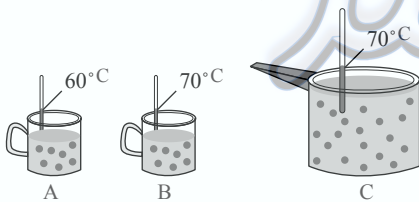


|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| تاریخ :              | وقت : دقیقه       |
| نام و نام خانوادگی : | تعداد سوالات: ۲۲۲ |

۱. در ساختار ..... پیوند دوگانه بیش تری نسبت به ..... وجود دارد، به همین دلیل ..... واکنش پذیری بیش تری نسبت به ..... دارد.

- (۱) چربی - روغن - چربی - روغن  
 (۲) روغن - چربی - چربی - روغن  
 (۳) چربی - روغن - روغن - چربی  
 (۴) روغن - چربی - روغن - چربی

۲. شکل های زیر یک نوع محلول با غلظت یکسان را در سه حالت مختلف نشان می دهد. با توجه به آن کدام مقایسه نادرست است؟



- (۱) میانگین تندی مولکول های آب :  $A < B = C$   
 (۲) انرژی گرمایی آب :  $A < B < C$   
 (۳) میانگین انرژی جنبشی ذرات آب :  $A < B = C$   
 (۴) میانگین سرعت :  $A < B < C$

۳. کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می کند؟

- «مجموع ..... ذرات سازنده یک نمونه ماده، هم ارز با ..... است که ارتباط مستقیم با ..... و ..... دارد.»  
 (۱) انرژی های - دما - انرژی گرمایی - مقدار ماده  
 (۲) انرژی جنبشی - دما - انرژی گرمایی - فشار  
 (۳) انرژی های - انرژی گرمایی - دما - فشار  
 (۴) انرژی جنبشی - انرژی گرمایی - دما - مقدار ماده

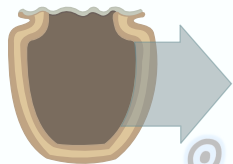
۴. چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشد؟

- نماد دما بر حسب سلسیوس، « $^{\circ}C$ » می باشد.
- انرژی گرمایی یک استخر آب با دمای  $20^{\circ}C$  کم تر از یک کتری آب جوش می باشد.
- هر چه دمای یک جسم بیش تر شود، انرژی گرمایی آن نیز بیش تر می شود.
- ارزش دمایی  $1^{\circ}C$  برابر با  $1K$  می باشد و رابطه  $\theta = T$  همواره صحیح می باشد.

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

۵. با توجه به شکل روبه رو کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟

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



الف) یک یخچال صحرایی را نشان می دهد که بدون نیاز به انرژی الکتریکی مواد غذایی را خنک و برای مدت طولانی نگه می دارد.

ب) جهت فلش بیانگر جذب گرما از محیط بیرون و تبخیر آب است.

پ) درپوش این مجموعه، پوششی نخی و خشک است که باعث تهویه آسان می شود.

ت) برای تبخیر ۳۶ گرم آب در آن به ۸۸٫۲ کیلوژول گرما احتیاج است.

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

۶. دو ماده  $X$  و  $Y$  به ترتیب دارای جرم های  $10$  و  $20$  گرم هستند. اگر به هر دو ماده به یک اندازه گرما دهیم، دمای هر دو به یک اندازه افزایش می یابد. کدام نتیجه گیری 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.



۷. تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی را در دمای  $60^{\circ}C$  در نظر بگیرید. اگر آن‌ها را به‌طور هم‌زمان در محیطی با دمای  $20^{\circ}C$  قرار دهیم، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) سیب‌زمینی زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.  
 (۲) نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.  
 (۳) بخش عمده‌ی هر دو را نشاسته تشکیل می‌دهد لذا هر دو تقریباً در زمان‌های مساوی با محیط هم‌دما می‌شوند.  
 (۴) تغییر دما به جرم و سطح تماس آن‌ها با محیط بستگی دارد.  
 ۸. با توجه به جدول زیر، کدام گزینه صحیح است؟

| ماده                                       | $H_2O$ | $NaCl$ | $CO_2$ | $Al$ | $C_2H_5OH$ | $O_2$ |
|--|--------|--------|--------|------|------------|-------|
| $(J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1})$ گرمای ویژه | ۴/۱۸   | ۰/۸۵   | ۰/۸۴   | ۰/۹۰ | ۲/۴۳       | ۰/۹۲  |

- (۱) در صورت دادن مقدار گرمای مساوی به جرم‌های یکسان از فلز آلومینیم و نمک طعام، دمای نمک طعام بیش‌تر بالا می‌رود.  
 (۲) در صورت کاهش یکسان دمای جرم‌های مساوی از اتانول و اکسیژن، گرمای جذب شده از هر دو ماده یکسان است.  
 (۳) میزان پختن تخم‌مرغ در آب و اتانول با دمای  $70^{\circ}C$  با هم یکسان است.  
 (۴) ظرفیت گرمایی گازها از مایعات بیش‌تر است.  
 ۹. کدام گزینه درست است؟  
 (۱) گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت کم‌تر از یک مول الماس است.  
 (۲) در شرایط یکسان، گرمای حاصل از تشکیل یک مول آب در حالت مایع کم‌تر از گرمای حاصل از تشکیل یک مول بخار آب از عناصر سازنده آن است.  
 (۳) اگر مقدار یکی از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش دو برابر شود، آنتالپی واکنش نیز دو برابر می‌شود.  
 (۴) آنتالپی واکنش تشکیل یک مول گاز نیتروژن مونوکسید از عناصر سازنده آن در دمای اتاق، مثبت است. می‌توان گفت که این مبادله گرما ناشی از اختلاف انرژی جنبشی مولکول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده می‌باشد.

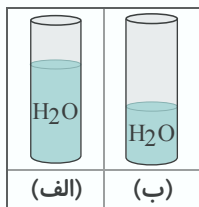
۱۰. یک لیوان شیر با دمای  $60^{\circ}C$  می‌نوشیم. چند مورد از عبارتهای زیر درباره آن، درست است؟  
 الف)  $Q$  و  $\Delta\theta$  برای این سامانه (شیر)، منفی می‌باشد.

- ب) بخش عمده انرژی شیر طی فرآیند: گرما + شیر ( $37^{\circ}C$ ) → شیر ( $60^{\circ}C$ ) به بدن می‌رسد.  
 پ) در فرایند گوارش که شیر  $37^{\circ}C$  به فرآورده‌های  $37^{\circ}C$  تبدیل می‌شود، انرژی مبادله نمی‌شود.  
 ت) به هنگام وارد شدن شیر به بدن، جریان انرژی از سامانه (شیر) به بدن انسان بوده و فرآیندی گرماده است.

