طور کامل واکنش دهند (هیچ‌یک از آنها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۸۰/۷ (۴)

۷۰/۸ (۳)

۶۰/۵ (۲)

۵۰/۶ (۱)

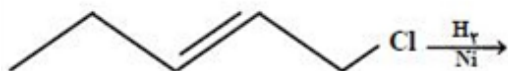
 $\frac{4}{7}$  (۴) $\frac{8}{25}$  (۳) $\frac{3}{11}$  (۲) $\frac{1}{5}$  (۱)

۲۹۱ شکل مقابل، پیشرفت واکنش فرضی  $A \rightarrow B$  در فاز گازی را نشان می‌دهد. اگر هر گوی هم‌ارز ۰/۴ مول از ماده‌ی مورد نظر باشد، سرعت متوسط مصرف ماده‌ی A در ۲۰ دقیقه‌ی سوم واکنش نسبت به ۲۰ دقیقه‌ی اول واکنش کدام است؟

زمان (s)	۱۰	۳۰
مول O <sub>۲</sub>	۲/۹	؟

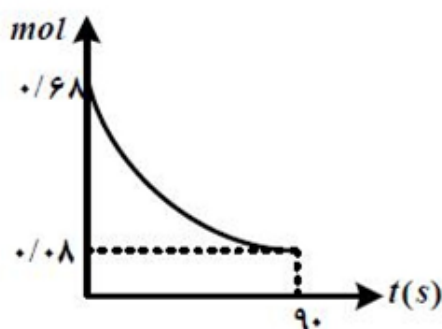
۲۹۲ سرعت متوسط تجزیه‌ی پتاسیم نیترات در دمایی بالاتر از ۵۰۰°C در ثانیه‌های ۱۰ تا ۳۰ برابر ۰/۴۸ mol.min<sup>-۱</sup> است. تعداد مول‌های گاز اکسیژن در ثانیه‌ی ۳۰ پس از آغاز واکنش در جدول زیر کدام است؟

(۱) ۳/۱ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۵ (۴) ۳/۷



(۱) ۱-کلرو - بوتان (۲) ۲-کلرو - پنتان  
(۳) ۲-کلرو - بوتان (۴) ۱-کلرو - پنتان

۲۹۴ در یک ظرف به حجم ۱۰۰ سی‌سی مقدار ۰/۶۸ مول AB<sub>۳</sub> گاز را وارد کرده‌ایم تا براساس واکنش

$$2AB_3(g) \rightarrow A_2(g) + 3B_2(g)$$


۹۰ سرعت متوسط تولید گاز B<sub>۲</sub> چند  $\frac{\text{mol}}{\text{lit min}}$  است؟

(۱) ۴۰  
(۲) ۳۰  
(۳) ۶  
(۴) ۳

۲۹۵ با استفاده از جدول که مربوط به واکنش:  $2Al + 6NaOH + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$  است، مقدار

زمان (s)	مقدار Al(g)	$\frac{\Delta n H_2}{\Delta t}$	
		مول	ضریب H <sub>۲</sub>
۲۰	x	۰/۱	s
۴۰	۳۰		

x چند گرم است؟ Al = ۲۷

(۱) ۱۰۸  
(۲) ۷۸  
(۳) ۸۱  
(۴) ۱۳۸

۲۹۶ ۴۲/۷۵g آلومینیم سولفات ۸۰٪ در اثر گرما تجزیه شده و ۲۰g گاز SO<sub>۳</sub> تولید می‌کند. بازدهی درصدی واکنش

کدام است؟ (جرم مولی آلومینیم سولفات ۳۴۲ گرم بر مول و جرم مولی گوگرد تری‌اکسید ۸۰ گرم بر مول است.)

