

## سوالات تستی شیمی یازدهم (تجربی و ریاضی) فصل دوم - سری پرواز

### غذا، ماده و انرژی

۱- برای تهیه فلز آهن از واکنش ترمیت،  $9\text{ kg}$  آلومینیم با خلوص  $72\%$  را با مقدار کافی  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ترکیب می‌کنیم. اگر آهن تولیدی بتواند با جذب  $396$  کیلوژول گرما به اندازه  $200$  درجه سانتی-گراد افزایش دما پیدا کند؛ بازده درصدی این واکنش کدام است؟

$$(\text{Al} = 27, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1}, c_{\text{Fe}} = 0.45 \frac{\text{J}}{\text{g. } ^\circ\text{C}})$$

۳۲/۷ (۴)

۲۹/۳ (۳)

۲۲/۸ (۵)

۳۵/۳ (۱)

۲- ظرفیت گرمایی ویژه ماده A نصف ظرفیت گرمایی ویژه ماده B است. اگر مقدار مول ماده A،  $1/5$  برابر مقدار مول ماده B باشد، برای اینکه دمای دو ماده به یک اندازه افزایش یابد، مقدار گرمای لازم برای ماده A چند برابر ماده B است؟ (جرم مولی A و B به ترتیب برابر ۱۸ و ۴۵ گرم بر مول است.)

۰/۴ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲ (۵)

۰/۱ (۱)

۳- یک قطعه  $500$  گرمی از مس را که دمای آن برابر  $67$  درجه سلسیوس است، در ظرفی دارای  $380$  گرم آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. دمای تعادل چند کلون خواهد بود؟

$$(c_{\text{آب}} = 4.2 \text{ J/g}^\circ\text{C} \text{ و } c_{\text{مس}} = 4.2 \text{ J/g}^\circ\text{C})$$

۳۷۳ (۴)

۲۷۳ (۳)

۳۹۸ (۵)

۲۹۸ (۱)

۴- دو ماده X و Y به ترتیب دارای جرم‌های  $10$  و  $20$  گرم هستند. اگر به هر دو ماده به یک اندازه گرما دهیم، دمای هر دو به یک اندازه افزایش می‌یابد. کدام نتیجه‌گیری درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه دو ماده X و Y یکسان است.

(۲) ظرفیت گرمایی X و Y مساوی است اما ظرفیت گرمایی ویژه X نصف ظرفیت گرمایی ویژه Y است.

(۳) ظرفیت گرمایی ویژه X دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه Y است اما ظرفیت گرمایی دو ماده X و Y یکسان است.

(۴) ظرفیت گرمایی ویژه X و Y مساوی است اما ظرفیت گرمایی X دو برابر ظرفیت گرمایی Y است.

۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی (با جرم و سطح یکسان) که دمای آن‌ها  $55^{\circ}\text{C}$  است، در محیطی با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  قرار دهیم، تکه نان با محیط زودتر هم‌دما می‌شود.

ب) در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه کمتری نسبت به چربی وجود دارد، به همین دلیل واکنش‌پذیری کمتری نیز دارد.

پ) دما، هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در گرما در دو جسم جاری می‌شود.  
ت) از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به ازای دادن گرمای یکسان، ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد، افزایش دمای کمتری پیدا می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۵)

۲ (۶)

۱ (۱)

۶- هرگاه ظرفیت گرمایی دو ماده A و B به ترتیب  $0.8$  و  $0.5$  ژول بر درجه سلسیوس باشد، کدام مورد زیر درباره این دو ماده نادرست است؟ (ویژه  $c =$  ظرفیت گرمایی ویژه و  $m =$  جرم ماده بر حسب گرم)

(۱) شیب خط A از شیب خط B در نمودار Q نسبت به  $\Delta\theta$ ، کمتر است.

(۲) نسبت:  $\frac{1}{m_A \cdot c_{\text{ویژه A}}} = \frac{1}{m_B \cdot c_{\text{ویژه B}}}$  برقرار است.

(۳) در جرم برابر با افزایش دما، مقدار انرژی گرمایی هر دو ماده افزایش می‌یابد.

(۴) ظرفیت گرمایی ویژه ماده A می‌تواند کمتر از B باشد.

۷- اگر  $22$  گرم نمک A و  $5$  گرم نمک B در  $200$  گرم آب حل شوند؛ بدون آن که بین آن‌ها واکنشی اتفاق بیفتد؛ تمام گرمای آزاد شده از انحلال آن‌ها توسط آب جذب می‌شود؛ تغییر دمای آب تقریباً چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

( $g \cdot mol^{-1}$ :  $80 =$  جرم مولی نمک B،  $110 =$  جرم مولی نمک A)

$\Delta H = -90 \text{ kJ} \cdot mol^{-1}$  انحلال نمک A

$\Delta H = -40 \text{ kJ} \cdot mol^{-1}$  انحلال نمک B

$c_{H_2O} = 4.2 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

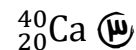
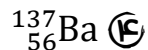
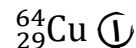
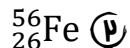
۲۴/۴ (۴)

۵۷/۳ (۵)

۴/۶ (۶)

۱۹/۵۲ (۱)

۸- دمای 30g از یک عنصر فلزی با جذب 108J گرما از 22°C به 30°C می‌رسد. اگر ظرفیت گرمایی ۱ مول از این فلز برابر  $25.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$  باشد؛ کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند فلز مورد نظر باشد؟



۹- گرمای تولیدشده به ازای مصرف ۰/۷ لیتر گاز  $\text{O}_2$  در حضور متان اضافی در واکنش سوختن متان، در شرایطی که حجم یک مول گاز برابر با ۲۵ لیتر است، دمای چند گرم آب را از 20°C به 35°C می‌رساند؟

$$\left( \Delta H_{\text{سوختن متان}} = -900 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \right)$$

$$(C_{\text{آب}} = 4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$$

$$600 \text{ (پ)}$$

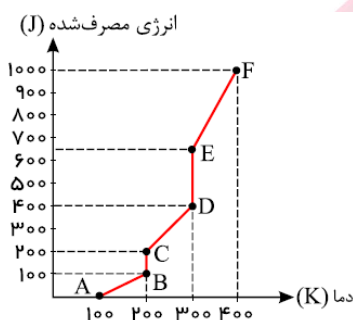
$$0.2 \text{ (۱)}$$

$$0.6 \text{ (ع)}$$

$$200 \text{ (۳)}$$

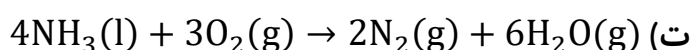
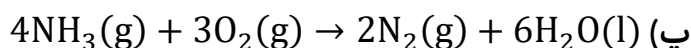
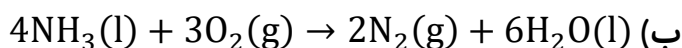
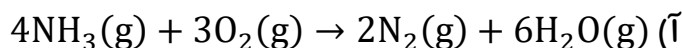
۱۰- به یک گرم جسم جامدی حرارت می‌دهیم و انرژی مصرف شده بر حسب تغییرات دما را در

نموداری به صورت زیر ثبت می‌کنیم. کدام عبارت صحیح است؟  
(جسم با گرما دچار تغییر شیمیایی نمی‌شود.)



- ۱) مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل جسم از مایع به گاز در نقطه جوش، بیش‌تر از مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل جسم از جامد به مایع در نقطه ذوب است.
- ۲) ظرفیت گرمایی ویژه جسم در حالت مایع کم‌تر از حالت جامد است.
- ۳) پاره خط CD، نمایانگر فرآیند تبخیر جسم است.
- ۴) میانگین جنبش ذرات جسم در طی فرآیند BC کاهش می‌یابد.