۱۱. کدام موارد زیر جزو فرآیندهای گرماگیر هستند؟  
 الف) سوخت و ساز مواد غذایی  
 ب) سوختن بنزین  
 پ) فرآیند یخچال صحرائی  
 ت) تجزیه یک مول هیدروژن کلرید به ۰٫۵ مول گاز هیدروژن و ۰٫۵ مول گاز کلر در دمای  $25^{\circ}C$

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

۱۲. مطابق شکل یک نمونه آب را به دو قسمت نامساوی تقسیم کرده، سه آزمایش روی آن‌ها انجام می‌دهیم:
- آزمایش (۱) دو دماسنج یکسان درون آن‌ها قرار می‌دهیم. نتیجه: شدت جنبش مولکول‌های آب در ظرف (الف) بیش‌تر است.
- آزمایش (۲) در هر ظرف قطعه‌ای یخ با ابعاد و دمای یکسان می‌اندازیم. نتیجه: در پایان فرآیند میانگین انرژی جنبشی در ظرف (ب) پایین‌تر است.
- آزمایش (۳) هر ظرف نمونه آزمایش (۱) را به یک اندازه گرما می‌دهیم. نتیجه: میزان گرما و دما در ظرف (ب) بالاتر می‌رود.
- کدام گزینه نتیجه آزمایش (های) درست را نشان می‌دهد؟



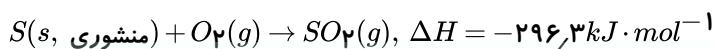
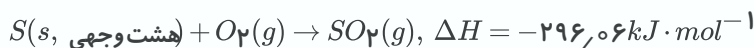
# آرزومند

- (۱) آزمایش‌های ۱ و ۲  
(۲) آزمایش‌های ۲ و ۳  
(۳) فقط آزمایش ۳  
(۴) فقط آزمایش ۲

۱۳. شاخه‌ای از علم شیمی را که به بررسی ..... واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر ..... دارد می‌پردازد، ..... می‌نامند.

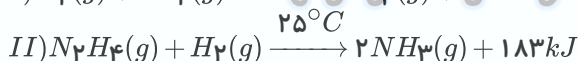
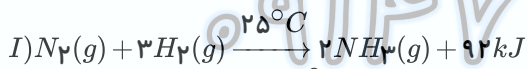
- (۱) کمی و کیفی - حالت ماده - ترموشیمی  
(۲) کمی - فرآورده و واکنش - ترمودینامیک  
(۳) کمی و کیفی فرآورده و واکنش - ترمودینامیک  
(۴) کمی - حالت ماده - ترموشیمی

۱۴. گوگرد دارای دگرشکل (آلوتروپ)‌هایی به نام‌های گوگرد هشت‌وجهی و منشوری می‌باشد. براساس اطلاعات داده شده زیر کدام گزینه درست است؟



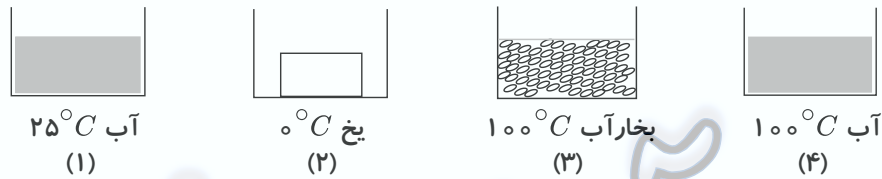
- (۱) تبدیل گوگرد هشت‌وجهی به منشوری گرماده است؛ پس گوگرد هشت‌وجهی پایدارتر است.  
(۲) گوگرد هشت‌وجهی پایدارتر است؛ چون گرمای حاصل از سوختن آن کمتر است.  
(۳) گوگرد منشوری پایدارتر است؛ چون گرمای حاصل از سوختن آن بیش‌تر است.  
(۴) این دو آلوتروپ گوگرد از نظر پایداری یکسان هستند چون گرمای آزاد شده به سوختن یک ماده بستگی ندارد.

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



- (۱) در واکنش (II) ضمن تشکیل ۶٫۸g آمونیاک مقدار ۳۶٫۶kJ انرژی آزاد می‌شود.  
(۲) اگر حجم گاز  $H_2$  مصرف شده در شرایط STP در واکنش برابر ۳٫۳۶ لیتر باشد، مقدار انرژی آزاد شده در این واکنش برابر ۴٫۶kJ خواهد بود.  
(۳) واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) هستند.  
(۴) مقدار گرمای آزاد شده در هر واکنش ناشی از تفاوت انرژی جنبشی گونه‌های درون واکنش است.

۱۶. باتوجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه مقایسهٔ میانگین میزان جنب و جوش مولکول‌های ماده را در ظرف‌های زیر به درستی نشان می‌دهد؟ (جرم هر سه ماده یکسان است.)



(۱)  $2 < 1 < 3 < 4$

(۲)  $2 < 1 < 4 < 3$

(۳)  $2 < 4 < 3 < 1$

(۴)  $4 < 2 < 1 < 3$

۱۷. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

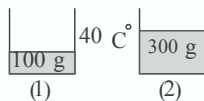
(۱) انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که به دما و جرم ماده بستگی دارد.

(۲) انرژی گرمایی یک استخر آب ( $20^{\circ}C$ ) از انرژی گرمایی یک لیوان آب ( $20^{\circ}C$ ) بیش‌تر است.

(۳) در دمای ثابت هرچه شمار مولکول‌های نمونه‌ای از یک ماده بیش‌تر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های آن نیز بالاتر است.

(۴) یکای رایج دما درجه سلسیوس ( $^{\circ}C$ )، در حالی که یکای دما در SI درجه کلوین ( $^{\circ}K$ ) می‌باشد.

۱۸. اگر دو لیوان یکی دارای ۱۰۰ گرم و دیگری دارای ۳۰۰ گرم آب با دمای ثابت و یکسان  $40^{\circ}C$  داشته باشیم، چه تعداد از



عبارت‌های زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟

(الف) میانگین تندی مولکول‌های آب در هر دو لیوان یکسان است.

(ب) ظرفیت گرمایی محتویات هر دو لیوان با هم برابر است.

(پ) گرمای ویژهٔ محتویات لیوان ۲ بیشتر از گرمای ویژهٔ محتویات لیوان ۱ است.

(ت) برای رساندن دمای آب موجود در لیوان ۱ به  $70^{\circ}C$  و رساندن دمای آب موجود در لیوان ۲ به  $50^{\circ}C$ ، گرمای یکسانی نیاز داریم.

(۱) ۱ (۱)

(۳) ۳ (۳)

۱۹. کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن، به تقریب یکسان است.

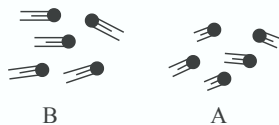
(۲) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌ها است.