(۱) ۸۳/۳۳٪ (۲) ۸۴/۲٪ (۳) ۶۶/۶۷٪ (۴) ۴۰٪

۲۹۷ کدام یک از نام‌های موجود در گزینه‌ها برای یک آلکان می‌تواند درست باشد؟

(۱) ۳-دی‌متیل پنتان (۲) ۲-متیل پنتان (۳) ۲-اتیل بوتان (۴) ۳-دی‌متیل پنتان

۲۹۸ در واکنش ۰/۲۵ مول فلز روی با محلول سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن به دست می‌آید؟ در صورتی که

بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد و چگالی گاز در شرایط آزمایش، برابر ۰/۰۸g.L<sup>-۱</sup> باشد. (H = ۱ g.mol<sup>-۱</sup>)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۹۹ در واکنش ۲ گرم نقره نیترات با خلوص ۸۵ درصد با مقدار کافی محلول سدیم کلرید، چند مول نقره کلرید تشکیل می‌شود؟

( $N=14, O=16, Cl=35/5, Ag=108 : \text{gmol}^{-1}$ )

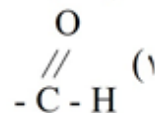
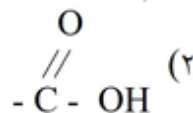
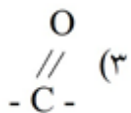
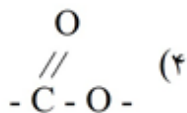
۰/۲۵ (۴)

۰/۱۵ (۳)

۰/۰۲ (۲)

۰/۰۱ (۱)

۳۰۰ عامل استری در ترکیبات آلی کدام است؟



www.akoedu.ir



۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
در هر گروه از جدول دوره‌ای عناصرها از بالا به پایین، خصلت فلزی زیاد می‌شود، پس مورد «ب» و «پ» درست است. در هر تناوب نیز از راست به چپ، خصلت فلزی زیاد می‌شود، پس مورد «آ» درست است.

۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فلزهای فعال، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارند و ترکیب‌های آنها پایدارتر از خود فلزها است هر دو فلز Mg و Al جزو فلزهای فعال هستند.

۳

۴

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۴۰

۴۱

۴۲

۴۳

۴۴

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۴۷

۴۸

۴۹

۵۰

۵۱

۵۲

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۶۲

۶۳

۶۴

۶۵

www.akoedu.ir

۶۶

۶۷

۶۸

۶۹

۷۰

۷۱

۷۲

۷۳

۷۴

۷۵

۷۶

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۹۰

۹۱

۹۲

۹۳

۹۴

www.akoedu.ir



۹۵

۹۶

۹۷

۹۸

۹۹

www.akoedu.ir

۱۰۰

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۵

www.akoedu.ir

۱۰۶

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

۱۱۰

۱۱۱

۱۱۲

۱۱۳

www.akoedu.ir

۱۱۴

۱۱۵

۱۱۶

۱۱۷

۱۱۸

۱۱۹

۱۲۰

۱۲۱

www.akoedu.ir

۱۲۲

۱۲۳

۱۲۴

۱۲۵

۱۲۶

www.akoedu.ir

۱۲۷

۱۲۸

۱۲۹

۱۳۰

۱۳۱

۱۳۲

www.akoedu.ir

۱۳۳

۱۳۴

۱۳۵

۱۳۶

۱۳۷

۱۳۸

www.akoedu.ir

۱۳۹

۱۴۰

۱۴۱

۱۴۲

۱۴۳

۱۴۴

www.akoedu.ir



۱۴۵

۱۴۶

۱۴۷

۱۴۸

۱۴۹

۱۵۰

۱۵۱

www.akoedu.ir

۱۵۲

۱۵۳

۱۵۴

۱۵۵

۱۵۶

۱۵۷

۱۵۸

۱۵۹

۱۶۰

۱۶۱

www.akoedu.ir

۱۶۲

۱۶۳

۱۶۴

۱۶۵

۱۶۶

۱۶۷

www.akoedu.ir

۱۶۸

۱۶۹

۱۷۰

۱۷۱

۱۷۲

۱۷۳

۱۷۴

۱۷۵

۱۷۶

۱۷۷

۱۷۸

۱۷۹

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



۱۹۱

۱۹۲

۱۹۳

۱۹۴

۱۹۵

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۲۰۳

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۶

۲۰۷

www.akoedu.ir

۲۰۸

۲۰۹

۲۱۰

۲۱۱

۲۱۲

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۲۲۷

۲۲۸

۲۲۹

۲۳۰

۲۳۱

www.akoedu.ir

۲۳۲

۲۳۳

۲۳۴

۲۳۵

۲۳۶

۲۳۷

۲۳۸

۲۳۹

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۴۶

۲۴۷

۲۴۸

۲۴۹

۲۵۰

۲۵۱

www.akoedu.ir

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر گاه اتم‌های کناری اتم مرکزی یکسان باشند بدون توجه به مرتبه پیوندها، طول آنها برابر است. این موضوع به دلیل حالات مختلف رزونانسی برای ساختار لوویس می‌باشد. در این سؤال گونه‌های  $ONO^+$ ،  $NNN^-$ ،  $NCN^{-2}$  دارای پیوندهای با طول برابر می‌باشند و ساختار تمام گونه‌ها به صورت زیر است:

$ONO^+$ : ساختار اولیه $\rightarrow \ddot{O} = N^+ = \ddot{O}$	* طول پیوندها برابر است. ندارد $\rightarrow$ هیبرید رزونانس
$NNO$ : ساختار اولیه $\rightarrow N \equiv N \rightarrow \ddot{O}$ :	* طول پیوندها نابرابر است. ندارد $\rightarrow$ هیبرید رزونانس
$NNN^-$ : ساختار اولیه $\rightarrow N \equiv N \rightarrow \ddot{N}^-$	* طول پیوندها برابر است. $[:N - N - N:]^{-1}$ $\rightarrow$ هیبرید رزونانس
$NCO^-$ : ساختار اولیه $\rightarrow N \equiv C - \ddot{O}^-$	* طول پیوندها نابرابر است. ندارد $\rightarrow$ هیبرید رزونانس
$NCN^{-2}$ : ساختار اولیه $\rightarrow \ddot{N}^- = C = \ddot{N}^-$	* طول پیوندها برابر است. ندارد $\rightarrow$ هیبرید رزونانس



۲۵۷

۲۵۸

۲۵۹

۲۶۰

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

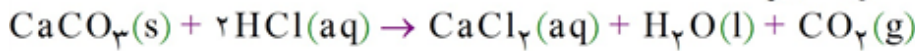
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش اول: روابط استوکیومتری

ابتدا مولاریته‌ی محلول هیدروکلریک اسید را پیدا می‌کنیم. مولاریته‌ی محلول، تعداد مول حل‌شونده‌ی موجود در یک لیتر محلول را نشان می‌دهد. پس می‌توان نوشت:

$$\underbrace{? \text{ mol HCl}}_{\text{مولاریته}} = \underbrace{۱ \cancel{\text{ L}}}_{\text{محلول}} \times \frac{۱۰۰۰ \cancel{\text{ mL}}}{۱ \cancel{\text{ L}}} \times \frac{۱ \cancel{\text{ mL}}}{۱ \cancel{\text{ mL}}} \times \frac{۳۷ \cancel{\text{ g HCl}}}{۱۰۰ \cancel{\text{ g}}} \times \frac{۱ \text{ mol HCl}}{۳۶/۵ \cancel{\text{ g HCl}}}$$

$$= ۱۲/۱۶ \text{ mol HCl}$$

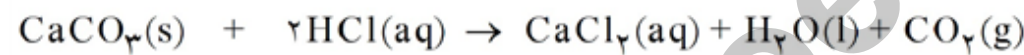
بنابراین در هر لیتر محلول، ۱۲/۱۶ مول HCl حل شده است و محلول ۱۲/۱۶ مولار است. معادله‌ی واکنش هیدروکلریک اسید با کلسیم کربنات به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} ? \text{ g CaCO}_3 &= ۲۵ \cancel{\text{ mL HCl}} \times \frac{۱ \cancel{\text{ L HCl}}}{۱۰۰۰ \cancel{\text{ mL HCl}}} \times \frac{۱۲/۱۶ \cancel{\text{ mol HCl}}}{۱ \cancel{\text{ L HCl}}} \times \frac{۱ \cancel{\text{ mol CaCO}_3}}{۲ \cancel{\text{ mol HCl}}} \times \frac{۱۰۰ \cancel{\text{ g CaCO}_3}}{۱ \cancel{\text{ mol CaCO}_3}} \\ &= ۱۵/۲ \text{ g CaCO}_3 \end{aligned}$$