۱۱- با فرض اینکه گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب دو برابر گرمای تبخیر مولی آمونیاک باشد، ترتیب مقدار گرمای حاصل از واکنش‌های (آ) تا (ت) در کدام گزینه به درستی ارائه شده است؟



۱) ب < پ < ت < آ

۳) پ < آ < ب < ت

۶) پ < ب < آ < ت

۴) ت < ب < آ < پ

۱۲- کدام مقایسه‌ها در رابطه با مقدار انرژی مبادله شده در واکنش‌ها صحیح هستند؟ (در هر مورد مقدار واکنش دهنده نام برده شده، یک مول است.)

الف) سوختن اتن مایع > سوختن اتن گازی

ب) سوختن گرافیت < سوختن الماس

پ) سوختن کامل اتان < سوختن ناقص اتان

ت) تجزیه  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) > \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  تجزیه

۱) ب و ت

۶) الف و ب

۴) پ و ت

۳) الف و پ

۱۳- در چه تعداد از واکنش‌های زیر پایداری فراورده(ها) بیشتر از واکنش دهنده(ها) است؟

الف) تولید گاز اوزون از اکسیژن

ب) تبدیل  $\text{NO}_2(\text{g})$  به  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

پ) تولید آمونیاک از هیدروژن و هیدرازین

ت) سوختن اتان

۴) ۱

۳) ۲

۶) ۳

۱) ۴

۱۴- با توجه به شکل روبه‌رو چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (این فرآیند با تغییر دما همراه است.)



الف) تغییر انرژی فرآیند به دلیل از دست دادن گرما است.

ب) این نمودار می‌تواند تغییرات انرژی در فرآیند فتوسنتز را نشان دهد.

پ) در این فرآیند دمای محیط افزایش می‌یابد.

ت) در این فرآیند نماد گرما (Q) در سمت چپ معادله قرار می‌گیرد.

۴) ۴

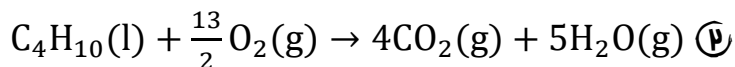
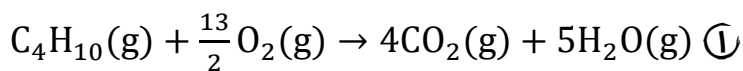
۳) ۳

۶) ۲

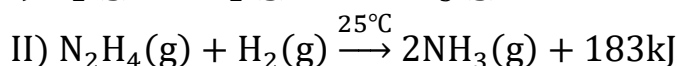
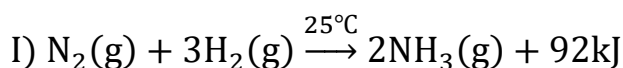
۱) ۱



۱۵- مقدار  $\Delta H$  مربوط به کدام واکنش زیر منفی تر است؟



۱۶- درباره دو واکنش زیر، کدام مقایسه نادرست است؟



۱) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مولکول  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  بیشتر از مولکول  $\text{N}_2(\text{g})$  است، به همین دلیل مولکول  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  پایدارتر است.

۲) نمودار انرژی برای هر دو واکنش نزولی است، زیرا هر دو واکنش گرماده هستند.

۳) سطح انرژی واکنش دهنده‌ها در واکنش (الف)، کمتر از واکنش (ب) است.

۴)  $\Delta H$  واکنش (ب) کمتر از  $\Delta H$  واکنش (الف) است.

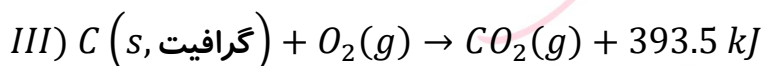
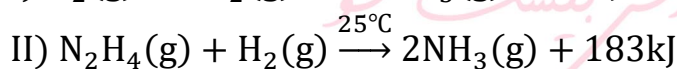
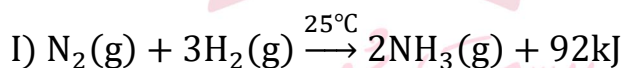
۱۷- آنتالپی سوختن اتان و بوتان به ترتیب برابر ۱۵۶۰- و ۲۵۵۶- کیلوژول بر مول می‌باشد. اگر

۱۳/۲ گرم پروپان بسوزد چند ژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $C = 12, H = 1: \text{g. mol}^{-1}$ )

۱) ۶۷۰۰۰      ۲) ۶۱۷۴۰۰      ۳) ۴۶۸۰۰۰      ۴) ۵۹۹۰۰۰

۱۸- با توجه به واکنش‌های زیر، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

( $N = 14, C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$ )



۱) مواد واکنش دهنده در واکنش (I) نسبت به واکنش (II) پایدارترند.

۲) آنتالپی عنصر کربن در آلوتروپ الماس بیشتر از آلوتروپ گرافیت این عنصر می‌باشد.

۳) از سوختن ۱۴/۴ گرم الماس مقدار ۲۷۴.۴۸ kJ گرما آزاد می‌شود.

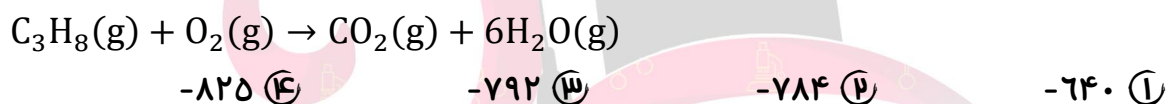
۴) در شرایط یکسان، در صورتی که گرمای آزاد شده در واکنش‌های (I) و (II) برابر باشند،

نسبت جرم  $\text{N}_2$  مصرف شده به جرم  $\text{N}_2\text{H}_4$  مصرف شده به تقریب برابر با ۱/۷۴ می‌باشد.

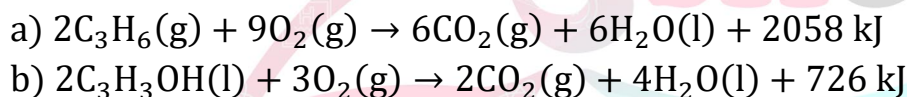
۱۹- با توجه به جدول زیر، از سوختن ۱ گرم از کدام ترکیب آلی، انرژی بیش‌تری آزاد می‌شود؟  
( $O = 16, C = 12, H = 1: g. mol^{-1}$ )

| ترکیب آلی    | $\Delta H_{\text{سوختن}} (kJ \cdot mol^{-1})$ |            |              |
|--------------|-----------------------------------------------|------------|--------------|
| $C_2H_6$     | -۱۵۶۰                                         |            |              |
| $CH_4$       | -۸۹۰                                          |            |              |
| $CH_3OH$     | -۷۲۶                                          |            |              |
| $C_2H_2$     | -۱۳۰۰                                         |            |              |
| $C_2H_2$ (۴) | $CH_3OH$ (۳)                                  | $CH_4$ (۵) | $C_2H_6$ (۱) |

۲۰- در اثر سوختن مقداری پروپان طبق معادله موازنه نشده زیر، ۲۵۰۰ ژول گرما تولید می‌شود. اگر در این واکنش، ۰/۵ لیتر گاز تولید شود، آنتالپی سوختن پروپان در این شرایط چند کیلوژول بر مول است؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۲/۴ لیتر بر مول می‌باشد.)



۲۱- با توجه به واکنش‌های a و b ارزش سوختی پروپن و متانول به ترتیب از راست به چپ برابر ..... و تقریباً ..... کیلوژول بر گرم است. ( $C = 12, O = 16, H = 1: g. mol^{-1}$ )



(۱) ۱۱/۳۴ - ۲۴/۵

(۲) ۲۲/۶۸ - ۲۴/۵

(۳) ۲۲/۶۸ - ۴۹

(۴) ۱۱/۳۴ - ۴۹

۲۲- آنتالپی واکنش  $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_2O_3 + 4H_2(g)$  برابر  $-150 kJ$  است. اگر گرمای آزاد شده در این واکنش بتواند یک کیلوگرم یخ  $-50^\circ C$  را به دمای  $-30^\circ C$  برساند، در این واکنش چند لیتر بخار آب مصرف شده است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر بر مول و گرمای ویژه یخ را  $2.1 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  در نظر بگیرید.)