(۳) انرژی‌ای که بر اثر اکسایش یک مادهٔ غذایی در بدن ایجاد می‌شود، به مقدار و نوع آن ماده وابسته است.

(۴) ارزش دمایی  $1^{\circ}C$  برابر با  $1K$  است.

۲۰. کدام یک از گزینه‌ها می‌تواند عبارت زیر را به درستی تکمیل کند؟

«انرژی گرمایی در حالت ..... بیشتر از ..... است؛ زیرا .....»



(۱)  $B - A$  - دمای آن بالاتر است.

(۲)  $A - B$  - تعداد ذرات آن بیش‌تر است.

(۳)  $A - B$  - دمای آن بالاتر است.

(۴)  $B - A$  - تعداد ذرات آن بیش‌تر است.

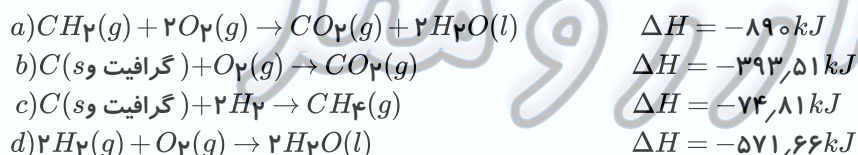


۲۶. عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است که به نیروهای نگه‌دارنده آن مربوط نیست.  
 (۲) یک ویژگی بنیادی همه واکنش‌های شیمیایی آن است که همه آن‌ها با محیط داد و ستد گرما دارند.  
 (۳) مقدار گرمای آزاد شده در یک واکنش شیمیایی به تفاوت مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها در مواد واکنش‌دهنده و فرآورده مربوط است.  
 (۴) واکنش گازهای هیدروژن و کلر، نمونه‌ای از واکنش‌هایی است که در آن‌ها سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.

۲۷. با توجه به واکنش‌های زیر، مقدار گرمای تولید شده در کدام گزینه از بقیه کم‌تر است؟

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



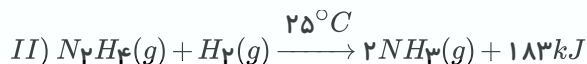
- (۱) سوختن ۵٫۶ لیتر گاز متان در شرایط  $STP$  در واکنش  
 (۲) سوختن ۳٫۲ گرم گرافیت با ۲۵٪ ناخالصی در واکنش  
 (۳) تولید ۸ لیتر گاز متان با چگالی  $0,8 g \cdot L^{-1}$  در واکنش  
 (۴) سوختن  $10^2 \times 9,03$  مولکول هیدروژن در واکنش

۲۸. واکنش‌پذیری روغن ..... از چربی بوده و در مولکول‌های ..... پیوند دوگانه کمتری وجود دارد.  
 (۱) کمتر - چربی (۲) بیشتر - چربی (۳) بیشتر - روغن (۴) کمتر - روغن

۲۹. عبارت کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.  
 (۲) انرژی گرمایی کمی است که فقط به دمای ماده وابسته است.  
 (۳) اندازه تغییر دما از  $25^\circ C$  به  $29^\circ C$  با اندازه تغییر آن از  $302 K$  به  $298 K$  برابر است.  
 (۴) ترتیب میزان جنبش‌های نامنظم ذرات به صورت (جامد < مایع < گاز) است.  
 ۳۰. تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی با جرم و سطح یکسان درون اتاقی با دمای  $25^\circ C$  قرار دارد. اگر آن‌ها را هم‌زمان در محیطی با دمای  $50^\circ C$  قرار دهیم، با گذشت زمان ..... هر دو افزایش و .....

- (۱) انرژی گرمایی - هم‌زمان، با محیط هم‌دمای می‌شوند.  
 (۲) انرژی گرمایی - تکه سیب‌زمینی زودتر از تکه نان با محیط هم‌دمای می‌شود.  
 (۳) دمای - تکه نان با گرفتن گرمای کم‌تر، زودتر به دمای  $50^\circ C$  می‌رسد.  
 (۴) دمای - مقدار افزایش دما، هم‌ارز مقدار افزایش انرژی گرمایی است.  
 ۳۱. با توجه به دو واکنش زیر، کدام گزینه صحیح است؟

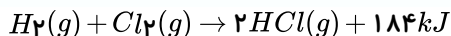


- (۱) چون در واکنش دوم گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود، سطح انرژی فرآورده واکنش دوم پایین‌تر از سطح انرژی فرآورده واکنش اول است.  
 (۲) گاز  $N_2$  ناپایدارتر از گاز  $N_2H_4$  است و به همین دلیل سطح انرژی  $N_2$  از  $N_2H_4$  پایین‌تر است.  
 (۳) شمار مول گاز هیدروژن مصرفی در واکنش اول بیشتر است؛ پس سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش اول بالاتر است.  
 (۴) نمودار تغییرات انرژی برای هر دو واکنش نزولی است؛ زیرا در هر دو واکنش گرما آزاد می‌شود.

۳۲. کدام گزینه درست است؟

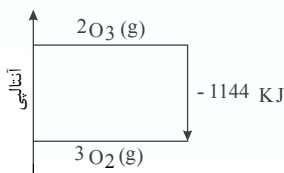
- ۱) یکای اندازه گیری گرما در سیستم SI، کلون است.
  - ۲) گوشت قرمز و ماهی، منابع مهمی برای تأمین کلسیم هستند.
  - ۳) واکنش‌های انجام شده در بدن انسان آهنگ یکسانی دارند و باعث می‌شوند که دمای بدن کنترل و تنظیم شود.
  - ۴) با نصف کردن یک ماده، ظرفیت گرمایی ویژه آن ثابت مانده و ظرفیت گرمایی آن کم می‌شود.
۳۳. در واکنش  $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، با فرض اینکه دمای سامانه تغییر کند، انرژی از ..... منتقل می‌شود، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده سامانه ..... می‌یابد و علامت  $Q$  در این واکنش ..... است.
- ۱) محیط به سامانه - کاهش - منفی
  - ۲) سامانه به محیط - افزایش - مثبت
  - ۳) محیط به سامانه - افزایش - مثبت
  - ۴) سامانه به محیط - کاهش - منفی
۳۴. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.
  - ۲) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.
  - ۳) گرما را می‌توان هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده دانست.
  - ۴) بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن ما، از غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود.
۳۵. اگر در دمای اتاق به ۱۰۰ گرم آب و ۱۰۰ گرم روغن زیتون به مقدار مساوی گرما بدهیم، .....  
 ۱) دمای آب بالاتر می‌رود، زیرا ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.  
 ۲) دمای روغن زیتون بالاتر می‌رود، زیرا ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.  
 ۳) دمای آب بالاتر می‌رود، زیرا گرمای ویژه کمتری دارد.  
 ۴) دمای روغن زیتون بالاتر می‌رود، زیرا گرمای ویژه کمتری دارد.
۳۶. باتوجه به واکنش مقابل، کدام گزینه درست است؟