روش دوم: تناسب‌های هم‌ارز و رابطه‌ی  $C_M = \frac{۱۰ \cdot a \cdot d}{M}$

$$C_M = \frac{۱۰ \cdot a \cdot d}{M_{\text{HCl}}} = \frac{۱۰ \times ۳۳ \times ۱/۲}{۳۶/۵} = ۱۲/۱۶ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱}$$



$$\begin{array}{ccc} \text{x g} & ۱۲/۱۶ \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times ۲۵ \text{ mL} & \\ ۱ \times ۱۰۰ & ۲ \times ۱۰۰۰ & \Rightarrow \text{x} = ۱۵/۲ \text{ g CaCO}_3(\text{s}) \end{array}$$

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۲۷۳

۲۷۴

۲۷۵

۲۷۶

۲۷۷

۲۷۸

۲۷۹

۲۸۰

www.akoedu.ir

۲۸۱

۲۸۲

۲۸۳

۲۸۴

۲۸۵

www.akoedu.ir

۲۸۶

۲۸۷

۲۸۸

۲۸۹

۲۹۰

www.akoedu.ir



۲۹۱

۲۹۲

۲۹۳

۲۹۴

www.akoedu.ir

۲۹۵

۲۹۶

۲۹۷

۲۹۸

۲۹۹

۳۰۰

www.akoedu.ir

۱	۱	۲	۳	۴	۳۳	۱	۲	۳	۴	۶۵	۱	۲	۳	۴	۹۷	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴	۳۴	۱	۲	۳	۴	۶۶	۱	۲	۳	۴	۹۸	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴	۳۵	۱	۲	۳	۴	۶۷	۱	۲	۳	۴	۹۹	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴	۳۶	۱	۲	۳	۴	۶۸	۱	۲	۳	۴	۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴	۳۷	۱	۲	۳	۴	۶۹	۱	۲	۳	۴	۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴	۳۸	۱	۲	۳	۴	۷۰	۱	۲	۳	۴	۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴	۳۹	۱	۲	۳	۴	۷۱	۱	۲	۳	۴	۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴	۴۰	۱	۲	۳	۴	۷۲	۱	۲	۳	۴	۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴	۴۱	۱	۲	۳	۴	۷۳	۱	۲	۳	۴	۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	۴	۷۴	۱	۲	۳	۴	۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴	۴۳	۱	۲	۳	۴	۷۵	۱	۲	۳	۴	۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴	۴۴	۱	۲	۳	۴	۷۶	۱	۲	۳	۴	۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴	۴۵	۱	۲	۳	۴	۷۷	۱	۲	۳	۴	۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	۴	۷۸	۱	۲	۳	۴	۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴	۴۷	۱	۲	۳	۴	۷۹	۱	۲	۳	۴	۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴	۴۸	۱	۲	۳	۴	۸۰	۱	۲	۳	۴	۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴	۴۹	۱	۲	۳	۴	۸۱	۱	۲	۳	۴	۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	۴	۸۲	۱	۲	۳	۴	۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵۱	۱	۲	۳	۴	۸۳	۱	۲	۳	۴	۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵۲	۱	۲	۳	۴	۸۴	۱	۲	۳	۴	۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴	۵۳	۱	۲	۳	۴	۸۵	۱	۲	۳	۴	۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵۴	۱	۲	۳	۴	۸۶	۱	۲	۳	۴	۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵۵	۱	۲	۳	۴	۸۷	۱	۲	۳	۴	۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵۶	۱	۲	۳	۴	۸۸	۱	۲	۳	۴	۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵۷	۱	۲	۳	۴	۸۹	۱	۲	۳	۴	۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵۸	۱	۲	۳	۴	۹۰	۱	۲	۳	۴	۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵۹	۱	۲	۳	۴	۹۱	۱	۲	۳	۴	۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴	۶۰	۱	۲	۳	۴	۹۲	۱	۲	۳	۴	۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴	۶۱	۱	۲	۳	۴	۹۳	۱	۲	۳	۴	۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴	۶۲	۱	۲	۳	۴	۹۴	۱	۲	۳	۴	۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴	۶۳	۱	۲	۳	۴	۹۵	۱	۲	۳	۴	۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴	۶۴	۱	۲	۳	۴	۹۶	۱	۲	۳	۴	۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۵۶	۱	۲	۳	۴

۲۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴
۲۸۸	۱	۲	۳	۴
۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۳۰۰	۱	۲	۳	۴