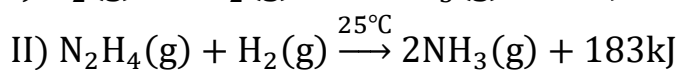
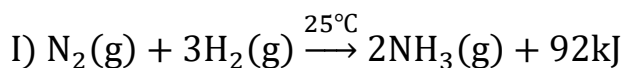
(۴) ۲۱

(۳) ۲۸

(۲) ۱۴

(۱) ۷

۲۳- کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1, N = 14: g.mol^{-1}$ )



۱) در واکنش (II) ضمن تشکیل 6.8g آمونیاک مقدار 36.6kJ انرژی آزاد می شود.

۲) اگر حجم گاز  $H_2$  مصرف شده در شرایط STP در واکنش I برابر ۳/۳۶ لیتر باشد، مقدار

انرژی آزاد شده در این واکنش برابر 4.6 kJ خواهد بود.

۳) واکنش دهنده ها در واکنش (I) پایدارتر از واکنش دهنده ها در واکنش (II) هستند.

۴) مقدار گرمای آزاد شده در هر واکنش ناشی از تفاوت انرژی جنبشی گونه های درون

واکنش است.

۲۴- با توجه به جدول زیر، با سوختن ۱۰۰۰ ریال از هر یک از سوخت های هیدروژن و زغال

سنگ، مقدار گرمای آزاد شده در سوختن گاز هیدروژن به تقریب چند برابر مقدار گرمای آزاد

شده در سوختن زغال سنگ است؟

| نام سوخت                        | زغال سنگ | هیدروژن |
|---------------------------------|----------|---------|
| گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم) | ۳۰       | ۱۴۳     |
| قیمت (ریال به ازای یک گرم)      | ۴        | ۲۸۰۰    |

۱) ۰/۰۰۶۸

۲) ۰/۰۰۹۲

۳) ۰/۰۰۳۴

۴) ۰/۰۰۴۶

### آنتالپی پیوند و میانگین آن

۲۵- همه گزینه های زیر نادرست اند، به جز .....

۱) آنتالپی پیوند  $C = C$  دو برابر آنتالپی پیوند  $C - C$  است.

۲) به انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند  $H - H$  گازی و تبدیل آن به یون های گازی

سازنده، آنتالپی پیوند  $H - H$  می گویند.

۳) آنتالپی پیوند بین N و N در مولکول  $N_2$  بیشتر از آنتالپی پیوند بین C و C در مولکول

استیلن است.

۴) آنتالپی پیوند کربن - اکسیژن در  $CH_2O$  کمتر از آنتالپی پیوند کربن - اکسیژن در

$CH_3OH$  است.

۲۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست اند؟ (کامل ترین گزینه انتخاب شود).

الف) به کار بردن آنتالپی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش هایی مناسب است که اغلب مواد شرکت کننده در آن به حالت گازی باشند.

ب) مقدار انرژی مبادله شده در واکنش  $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$  همان آنتالپی پیوند  $H-I$  است.

پ) آنتالپی پیوند  $H-F$  بیشتر از  $H-Cl$  است.

ت) مقایسه آنتالپی پیوند مولکول های دو اتمی  $I_2, Cl_2$  و  $Br_2$  به صورت « $I_2 < Br_2 < Cl_2$ » می باشد.

① پ و ت      ② الف و ب      ③ الف، ب و پ      ④ فقط ب

۲۷- اگر انرژی لازم برای شکستن تمام پیوندهای موجود در یک مول متان و یک مول پروپان به ترتیب برابر ۱۶۶۰ و ۴۰۱۶ کیلوژول باشد، میانگین آنتالپی پیوند  $C-C$  چند کیلوژول بر مول است؟

① ۳۲۵      ② ۳۶۷      ③ ۴۲۳      ④ ۳۴۸

۲۸- با توجه به معادله  $CH_4(g) + 1660kJ \rightarrow C(g) + 4H(g)$ ، میانگین آنتالپی پیوند  $C-H$  (C برابر ..... کیلوژول بر مول است و برای شکستن تمام پیوندهای موجود در  $3/2$  گرم گاز متان ..... کیلوژول گرما ..... می شود.

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

① ۴۱۵، ۳۳۲، آزاد      ② ۴۱۵، ۳۳۲، مصرف

③ ۴۲۰، ۳۲۳، آزاد      ④ ۴۲۰، ۳۲۳، مصرف

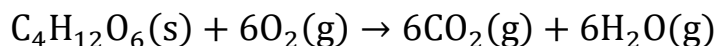
۲۹- اگر  $\Delta H$  واکنش  $N \equiv N(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N-NH_2(g)$  برابر با ۹۱ kJ باشد، آنتالپی پیوند  $N=N$  کدام یک از اعداد زیر برحسب  $kJ. mol^{-1}$  می تواند باشد؟

| پیوند                          | H-H | N-H | N-N |
|--------------------------------|-----|-----|-----|
| میانگین آنتالپی $kJ. mol^{-1}$ | ۴۳۶ | ۳۹۱ | ۱۶۳ |

① ۴۰۹      ② ۹۸۵      ③ ۱۶۱      ④ ۹۴۵



۳۰- برای تبدیل بخار آب حاصل از سوختن کامل ۶۰ گرم گلوکز به اتم‌های سازنده گازی، چند کیلوژول گرما نیاز است؟ (میانگین آنتالپی پیوند  $O-H$  برابر با ۴۶۳ کیلوژول بر مول است.)  
( $C = 12, O = 16, H = 1: g. mol^{-1}$ )



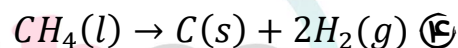
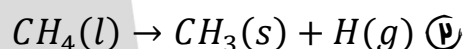
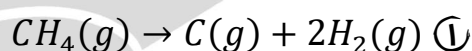
۴۶۳ (۱)

۹۲۶ (۲)

۱۸۵۲ (۳)

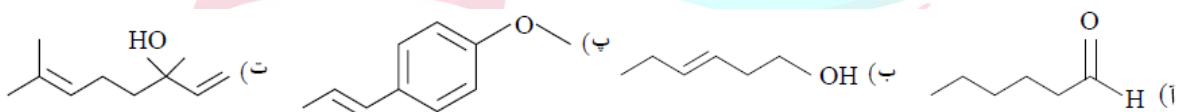
۳۰۷۴ (۴)

۳۱- اگر فقط  $\Delta H$  چهار واکنش زیر را داشته باشیم، با کدام یک از آن‌ها می‌توان آنتالپی پیوند  $C-H$  را محاسبه کرد؟



گروه‌های عاملی

۳۲- با توجه به ساختارهای زیر، کدام مطلب درست است؟



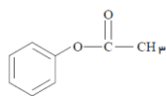
(۱) ترکیب «آ» با «ب» و ترکیب «پ» با «ت» ایزومر یا هم‌پار هستند.

(۲) در میان مولکول‌های ترکیب «پ» برعکس سه ترکیب دیگر امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

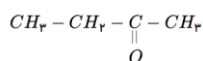
(۳) در بین آن‌ها دو ترکیب دارای گروه عاملی کربوکسیل هستند.

(۴) ترکیب «ت» در گشیز وجود دارد و مانند ترکیب «ب» گروه هیدروکسیل در آن دیده می‌شود.

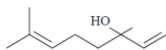
۳۳- چه تعداد از مطالب بیان شده درباره ترکیب‌های زیر، درست است؟ (با تغییر)



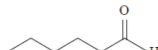
(a)



(b)



(c)



(d)

الف) ترکیب (a) یک اتر است.