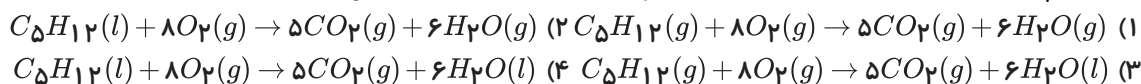
- ۱) واکنش با جذب ۱۸۴ کیلوژول گرما همراه است.
  - ۲) سطح انرژی فرآورده پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست.
  - ۳) مواد اولیه به اندازه ۱۸۴ کیلوژول پایدارتر از فرآورده هستند.
  - ۴) به ازای تولید هر مول  $HCl(g)$ ، ۱۸۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
۳۷. کدام گزینه درست است؟
- ۱) در مقایسه بین دو ماده، ماده‌ای که شمار مولکول‌های آن بیشتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.
  - ۲) اگر انرژی گرمایی یک جسم از جسم دیگر بیشتر باشد، قطعاً دمای آن نیز بیشتر است.
  - ۳) در صورتی که شمار مولکول‌های دو جسم یکسان باشد، جسمی که دمای بیشتری داشته باشد، انرژی گرمایی بیشتری نیز دارد.
  - ۴) دما معیاری از مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های یک جسم و نشان‌دهنده میزان سردی و گرمی آن است.

۳۸. باتوجه به نمودار داده شده، کدام گزینه درست است؟



- ۱) اوزون پایدارتر از اکسیژن است.
- ۲) انرژی پتانسیل اکسیژن بیشتر از اوزون است.
- ۳) مجموع آنتالپی پیوند فرآورده کمتر از واکنش‌دهنده است.
- ۴) برای تولید یک مول اوزون از اکسیژن، آنتالپی به اندازه  $572kJ$  افزایش می‌یابد.

۳۹. در کدام واکنش زیر در اثر سوختن کامل یک مول پنتان، گرمای بیش‌تری تولید می‌شود؟



۴۰. آنتالپی واکنش  $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2(g)$  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  $2.1 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$  در نظر بگیرید.)

۷ (۱) ۱۴ (۲) ۲۸ (۳) ۲۱ (۴)

۴۱. همه عبارتها درست هستند به جز.....

- (۱) گروه عاملی آرایش منظمی از اتمها است که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می دهد.
- (۲) واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن برخلاف واکنش تبدیل گاز  $NO_2$  به  $NO$  گرماده است.
- (۳) سطح انرژی مولکول از اتمهای جدا از هم سازنده آن پایین تر است.
- (۴) شیمی دانها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم ارز با گرمایی می دانند که در حجم ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می کند.

۴۲. یک تک ورقه آلومینیومی به جرم  $4.2$  گرم و با دمای  $60$  درجه سلسیوس را درون  $45$  گرم آب با دمای  $9$  درجه سلسیوس می اندازیم تا هم دما شوند. دمای تعادلی کدام است؟ ( $c_{H_2O} = 4.2$ ,  $c_{Al} = 0.9 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ )

۱۰ (۴) ۲۰ (۳) ۲۴٫۴۵ (۲) ۳۴٫۵ (۱)

۴۳. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) یک ویژگی مشترک همه مواد با هر حالت فیزیکی، جنبشهای منظم ذرههای سازنده آنهاست.
- (ب) دمای یک جسم معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرههای سازنده آن جسم است.
- (پ) شدت جنبش مولکولهای آب در  $100$  گرم آب  $50^\circ C$  با  $10$  گرم آب یکسان است.
- (ت) جنبشهای نامنظم ذرههای سازنده یک جسم در یک دمای معین در سه حالت جامد، مایع و گاز یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴. کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

- (آ) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک درجه سلسیوس است.
- (ب) ظرفیت گرمایی ویژه آب از ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون بیش تر است.
- (پ) هر چه ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده بیش تر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن یا سرد کردن بیش تر است.
- (ت) ظرفیت گرمایی هر ماده در دما و فشار اتاق افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.
- (ث) گرما را می توان هم ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود.

۱ (۱) آ، ب، ث (۲) پ، ت، ث (۳) آ، پ، ت (۴) پ، ت، ث

۴۵. هرگاه در واکنش  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + 184 kJ$ ، قبل و بعد از انجام واکنش، دمای سامانه  $25^\circ C$  باشد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در این واکنش به دلیل ثابت ماندن دما، بین سامانه و محیط پیرامون آن، گرمایی مبادله نمی شود.
- (۲) مجموع انرژی جنبشی ذرات واکنش دهندهها و فرآورده تقریباً یکسان است.
- (۳) انرژی پتانسیل واکنش دهندهها و فرآورده در این واکنش یکسان است.
- (۴) محتوای انرژی فرآورده از محتوای انرژی واکنش دهندهها بیشتر است.

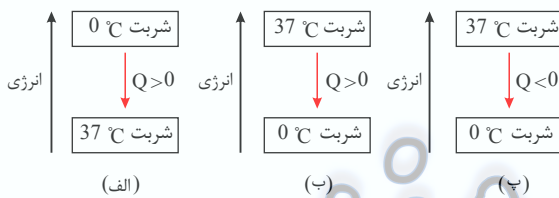
۴۶. چند مورد از عبارتهای زیر باتوجه به مفهوم آنتالپی پیوند درست است؟

- (الف) در معادله واکنش  $Br - Br(l) + Q \rightarrow Br(g) + Br(g)$ ، آنتالپی پیوند  $Br - Br$  است.
- (ب) آنتالپی پیوند  $I - I$  کم تر از آنتالپی پیوند  $Cl - Cl$  است.
- (پ) برای پیوندهای  $H - H$ ،  $C - C$  و  $O = O$  به جای آنتالپی پیوند از میانگین آنتالپی پیوند استفاده می شود.
- (ت) آنتالپی پیوند همواره کمیتی مثبت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷. کدام گزینه جاهای خالی در عبارت زیر را به درستی پُر می‌کند؟

«هنگامی که یک لیوان شربت صفر درجهٔ سلسیوس (سامانه) نوشیده شود، تغییر انرژی پس از خورده شدن توسط نمودار ..... نشان داده می‌شود. برای بدن در ابتدای نوشیده شدن ..... و پس از سوخت و ساز ..... است.»