ب) ترکیب (b) دومین عضو کتون‌هاست و نام

آن بوتانون است.

پ) ماده (c) نمونه‌ای از ترکیب‌های آلی موجود در رازیانه است.

ت) فرمول مولکولی ترکیب (d) به صورت  $C_5H_{10}O$  است.

۴ (۴)

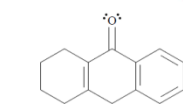
۳ (۳)

۲ (۲)

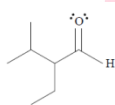
۱ (۱)

۳۴- گروه عاملی به کار رفته در ساختار هر کدام از مولکول‌های A تا D به ترتیب از راست به چپ

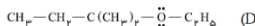
با گروه عاملی موجود در ساختار همه ترکیبات کدام گزینه کاملاً مشابه است؟



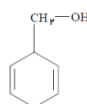
(B)



(A)



(D)



(C)

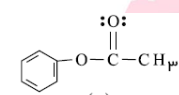
① دارچین - میخک - گشنیز - بادام

② میخک - گشنیز - دارچین - رازیانه

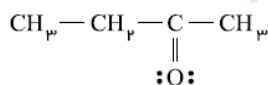
③ دارچین - زردچوبه - گشنیز - رازیانه

④ میخک - بادام - رازیانه - زردچوبه

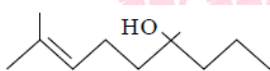
۳۵- چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درباره ترکیب‌های زیر درست است؟



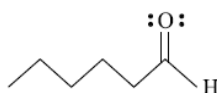
(a)



(b)



(c)



(d)

الف) ترکیب (a) یک اتر است.

ب) ترکیب (b) دومین عضو کتون‌هاست و نام آن بوتانون است.

پ) ماده (c) نمونه‌ای از ترکیب‌های آلی موجود در رازیانه است.

ت) فرمول مولکولی ترکیب (d) به صورت  $C_6H_{11}O$  است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

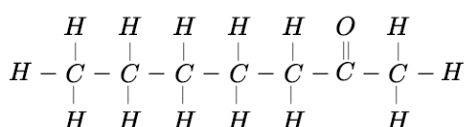
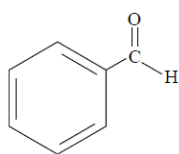
۳ (۳)

۳۶- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

«طعم و بوی بادام ..... دارچین، به مولکولی وابسته است که دارای گروه عاملی ..... بوده و جزء ترکیبات آروماتیک محسوب .....»

- ① برخلاف - آلدهیدی - نمی‌شود.      ② همانند - آلدهیدی - می‌شود.  
 ③ برخلاف - کتونی - نمی‌شود.      ④ همانند - کتونی - می‌شود.

۳۷- چند مورد از مطالب زیر در مورد ساختارهای زیر صحیح است؟



(I)

(II)

- آ) به طور عمده طعم و بوی گشنیز مربوط به ترکیب (I) است.  
 ب) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول هر دو ترکیب برابر با ۲ است.  
 پ) ساختار (I) گروه عاملی مشابهی با ترکیب آلی موجود در زردچوبه دارد.  
 ت) ترکیب (II) در رازیانه وجود داشته و تعداد هیدروژن‌های آن برابر تعداد هیدروژن‌های ساده-ترین کتون است.

- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

۳۸- همه عبارت‌های زیر در مورد آلدهیدها و کتون‌ها درست‌اند، به جز .....

- ① در ساختار گروه عاملی کتون‌ها برخلاف آلدهیدها، اتم هیدروژن وجود ندارد.  
 ② تفاوت تعداد اتم‌ها در ساده‌ترین کتون با ساده‌ترین آلدهید برابر ۶ می‌باشد.  
 ③ گروه عاملی کربونیل به آلدهیدها و کتون‌ها خواص ویژه‌ای می‌بخشد.  
 ④ فرمول مولکولی ترکیب کتونی موجود در میخک و ترکیب آلدهیدی موجود در بادام یکسان بوده ولی ساختارهای متفاوتی دارند.

۳۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در بنزالدهید و ۲ - هیتانولن یکسان است؟  
شمار اتم‌های کربن / شمار پیوندهای دوگانه / شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی / شمار پیوندهای کربن - کربن

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۶)

۴ (۱)

### آنتالپی سوختن، تکیه گاهی برای تأمین انرژی

۴۰- ۴۲ گرم از یک ماده غذایی انرژی لازم برای ۳۰ دقیقه پیاده‌روی سریع را تأمین می‌کند. برای هر دقیقه پیاده‌روی سریع تقریباً به ۶/۶۶ کیلوکالری انرژی نیاز داریم. ماده غذایی مورد نظر، کدام است؟ ( $1 \text{ kcal} = 4.2 \text{ kJ}$ ) (ارزش سوختی هر ماده، جلوی آن برحسب  $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$  ذکر شده است.)

۵ نان (۱۱/۵)

۱ شکلات (۱۸/۰)

۴ تخم مرغ (۶/۰)

۳ پنیر (۲۰/۰)

۴۱- به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می‌توان قرار داد؟ ( $C = 12, H = 1: \text{g. mol}^{-1}$ )

| ماده آلی                         | ارزش سوختی ( $\text{kJ. g}^{-1}$ ) | آنتالپی سوختن ( $\text{kJ. mol}^{-1}$ ) |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| $\text{CH}_4(\text{g})$          | ۵۵/۵                               | -۸۹۰                                    |
| $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ | ۵۲/۰                               | -۱۵۶۰                                   |
| $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ | a                                  | b                                       |

۵ -۲۲۳۰، ۵۰/۷

۱ -۲۲۳۰، ۲۷/۲

۴ -۴۵۸۰، ۵۰/۷

۳ -۴۵۸۰، ۲۷/۲

۴۲- اگر آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب برابر ۸۹۰- و ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن هگزان چند  $\text{kJ. mol}^{-1}$  است؟

۵ -۲۶۸۰

۱ -۳۵۷۰

۴ -۵۳۴۰

۳ -۴۲۴۰



۴۳- کدام یک از عبارتهای زیر درست اند؟

الف) الماس و گرافیت دو آلوتروپ کربن هستند و گرمای حاصل از سوختن یک مول از هر یک از آن‌ها در شرایط یکسان با هم نابرابر است.

ب) گرمای یک واکنش شیمیایی در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار مواد واکنش دهنده، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد.

پ) زغال کک، واکنش دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

ت) سطح انرژی مواد فراورده در فرایند سوختن گرافیت و فرایند تولید آمونیاک از مواد واکنش دهنده به ترتیب کمتر و بیش تر است.

ث) الماس نسبت به گرافیت سخت تر و پایدارتر است، زیرا سطح انرژی آن بالاتر است.

۱) الف، پ      ۲) ب، ت، ث      ۳) الف، ب، پ      ۴) ت، ث

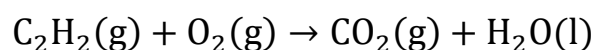
۴۴- اگر آنتالپی سوختن اتان و هگزان در دمای اتاق به ترتیب برابر با ۱۵۶۰ - و ۴۲۴۰ - کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن پروپان به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

۱) ۶۷۰ -      ۲) ۲۲۳۰ -      ۳) ۳۳۵۰ -      ۴) ۲۴۶۰ -

۴۵- اگر آنتالپی سوختن مولی اتان، پروپان و بوتان به ترتیب ۱۵۶۰ -، ۲۲۲۰ -، ۲۸۷۷ - کیلوژول بر مول باشد، از سوختن ۰/۱ مول پنتان به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱) ۲۳۵/۸      ۲) ۴۷۱/۶      ۳) ۳۵۳/۷      ۴) ۲۸۲/۹

۴۶- ارزش سوختی اتین برابر  $50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$  است. هرگاه از سوختن کامل مقداری اتین ۱۱/۲ لیتر گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط STP تولید شده باشد، گرمای آزاد شده، دمای ۴ کیلوگرم از یک فلز با گرمای ویژه  $1.3 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ ( $H = 1, C = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (معادله موازنه شود.)



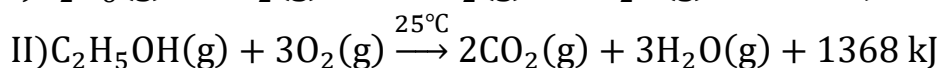
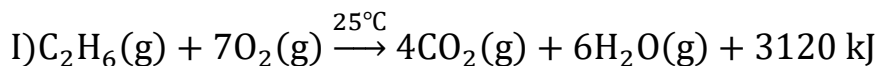
۱) ۳۱/۲۵      ۲) ۶۲/۵      ۳) ۱۲۵      ۴) ۱۸۷/۵

۴۷- گرمای سوختن ۰/۵ لیتر از کدام هیدروکربن در اکسیژن در دما و فشار یکسان کمتر است؟

- ① اتان      ② پروپان      ③ اتن      ④ اتین

۴۸- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

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



آ) ارزش سوختی اتانول از ارزش سوختی اتان، بیشتر است.

ب) سوختن کامل ۱ مول اتان نسبت به ۱ مول اتانول، اکسیژن بیشتری لازم دارد.

پ) جرم  $CO_2$  حاصل از سوختن یک گرم اتانول کمتر از سوختن یک گرم اتان است.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ صفر

### گرماسنجی و قانون هس

۴۹- در اثر سوختن ۳/۲ گرم متان در یک گرماسنج لیوانی دما  $17.8^\circ C$  افزایش می‌یابد. اگر از

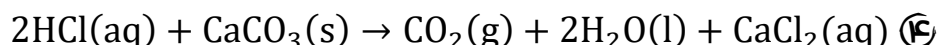
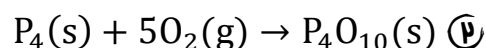
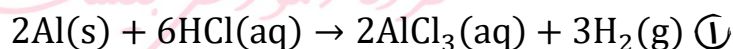
سوختن ۳/۴ گرم اتین در همان گرماسنج لیوانی دما  $17^\circ C$  افزایش یابد، گرمای سوختن اتین چند

کیلوژول بر مول است؟

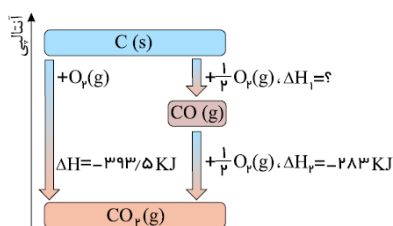
$$\left( \Delta H_{\text{سوختن}}(CH_4) = -890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \right), (C = 12, H = 1: g. \text{mol}^{-1})$$

- ① -۱۴۱۰      ② -۱۳۰۰      ③ -۱۵۶۰      ④ -۱۰۲۰

۵۰- برای تعیین گرمای کدام واکنش زیر استفاده از گرماسنج لیوانی مناسب‌تر است؟



۵۱- با توجه به شکل زیر و داده‌های آن، برای تبدیل یک مول گاز مونوکسید و یک مول گاز کربن دی‌اکسید به  $O_2(g)$  و  $C(s)$  به ترتیب از راست به چپ، چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟



$$939/5, 110/5 \text{ (پ)}$$

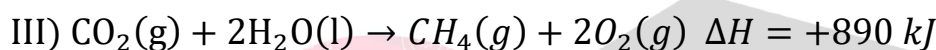
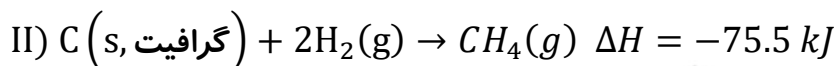
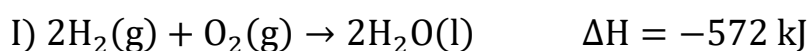
$$283, 110/5 \text{ (ا)}$$

$$283, 393/5 \text{ (ف)}$$

$$110/5, 283 \text{ (س)}$$

۵۲- با توجه به واکنش‌های زیر از سوختن کامل ۹/۶ گرم

گرافیت چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $C = 12 \text{ g. mol}^{-1}$ )



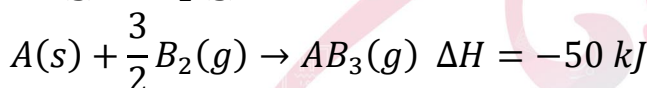
$$393/50 \text{ (ف)}$$

$$157/40 \text{ (س)}$$

$$491/87 \text{ (پ)}$$

$$314/80 \text{ (ا)}$$

۵۳- با توجه به مقادیر آنتالپی واکنش دهنده داده شده، میانگین آنتالپی پیوند  $(A - B)$  چند کیلوژول بر مول است؟ (تمامی پیوندها یگانه هستند.)



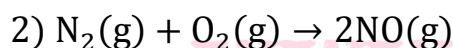
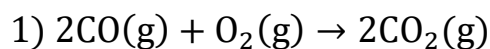
$$112/5 \text{ (ف)}$$

$$95/83 \text{ (س)}$$

$$83/33 \text{ (پ)}$$

$$62/5 \text{ (ا)}$$

۵۴- با استفاده از واکنش داده شده و بر پایه قانون هس،  $\Delta H$  واکنش کلی:  $2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2(g) + 2CO_2(g)$  برابر چند کیلوژول است؟



آنتالپی پیوندهای  $C \equiv O, N \equiv N, N = O, O = O, C = O$  به ترتیب برابر با ۸۰۰، ۳۹۵، ۶۰۷، ۹۴۵، ۱۰۷۰ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.

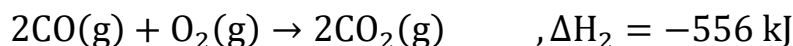
$$+297 \text{ (ف)}$$

$$+791 \text{ (س)}$$

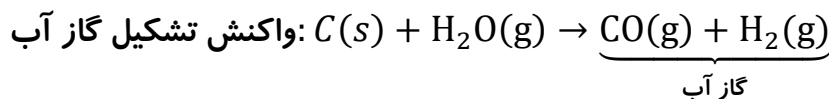
$$-297 \text{ (پ)}$$

$$-791 \text{ (ا)}$$

۵۵- با توجه به  $\Delta H$  واکنش های زیر،  $\Delta H$  واکنش تشکیل گاز آب، چند کیلوژول بر مول است؟

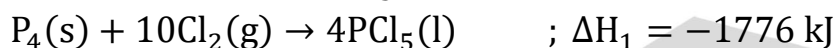
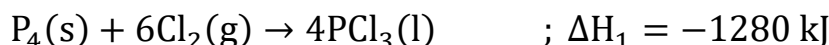


راهنمایی: واکنش تشکیل گاز آب به صورت زیر است:



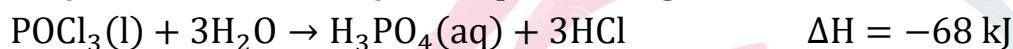
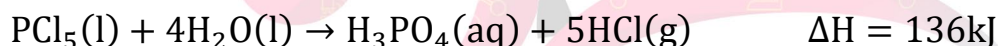
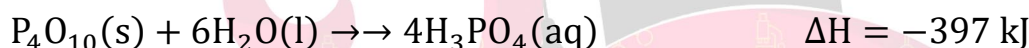
- ① -۱۲۰/۹      ② -۱۲۸/۴      ③ +۱۲۶/۳      ④ +۱۴۱/۵

۵۶- با توجه به داده های زیر، آنتالپی واکنش  $PCl_3(l) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(s)$  کدام است؟



- ① -۴۹۶      ② +۱۲۴      ③ -۱۲۴      ④ +۴۹۶

۵۷- با توجه به واکنش های زیر:

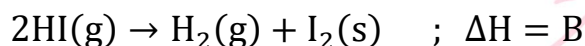
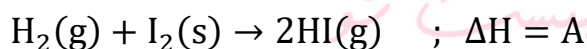


$\Delta H$  واکنش:  $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(l) \rightarrow 10POCl_3(l)$  برابر چند کیلوژول است و اگر در این

واکنش ۲۶۶/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، چند مول  $POCl_3$  تشکیل می شود؟

- ① -۵۳۳      ② -۳۴۴      ③ -۵۳۳      ④ -۳۴۴

۵۸- با توجه به داده های زیر کدام گزینه درست است؟



①  $A + C - B = 0$       ②  $A + B - C = 0$

③  $A + B + C = 0$       ④  $B + C - A = 0$



۵۹- گرمای واکنش چهارم را با استفاده از تغییرات آنتالپی در سه واکنش اول کدام است؟

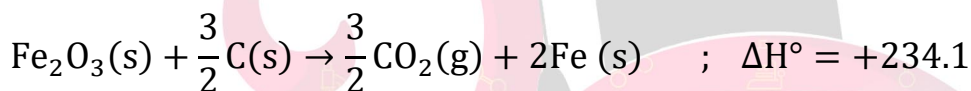
- I)  $2\text{Fe(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{FeO(s)}$  ;  $\Delta H^\circ = -544$   
 II)  $4\text{Fe(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$  ;  $\Delta H^\circ = -1648.4$   
 III)  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} \rightarrow 3\text{Fe(s)} + 2\text{O}_2\text{(g)}$  ;  $\Delta H^\circ = +1118.4$   
 IV)  $\text{FeO(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)}$  ;  $\Delta H^\circ = ?$

- ① -۱۰۷۴      ② -۲۲/۲      ③ +۲۲۱۴/۶      ④ +۲۴۹/۸

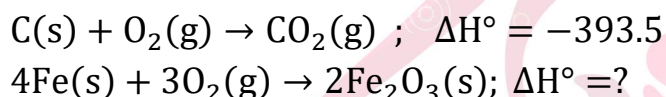
۶۰- آنتالپی سوختن گرافیت و الماس به ترتیب برابر ۳۹۴- و ۳۹۶- کیلوژول بر مول است، به هنگام تبدیل ۹۶ گرم گرافیت به الماس، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ( $C = 12 \text{ g. mol}^{-1}$ )

- ① +۱۶      ② +۷۹۰      ③ -۱۶      ④ -۷۹۰

۶۱- با استفاده از داده‌های زیر:

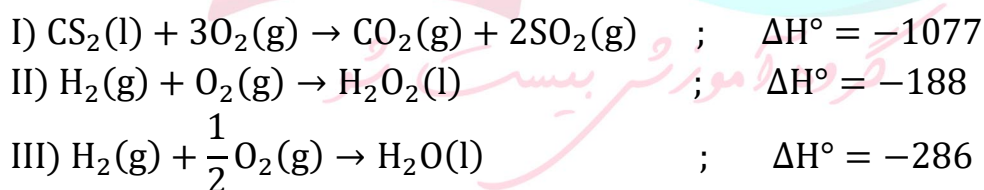


مقدار  $\Delta H$  واکنش سوختن آهن کدام است؟

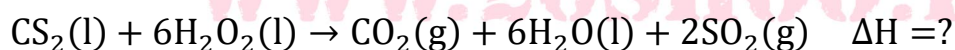


- ① -۱۶۴۸/۷      ② -۱۲۵۵/۳      ③ -۱۲۹/۴      ④ -۱۰۲۱/۲

۶۲- با استفاده از داده‌های زیر:

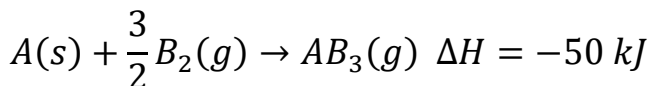


مقدار  $\Delta H$  واکنش داده شده کدام است؟



- ① -۱۱۷۵      ② -۱۵۵۱      ③ -۱۶۶۵      ④ -۳۹۲۱

۶۳- با توجه به مقادیر آنتالپی واکنش‌های داده شده، میانگین آنتالپی پیوند (A - B) چند کیلوژول بر مول است؟ (تمامی پیوندها یگانه هستند.)



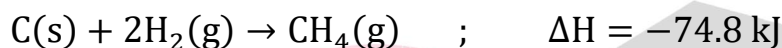
۸۳/۳۳ (۷)

۶۲/۵ (۱)

۱۱۲/۵ (۴)

۹۵/۸۳ (۳)

۶۴- با در نظر گرفتن معلومات زیر و دانستن این که آنتالپی پیوند H - H برابر  $435 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  می‌باشد، آنتالپی فرآیند  $C(s) \rightarrow C(g)$  بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟



۱۳۰۱/۹ (۷)

۱۴۳۴/۶ (۱)

+۷۱۷/۳ (۴)

+۸۶۶/۹ (۳)

۶۵- اگر آنتالپی سوختن متان، گرافیت و هیدروژن در دمای  $25^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر  $-۸۹۰$ ،  $-۳۹۳/۵$  و  $-۲۸۶$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش  $C(s, \text{گرافیک}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$  چند کیلوژول بر مول است؟

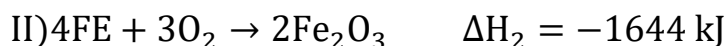
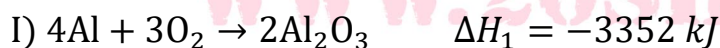
-۱۵۱ (۷)

-۷۵/۵ (۱)

۱۵۱ (۴)

۷۵/۵ (۳)

۶۶- گرمای حاصل از مصرف شدن  $۵/۴$  گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، دمای  $۴/۲۷$  کیلوگرم آب  $10^\circ\text{C}$  را به چه دمایی می‌رساند؟  $(c_{\text{آب}} \approx 4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$  ( $Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۲۰ (۷)

۵ (۱)

۱۵ (۴)

۴۰ (۳)

### غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها

۶۷- کدام گزینه عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها را در موارد (الف) و (ب) به نادرستی و در موارد

(ج) و (د) به درستی نشان می‌دهد؟

الف) اگر قند را به خاک باغچه آغشته کنیم، واکنش سوختن آن سریع‌تر رخ می‌دهد.

ب) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.

ج) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند؛ اما برخی دیگر دچار نفخ نمی‌شوند.

د) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری، نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.

۱) کاتالیزگر - سطح تماس - نوع واکنش دهنده - سطح تماس

۲) نوع واکنش دهنده - غلظت - سطح تماس - غلظت

۳) نوع واکنش دهنده - غلظت - کاتالیزگر - غلظت

۴) کاتالیزگر - غلظت - کاتالیزگر - سطح تماس

۶۸- هرگاه یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول اضلاع ۴ سانتی‌متر، از وسط یک وجه، عمود

بر یک ضلع آن برش بخورد، سطح تماس آن با شعله هنگام سوختن، به تقریب ..... برابر

حالت آغازی می‌شود و سرعت سوختن نیز .....

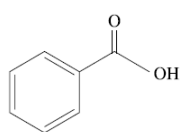
۱)  $1/33$  - کاهش می‌یابد. ۲)  $1/33$  - افزایش می‌یابد.

۳)  $1/5$  - کاهش می‌یابد. ۴)  $1/5$  - افزایش می‌یابد.

WWW.20SHOO.IR

۶۹- با توجه به ساختار روبه‌رو همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز .....

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



۱) این ترکیب سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی

می‌شود را کاهش می‌دهد.

۲) تفاوت جرم مولی این ترکیب با جرم مولی بنزالدهید، از تفاوت جرم

مولی استون و اتانول، ۴ گرم بیشتر است.