(۱) الف -  $Q > 0$  -  $Q < 0$

(۲) ب -  $Q > 0$  -  $Q < 0$

(۳) پ -  $Q > 0$  -  $Q < 0$

(۴) ب -  $Q < 0$  -  $Q > 0$

۴۸. ظرفیت گرمایی ۰٫۸ مول کربن دی‌اکسید چند برابر ظرفیت گرمایی ۳ گرم طلا است؟

(۱)  $7,7$  (۱)  $Au = 0,128 : J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$  ،  $CO_2 = 0,84$  : گرمای ویژه و  $CO_2 = 44 g \cdot mol^{-1}$  جرم مولی  $(CO_2)$

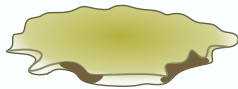
(۲)  $14,14$

(۳)  $5,4$

(۴)  $10,1$

۴۹. باتوجه به شکل‌ها و اطلاعات داده شده، ظرفیت گرمایی ویژهٔ آب و روغن زیتون به ترتیب برابر با ..... و ..... می‌پزد.

$\left(\frac{J}{g \cdot ^\circ C}\right)$  بوده و اگر در دو ظرف، جداگانه مقدار یکسانی آب و روغن زیتون بریزیم، تخم‌مرغ در ظرف حاوی ..... بهتر



$200g$  روغن زیتون  $(75^\circ C) \xrightarrow{19700J} 200g$  روغن زیتون  $(25^\circ C)$        $200g$  آب  $(75^\circ C) \xrightarrow{21800J} 200g$  آب  $(25^\circ C)$

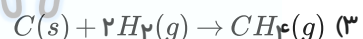
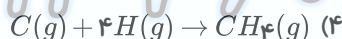
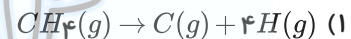
(۱)  $4,18 - 1,97$  آب

(۲)  $4,18 - 1,97$  روغن زیتون

(۳)  $4,18 - 1,97$  روغن زیتون

(۴)  $4,18 - 1,97$  آب

۵۰. باتوجه به اینکه میانگین آنتالپی پیوند  $(C-H)$  برابر با  $415 kJ \cdot mol^{-1}$  است،  $\Delta H$  کدام واکنش برابر با  $-1660 kJ$  می‌باشد؟



۵۱. نمودار مقابل مربوط به کدام فرآیندها می‌تواند باشد؟

(الف) انحلال آمونیوم نیترات در آب

(ب) واکنش ترمیت

(پ) تولید اکسیژن از اوزون

(ت) تصعید نفتالن

(۱) ب و پ

(۲) الف و ت

(۳) ب و ت

(۴) الف و پ

۵۲. در مورد واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) مجموع ضرایب استوکیومتری در این واکنش برابر با ۳ است.

(ب) یک واکنش برگشت‌پذیر بوده که در جهت رفت با کاهش مول‌های گازی همراه است.

(پ) گاز اوزون آنتالپی بیشتری نسبت به گاز اکسیژن دارد.

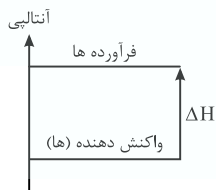
(ت) میزان گرمای مورد نیاز برای تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، بیشتر از آنتالپی این واکنش است.

(۱) ۱

(۲) ۲

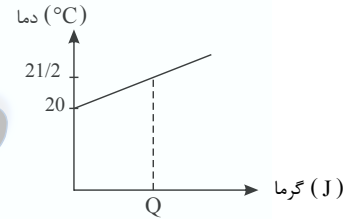
(۳) ۳

(۴) ۴

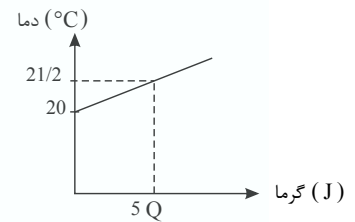


۵۳. نمودار زیر، تغییرات دمایی یک گرم کربن دی اکسید را پس از دریافت مقدار معینی گرما نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، اگر پنج برابر این مقدار گرما به یک گرم فلز نقره داده شود، کدام نمودار زیر می‌تواند مربوط به تغییرات دمایی نقره باشد؟

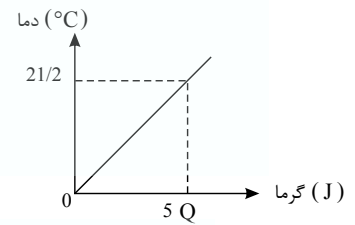
( $C^{-1} \cdot g^{-1} \cdot J = 0,235$  گرمای ویژه  $Ag$  و  $0,84$  گرمای ویژه  $CO_2$ )



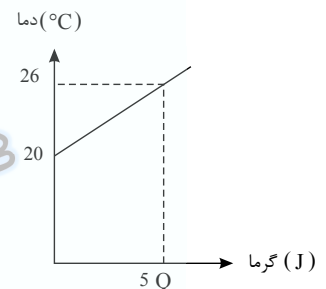
(۱)



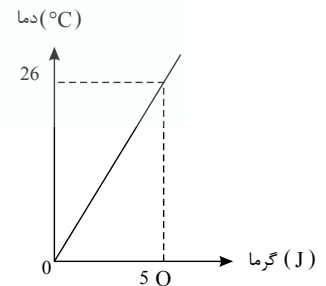
(۲)



(۳)



(۴)



۵۴. نمونه‌ای از فلز آهن به جرم ۲۱۰ گرم و دمای  $14^{\circ}C$  درون ظرفی حاوی ۲۲۵ گرم آب  $30^{\circ}C$  قرار داده می‌شود. اگر تمام گرمای از دست رفته توسط آهن به وسیله آب جذب شده باشد و دمای نهایی آب و فلز بعد از برقراری تعادل گرمایی  $40^{\circ}C$  باشد، ظرفیت گرمایی ویژه آهن چقدر است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر  $4,2 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$  است.)

(۱) ۰٫۶ (۲) ۰٫۴۵ (۳) ۰٫۸۲ (۴) ۱٫۹۵

آرزومند

۰۹۱۴۷۶۰۱۳۹۴

www.konkobr.ir

۵۵. اگر برای تبخیر یک مول آب در دمای  $100^{\circ}C$  به  $45$  کیلو ژول گرما نیاز باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب و آلومینیم به ترتیب  $4.2$  و  $0.9$   $\frac{J}{g \cdot ^{\circ}C}$  باشد، گرمای حاصل از سرد کردن یک تن آلومینیم از  $15^{\circ}C$  به  $100^{\circ}C$ ، تقریباً چند لیتر آب  $30^{\circ}C$  را به بخار آب  $100^{\circ}C$  تبدیل می‌کند؟

( $H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ ) و چگالی آب را  $1 \frac{g}{mL}$  فرض کنید.)