۳) این ترکیب، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

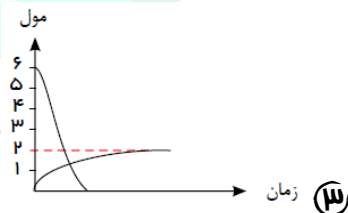
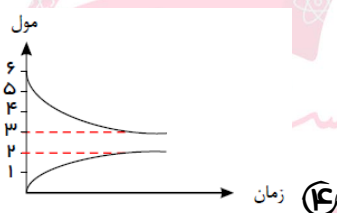
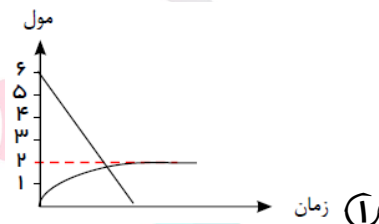
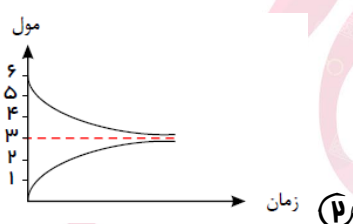
۴) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی این ترکیب با ۲ - هیتانون، برابر ۸ می‌باشد.

### سینتیک شیمیایی و مسائل سرعت

۷۰- اگر واکنش تهیه گاز آمونیاک با ۶ مول گاز هیدروژن و مقدار کافی گاز نیتروژن با بازده ۵۰

درصد انجام شود، کدام گزینه تغییر مول گاز هیدروژن و گاز آمونیاک را در واکنش به درستی

نشان می‌دهد؟

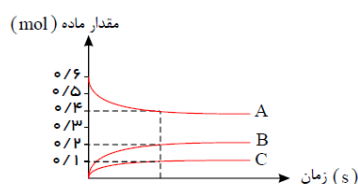


۷۱- در نمودار داده شده، منحنی B مربوط به تغییرات مول - زمان گاز ..... در واکنش

« $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ » است. اگر این واکنش در یک قاب ۱۰ لیتری انجام شود و

سرعت متوسط واکنش  $0.1 mol. L^{-1}. min^{-1}$  باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا مقدار مول

باقی‌مانده گاز گوگردتری‌اکسید در ظرف واکنش ۰/۴ مول شود؟



$$12 - O_2 \quad ۲)$$

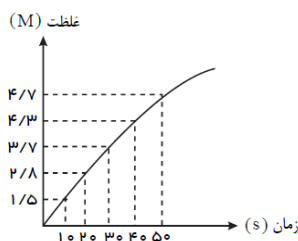
$$12 - SO_2 \quad ۱)$$

$$6 - SO_2 \quad ۴)$$

$$6 - SO_3 \quad ۳)$$



۷۲- اگر نمودار زیر مربوط به یکی از گونه‌های واکنش فرضی  $4A \rightarrow 2B + 3C$  باشد، آنگاه سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی ۳۰ تا ۵۰ ثانیه چند مولار بر دقیقه است؟ (سرعت متوسط مصرف ماده A در بازه ۲۰ تا ۳۰ ثانیه،  $7.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است.)



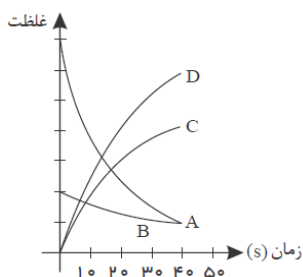
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۷۳- نمودار زیر مربوط به واکنشی است که در فاصله‌ی زمانی مشخص در حجم ثابت در حال انجام است. کدام رابطه‌ی زیر بین اجزای واکنش برقرار است؟



$$\frac{-\frac{1}{3}\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{3\Delta n_D}{\Delta t} \quad (۱)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{2\Delta t} = \frac{3\Delta n_C}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{3}\Delta n_D}{\Delta t} \quad (۲)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{\frac{1}{3}\Delta n_D}{\Delta t} \quad (۳)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{2\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{3\Delta n_D}{\Delta t} \quad (۴)$$

۷۴- با توجه به رابطه  $R = +\frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n(H_2)}{a\Delta t} = -\frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}$  (واکنش) مقدار عددی a برابر ..... بوده و هرگاه سرعت واکنش ثابت و برابر ۰/۰۲ مول بر دقیقه باشد، پس از گذشت ۳۰۰ ثانیه مقدار ..... لیتر مقدار ..... لیتر گاز  $NH_3$  در شرایط آزمایش تولید می‌شود. (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش را ۲۴ لیتر بر مول فرض کنید.) (گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

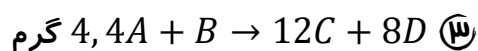
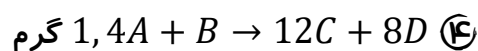
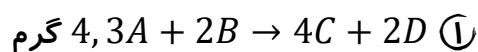
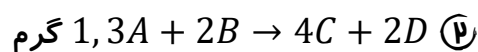
۴/۸، ۳ (۴)

۲/۴، ۲ (۳)

۲/۴، ۳ (۲)

۴/۸، ۲ (۱)

۷۵- اگر رابطه‌ی بین سرعت‌های مصرف و تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش گازی به صورت  $-R_A = -4R_B = \frac{R_C}{3} = \frac{R_D}{2}$  باشد، کدام یک از واکنش‌های زیر با این رابطه هم‌خوانی دارد و به ازای مصرف ۰/۱۱۲ لیتر از ماده‌ی A در شرایط STP، چند گرم ماده‌ی D حاصل می‌شود؟ (جرم مولی D را  $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  در نظر بگیرید.)



۷۶- اگر سرعت متوسط تولید ماده خاصی از شروع واکنش تا پایان دقیقه سوم بر  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  و در دو دقیقه بعدی واکنش،  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد؛ سرعت متوسط تولید این ماده از ابتدا تا پایان دقیقه پنجم، کدام است؟

①  $0.75 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$       ②  $0.15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

③  $0.08 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$       ④  $0.06 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$

۷۷- مقدار پتاسیم کلرات را مطابق واکنش موازنه نشده  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$  گرم می‌کنیم. اگر شمار مول‌های  $\text{KCl}$  در لحظه  $t = 10 \text{ s}$  برابر  $0.4$  مول و شمار مول‌های  $\text{KClO}_3$  و  $\text{O}_2$  در لحظه  $t = 20 \text{ s}$  به ترتیب برابر  $0.6$  و  $0.75$  مول باشد، سرعت متوسط واکنش در  $10$  ثانیه دوم بر حسب مول بر ثانیه و شمار مول‌های اولیه پتاسیم کلرات به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

①  $1/1 - 0.3$       ②  $1/1 - 0.05$

③  $0.55 - 0.3$       ④  $0.55 - 0.05$

۷۸- اگر در شرایط معینی بر اساس معادله واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$  در مدت  $5$  دقیقه، مقدار  $3360$  لیتر گاز آمونیاک در شرایط STP تولید شده باشد، کدام موارد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشند؟

( $\text{H} = 1, \text{N} = 14: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

الف) سرعت متوسط تولید آمونیاک در این بازه زمانی برابر  $5 \times 10^{-1}$  مول بر ثانیه می‌باشد.

ب) مقدار  $\text{N}_2$  مصرفی طی مدت  $5$  دقیقه برابر  $210$  گرم می‌باشد.

پ) برای این واکنش رابطه  $\frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n(\text{H}_2)}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n(\text{N}_2)}{\Delta t}$  برقرار است.