۱)  $161,06$  (۱)      ۲)  $151,77$  (۲)      ۳)  $15,177$  (۳)      ۴)  $16,106$  (۴)

۵۶. دو ظرف یکسان حاوی مقدار مساوی آب و روغن زیتون در دمای  $25^{\circ}C$  موجود است. اگر تخم مرغ در آب  $75^{\circ}C$  در مدت  $5$  دقیقه پخته شود در همین مدت زمان در روغن زیتون در چه دمایی پخت خواهد شد؟

( $2J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$  = ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون و  $4,2J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$  = ظرفیت گرمایی ویژه آب)

۱)  $105^{\circ}C$  (۱)      ۲)  $130^{\circ}C$  (۲)      ۳)  $80^{\circ}C$  (۳)      ۴)  $100^{\circ}C$  (۴)

۵۷. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟ ( $1 cal = 4,18J$ ) ،  $1 cal = 4,18J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$  = گرمای ویژه آب)

۱) ظرفیت گرمایی یک ماده به سه عامل دما، فشار و مقدار ماده بستگی دارد.

۲) ظرفیت گرمایی یک جسم همواره از گرمای ویژه آن بیش تر است.

۳) ظرفیت گرمایی  $10$  گرم آب در دما و فشار اتاق برابر با  $1 cal \cdot ^{\circ}C^{-1}$  است.

۴) در شرایط یکسانی از جرم، دما و فشار، هرچه گرمای ویژه جسم بیش تر باشد، تغییرات دمایی آن کم تر است.

۵۸. هر واکنش شیمیایی ..... با تغییر رنگ و تولید رسوب همراه باشد، ترموشیمی به بررسی ..... گرمای واکنشهای شیمیایی می‌پردازد.

۱) ممکن است - کمی و کیفی      ۲) ممکن است - فقط کمی

۳) همواره - کمی و کیفی      ۴) همواره - فقط کمی

۵۹. کدام گزینه نادرست است؟

۱) گرمایشی به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنشهای شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد.

۲) اکسایش گلوکز یک فرایند گرماده است و از اکسایش یک مول از آن  $12$  مول فراورده تولید می‌شود.

۳) گرمای آزاد شده در واکنش  $H_2(g)$  و  $Cl_2(g)$  در دمای ثابت، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فراورده است.

۴) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتمها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد می‌شود.

۶۰. گرمای سوختن  $1$  گرم  $H_2$  از گرمای سوختن  $1$  گرم  $H$  ..... است. واکنش اکسایش گلوکز، یک واکنش ..... است. ( $H = 1 g \cdot mol^{-1}$ )

۱) بیش تر - گرماده      ۲) کم تر - گرماده      ۳) بیش تر - گرماگیر      ۴) کم تر - گرماگیر

۶۱. کدام یک از گزینههای زیر درست است؟

۱) در واکنشهای تولید آمونیاک در دمای ثابت، پایداری یک مول  $N_2H_4(g)$  و یک مول  $H_2(g)$ ، بیشتر از یک مول  $N_2(g)$  و سه مول  $H_2(g)$  است.

۲) گرافیت پایدارتر از الماس است، زیرا گرمای آزاد شده از سوختن یک مول گرافیت از یک مول الماس بیشتر است.

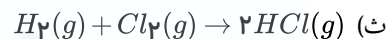
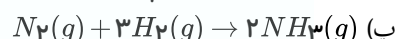
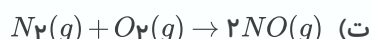
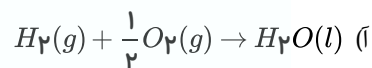
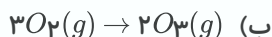
۳) اگر در واکنش تولید آب از گازهای  $O_2$  و  $H_2$ ، به جای بخار آب به آب مایع برسیم، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

۴) گرمای حاصل از واکنش تولید  $HCl(g)$  از گازهای  $H_2$  و  $Cl_2$  در دمای  $25^{\circ}C$ ، به دلیل تفاوت در انرژی جنبشی گونه‌های واکنش دهنده و فراورده است.





۷۳. چه تعداد از واکنش‌های زیر گرماگیر هستند؟



۴) صفر

۳) ۳

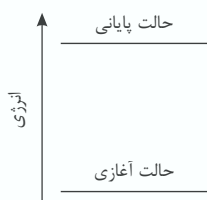
۲) ۲

۱) ۱

۷۴. کدام گزینه نادرست است؟

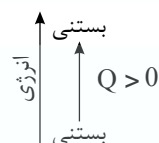
- ۱) گوشت قرمز و ماهی آفزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.  
 ۲) افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها در وعده‌های غذایی سبب افزایش وزن و دیگر بیماری‌ها خواهد شد.  
 ۳) سرانه مصرف نان در جهان از سرانه مصرف سایر مواد غذایی بیشتر است.  
 ۴) مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام‌های عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره هر یاخته را تأمین می‌کند.

۷۵. کدام گزینه در مورد فرایندی با نمودار انرژی روبه‌رو نادرست است؟



- ۱) در این فرایند انرژی از محیط گرفته می‌شود.  
 ۲) این فرایند می‌تواند مربوط به تبخیر آب باشد.  
 ۳) این فرایند می‌تواند مربوط به هم‌دما شدن بستنی با بدن باشد.  
 ۴) علامت  $Q$  در این فرایند مشابه علامت آن در فرایندهای سوخت و ساز بدن است.

۷۶. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



- الف) نمودار فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن به صورت مقابل است.  
 ب) گرما را می‌توان هم‌ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.  
 ج) بین دو جسم با انرژی گرمایی یکسان، امکان انتقال انرژی گرمایی وجود دارد.  
 د) در واکنش‌های گوارش و سوخت و ساز بستنی در بدن در دمای ثابت، میان سامانه و محیط پیرامون انرژی داد و ستد می‌شود.

۲) ۱

۰) ۱

۳) ۳

۲) ۳

۷۷. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده مستقل از تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می‌دانند.

ب) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن است.  
 پ) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار مواد واکنش دهنده، نوع فراورده و حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده بستگی دارد.

ت) گرمای واکنش یکی از ویژگی‌های کاربردی و بنیادی هر واکنش به شمار می‌رود.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۷۸. کدام مطلب نادرست بیان شده است؟

- ۱) یکای رایج دما، درجه سلسیوس ( $^{\circ}C$ ) است، در حالی که یکای دما در «SI» کلونین ( $K$ ) است.  
 ۲) اگر دماسنج دمای ۲ لیتر آب (طرف A) را با دمای ۵/۵ لیتر آب (طرف B) یکسان نشان دهد، می‌توان گفت انرژی گرمایی محتویات طرف A از محتویات طرف B بیشتر است.  
 ۳) هنگامی که می‌گوییم اتم‌ها یا مولکول‌های تشکیل‌دهنده جسم A از جسم B تندتر حرکت می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که ذره‌های سازنده جسم A با دماسنج برخورد‌های بیش‌تری دارند.  
 ۴) هنگامی که می‌گوییم جسم A از جسم B داغ‌تر است، بدین معنی است که انرژی گرمایی جسم A از انرژی گرمایی جسم B بیشتر است.