① الف، ب      ② ب، پ      ③ الف، پ      ④ الف، ب، پ

WWW.20SHOO.IR

| زمان (s) | ۰   | ۵   | ۱۰ |
|----------|-----|-----|----|
| غلظت M   |     |     |    |
| A        | ۲/۶ | 2/2 | 2  |

|   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| B | • | •/۸ | x |
| C | • | ۱/۶ | y |

۷۹- با توجه به جدول مقابل که غلظت سه ماده A, B و C را

نشان می‌دهد؛ به جای x و y، به ترتیب از راست به چپ

چه اعدادی را می‌توان نوشت؟

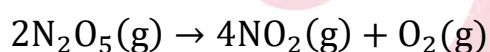
۱/۸ و ۲/۲ (۷)

۲/۲ و ۱ (۱)

۲/۴ و ۲/۲ (۴)

۲/۴ و ۱/۲ (۳)

۸۰- مقدار ۱۰ مول گاز  $N_2O_5$  در یک ظرف سربسته دولیتری وجود دارد و مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش  $0.125 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، پس از چند ثانیه واکنش به پایان می‌رسد و در پایان واکنش مجموع غلظت مولار فرآورده چه قدر است؟



۲۵ - ۱۲۰۰ (۱)

۱۲/۵ - ۱۲۰۰ (۷)

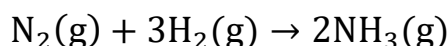
۲۵ - ۱۲۰ (۳)

۱۲/۵ - ۱۲۰ (۴)

گروه آموزشی بیست و شو

WWW.20SHOO.IR

۸۱- مقدار گازی  $N_2$  و  $H_2$  را وارد یک ظرف ۵ لیتری می‌کنیم. پس از ۱۰ دقیقه از انجام واکنش، ۸/۵ گرم آمونیاک و ۱۲ گرم نیتروژن در ظرف موجود است. مقدار اولیه گاز نیتروژن چند گرم است و سرعت مصرف گاز هیدروژن چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ( $H = 1, N = 14: g \cdot mol^{-1}$ )



① ۰/۰۱، ۱۹

② ۰/۰۱۵، ۱۹

③ ۰/۰۱، ۷

④ ۰/۰۱۵، ۷

۸۲- معادله موازنه شده واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق زیر است:



با توجه به اطلاعات جدول زیر، سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات، در بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر دقیقه است و با فرض این که با همین سرعت واکنش پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۰ گرم از این ماده مصرف شود؟ ( $CaCO_3 = 100 g \cdot mol^{-1}$ )

| زمان (s)                  | ۱۰                 | ۳۰                 |
|---------------------------|--------------------|--------------------|
| مقدار کربن دی‌اکسید (mol) | $2 \times 10^{-2}$ | $4 \times 10^{-2}$ |

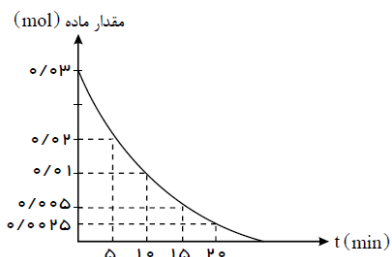
① ۲۰۰ - ۰/۰۶    ② ۱۲۰۰ - ۰/۰۰۱    ③ ۲۰ - ۰/۶    ④ ۱۲۰ - ۰/۰۱

۸۳- با توجه به معادله نمادی موازنه نشده  $C_2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ ، اگر سرعت متوسط تولید گاز  $CO_2$  برابر  $0.2 mol \cdot min^{-1}$  باشد و طی مدت ۳ دقیقه مقدار ۳۹۰ kJ گرما آزاد شده باشد، ارزش سوختی گاز اتین کدام است؟ ( $H = 1, C = 12: g \cdot mol^{-1}$ )

① ۲۵    ② ۵۰    ③ ۱۰۰    ④ ۱۲/۵



۸۴- نمودار زیر مربوط به واکنش « $2\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ » است. در کدام بازه زمانی یک لیتر گاز اکسیژن تولید می‌شود؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش برابر با  $0.4$  گرم بر لیتر است؛  $O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ )



①  $t = 5 \text{ min}$  الی  $t = 15 \text{ min}$

②  $t = 0 \text{ min}$  الی  $t = 15 \text{ min}$

③  $t = 5 \text{ min}$  الی  $t = 20 \text{ min}$

④  $t = 10 \text{ min}$  الی  $t = 20 \text{ min}$

۸۵- در یک ظرف ۳ لیتری، واکنش گازی « $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ » در حال انجام است. اگر سرعت متوسط مصرف  $\text{N}_2\text{O}_5$  در ۵ دقیقه اول واکنش،  $0.01 \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، پس از گذشت این مدت زمان، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف چند مول افزایش می‌یابد؟ (در ابتدا فقط  $\text{N}_2\text{O}_5$  در ظرف موجود است.)

④ ۱۸

③ ۱۳/۵

② ۹

① ۴/۵

۸۶- در واکنش  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، سرعت متوسط تولید  $\text{O}_2$  در فاصله زمانی ۱۰ تا ۱۵ ثانیه برابر  $0.08$  مول بر ثانیه است.  $X$ ، کدام است؟

| زمان (s)                   | ۰ | ۵ | ۱۰  | ۱۵ | ۲۰ |
|----------------------------|---|---|-----|----|----|
| تعداد مول‌های $\text{O}_3$ | ۰ | ۱ | ۱/۶ | a  | X  |

④ ۲/۴

③ ۲/۲

② ۱/۸

① ۱/۹

۸۷- تیغه‌ای از جنس روی به جرم ۲۰ گرم درون محلولی از مس (II) سولفات (با حجم و غلظت کافی) قرار داده می‌شود. اگر سرعت متوسط مصرف فلز روی  $0.5 \text{ g. min}^{-1}$  باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا  $12/8$  گرم فلز مس تولید شود و جرم تیغه در این لحظه چند گرم است؟ (تمامی مس تولید شده در واکنش بر روی تیغه می‌نشیند.) ( $\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 \text{ g. mol}^{-1}$ )

② ۱۵۶۰ - ۱۶/۸

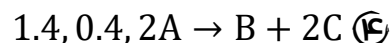
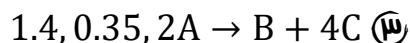
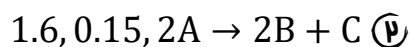
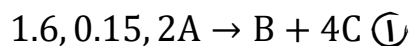
① ۱۲۴۰ - ۱۶/۸

④ ۱۵۶۰ - ۱۹/۸

③ ۱۲۴۰ - ۱۹/۸

۸۸- با توجه به جدول زیر، معادله‌ی واکنش و مقادیر  $X$  و  $Y$  به ترتیب کدامند؟ (باتغییر)

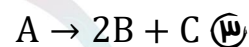
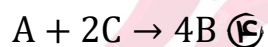
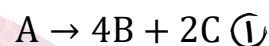
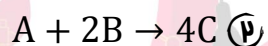
| زمان (s) \ مولار | ۰   | ۵   | ۱۰ |
|------------------|-----|-----|----|
| [A]              | ۱/۷ | ۱/۳ | ۱  |
| [B]              | ۰   | ۰/۲ | X  |
| [C]              | ۰   | ۰/۸ | Y  |



۸۹- در یک ظرف، سه ترکیب گازی  $C, B, A$  وجود دارد. با استفاده از اطلاعات زیر معادله واکنش

انجام شده بین آن‌ها کدام است؟

$$\bar{R}_C = + \frac{\Delta n_C}{\Delta t}, \bar{R}_A = 0.25 \times \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$



۹۰- کدام یک از عبارت‌های زیر در خصوص «لیکوپن»، درست می‌باشد؟

(۱) با جذب ۱۲ مول گاز هیدروژن به حالت سیر شده تبدیل می‌شود.

(۲) در ساختار آن، ۹ شاخه فرعی متیل ( $-\text{CH}_3$ ) وجود دارد.

(۳) ترکیبی آروماتیک می‌باشد که رادیکال‌ها را به دام می‌اندازد.

(۴) ساختار کربنی غیرحلقوی داشته و فرمول مولکولی آن،  $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$  می‌باشد.