۷۹. همهٔ گزینه‌های زیر نادرست است به جز:

(۱) اگر در یک واکنش شیمیایی،  $\Delta\theta = 0$  باشد ( $\Delta\theta$  تفاوت دمای واکنش دهنده‌ها قبل از آغاز واکنش با فرآورده‌های پس از پایان واکنش را نشان می‌دهد)، قطعاً تبادل گرما ناچیز بوده است.

(۲) در هر واکنش شیمیایی عمدتاً گرمای مبادله شده وابسته به انرژی پتانسیل مواد دو طرف معادلهٔ واکنش است.

(۳) معمولاً حداقل انرژی لازم برای انجام واکنش استخراج آهن، توسط کاتالیزگر (زغال کک) تأمین می‌گردد.

(۴) در واکنش‌های شیمیایی در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد وجود دارد.

۸۰. کدام گزینه صحیح است؟

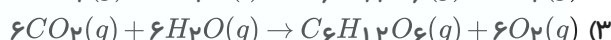
(۱) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن، تقریباً یکسان است.

(۲) تنها راه آزاد شدن انرژی موادی مانند: الکل و بنزین، سوختن آن‌هاست و مقدار انرژی آزاد شده به مقدار مادهٔ مصرفی بستگی دارد.

(۳) با خوردن مقداری عسل و سیب، کمبود آهن بدن جبران خواهد شد.

(۴) مقدار انرژی هر ماده به نوع و مقدار آن بستگی دارد.

۸۱. در کدام یک از واکنش‌های زیر گرمای بیش‌تری جذب می‌شود؟



۸۲. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آنتالپی یک واکنش معین، به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

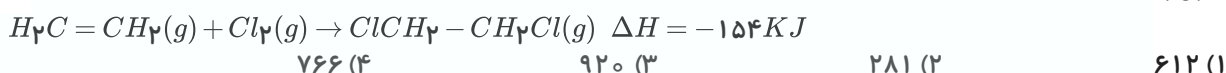
(۲) استفاده از روش‌های غیرمستقیم تعیین  $\Delta H$ ، برای واکنش‌هایی معتبر است که فقط در شرایط  $STP$  انجام شوند.

(۳) تهیهٔ هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن امکان‌پذیر نیست.

(۴)  $CO_2$  و  $N_2$  پایدارتر از  $CO$  و  $NO$  هستند و میزان آلاینده‌گی آن‌ها کمتر است.

۸۳. باتوجه به واکنش زیر و آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند  $C = C$  کدام است؟

(آنتالپی پیوند  $C - C$ ،  $C - Cl$ ،  $C - H$  و  $Cl - Cl$  به ترتیب برابر با ۳۴۷، ۳۳۱، ۴۱۴ و ۲۴۳ کیلوژول بر مول است)



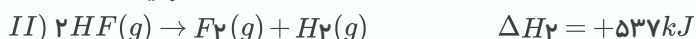
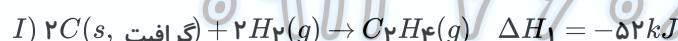
۷۶۶ (۴)

۹۲۰ (۳)

۲۸۱ (۲)

۶۱۲ (۱)

۸۴. باتوجه به واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش  $C_2H_4(g) + F_2(g) \rightarrow CF_4(g) + HF(g)$ ، چند کیلوژول است؟ (واکنش موازنه نشده است.)



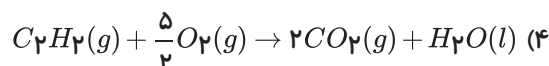
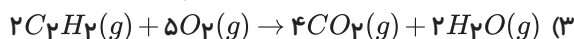
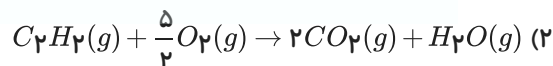
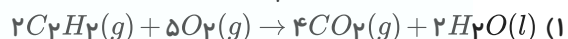
-۲۳۸۲ (۴)

-۳۵۶۰ (۳)

-۷۳۶ (۲)

-۳۴۵۶ (۱)

۸۵. گرمای مبادله شده در کدام واکنش برابر با  $\Delta H$  سوختن اتین ( $C_2H_2$ ) در دما و فشار اتاق می‌باشد؟



۸۶. باتوجه به جدول زیر، با سوختن ۱۰۰۰ ریال از هر یک از سوخت‌های هیدروژن و زغال‌سنگ، مقدار گرمای آزاد شده در سوختن گاز هیدروژن به تقریب چند برابر مقدار گرمای آزاد شده در سوختن زغال‌سنگ است؟

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

(۱) ۰٫۰۰۶۸ (۲) ۰٫۰۰۳۴ (۳) ۰٫۰۰۹۲ (۴) ۰٫۰۰۴۶

۸۷. در موارد زیر، در مدت زمان یکسان از سوزاندن مقداری گردو در شرایط مختلف، مقداری انرژی گرمایی آزاد شده و آب داخل لوله آزمایش را گرم کرده است. مقایسه تغییرات دمای آب درون چهار لوله آزمایش در کدام گزینه درست است؟ (فرض کنید گرمای حاصل از سوختن گردو تنها جذب آب درون لوله آزمایش شده است.)

(آ) یک گرم گردو و ۱۰ میلی‌لیتر آب درون لوله (آ) (ب) دو گرم گردو و ۱۰ میلی‌لیتر آب درون لوله (ب)  
(پ) یک گرم گردو و ۲۰ میلی‌لیتر آب درون لوله (پ) (ت) دو گرم گردو و ۱۵ میلی‌لیتر آب درون لوله (ت)

(۱) (پ)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (ت)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (ب)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (آ)

(۲) (ت)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (پ)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (ب)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (آ)

(۳) (ب)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (ت)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (آ)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (پ)

(۴) (ب)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (آ)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (ت)  $\Delta T < \Delta T < \Delta T$  (پ)

۸۸. چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) مقایسه آنتالپی پیوند مولکول‌های دو اتمی کلر، و برم به صورت  $Cl_2 < Br_2 < I_2$  می‌باشد.

(ب) میانگین آنتالپی پیوند  $C = C$  از دو برابر میانگین آنتالپی پیوند  $C - C$ ، کوچک‌تر است.

(پ) اختلاف میانگین آنتالپی پیوند  $C = C$  با  $C - C$  از اختلاف میانگین آنتالپی پیوند  $C \equiv C$  با  $C = C$  بیش‌تر است.

(ت) میانگین آنتالپی پیوند  $O - H$  از  $N - H$  بیش‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹. از تجزیه یک گرم نیتروگلیسرین ( $C_3H_5(NO_3)_3$ ) مطابق معادله موازنه نشده زیر ۶ کیلو کالری انرژی آزاد می‌شود. چنانچه از تجزیه مقدار مشخصی از نمونه نیتروگلیسرین بالا حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد ۹٫۱۲ لیتر باشد، میزان گرمای حاصل به ترتیب توانایی شکستن پیوندهای  $N - H$  را در چند مولکول  $NH_3$  خواهد داشت؟ (هر کالری را برابر ۴٫۲ ژول در نظر بگیرید و آنتالپی پیوند  $N - H$  برابر  $395 kJ \cdot mol^{-1}$  می‌باشد.)

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

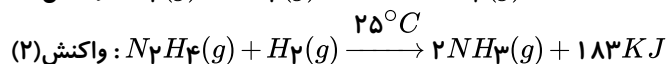
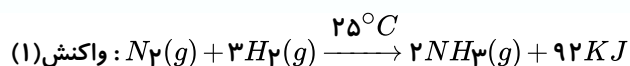


۹۰. باتوجه به معادله  $CH_4(g) + 1660 kJ \rightarrow C(g) + 4H(g)$ ، میانگین آنتالپی پیوند  $(C - H)$  برابر ..... کیلوژول بر مول است و برای شکستن تمام پیوندهای موجود در ۳٫۲ گرم گاز متان ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود.

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

(۱) ۴۱۵، ۳۳۲، آزاد (۲) ۴۱۵، ۳۳۲، مصرف (۳) ۴۲۰، ۳۲۳، آزاد (۴) ۴۲۰، ۳۲۳، مصرف

۹۱. با توجه به واکنش‌های زیر:



مواد واکنش دهنده در واکنش ..... ناپایدارتر می‌باشند، تفاوت انرژی تولید شده در هر واکنش، به طور عمده به علت اختلاف در ..... واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها است و به ازای مصرف ۶٫۴ گرم هیدرازین مطابق واکنش (۲)، ..... کیلوژول گرما

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

(۱) ۳۶٫۶، انرژی پتانسیل، ۱۸٫۳ (۲) ۱، انرژی جنبشی، ۱۸٫۳

(۳) ۱۸٫۳، انرژی پتانسیل، ۳۶٫۶ (۴) ۱، انرژی جنبشی، ۳۶٫۶

۹۲. به کار بردن آنتالپی‌های پیوند تنها برای تعیین  $\Delta H$  واکنش‌هایی مناسب است که ..... مورد از شرایط زیر را دارا باشند.  
 الف) همهٔ مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش ساده باشند.  
 ب) همهٔ مواد شرکت‌کننده در حالت فیزیکی گازی باشند.  
 پ) همهٔ پیوندهای مواد اولیه شکسته شوند.  
 ت) مواد شرکت‌کننده در واکنش دارای پیوندهای یگانه باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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



۹۴. اگر برای شکستن همهٔ پیوندهای موجود در ۶٫۸g گاز آمونیاک و تبدیل آن به اتم‌های سازنده، ۴۶۸ کیلوژول گرما لازم باشد،

میانگین آنتالپی پیوند  $N-H$  در مولکول آمونیاک چند کیلوژول بر مول است؟ ( $H = 1, N = 14 g \cdot mol^{-1}$ )

۱۱۷۰ (۱) ۳۹۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۷۸۰ (۴)

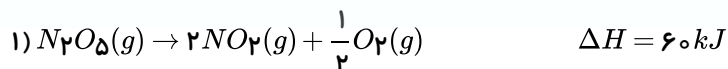
۹۵. انرژی مبادله شده در چند مورد از واکنش‌های زیر، نشان‌دهندهٔ آنتالپی پیوند است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

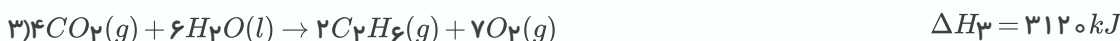
۹۶. باتوجه به واکنش‌های زیر، گرمای لازم برای تجزیهٔ ۳۰۰ گرم  $N_2O_5$  با خلوص ۹۰٪، چند گرم  $CaCO_3(s)$  با خلوص ۷۵٪

را می‌تواند تجزیه کند؟ ( $N_2O_5 = 108, CaCO_3 = 100 g \cdot mol^{-1}$ )



۱۱۲٫۵ (۱) ۵۶٫۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۷۵ (۴)

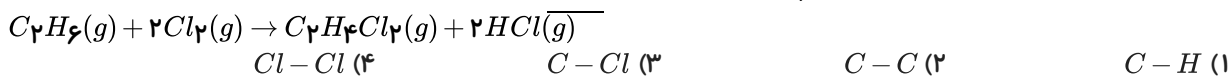
۹۷. باتوجه به واکنش‌های زیر:



گرمای حاصل از سوختن کامل یک گرم گرافیت خالص برحسب کیلوژول کدام است؟ ( $C = 12 g \cdot mol^{-1}$ )

۱۶٫۵۵ (۱) ۳۲٫۷۵ (۲) ۶۴٫۹۴ (۳) ۱۲۱٫۳۵ (۴)

۹۸. برای محاسبهٔ  $\Delta H$  واکنش زیر، داشتن کدام آنتالپی پیوند الزامی نیست؟



۹۹. آنتالپی واکنش  $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$  برابر ۹۱ کیلوژول است. اگر آنتالپی پیوندهای  $N \equiv N$ ،  $N-H$  و

$H-H$  به ترتیب برابر ۹۴۵، ۳۹۱ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند  $N-N$  چند کیلوژول بر مول است؟

۱۶۲ (۱) ۲۵۱ (۲) ۳۶۲ (۳) ۳۴۸ (۴)

۱۰۰. باتوجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند  $H-Cl$  برحسب  $kJ \cdot mol^{-1}$  کدام است؟



| پیوند                               | $H-Cl$ | $C-H$ | $Cl-Cl$ | $C-Cl$ |
|-------------------------------------|--------|-------|---------|--------|
| انرژی پیوند ( $kJ \cdot mol^{-1}$ ) | ؟      | ۴۱۵   | ۲۴۰     | ۳۳۰    |

۳۲۸ (۲)

۲۱۹ (۱)

۶۵۷ (۴)

۴۳۱ (۳)

۱۰۱. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) میانگین آنتالپی پیوند  $C=O$  بیش تر از پیوند  $C-O$  است.

(۲) برای مولکول‌های چند اتمی مانند  $CH_4$ ، به کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است.

(۳) براساس واکنش:  $H_2(g) + 436kJ \rightarrow 2H(g)$  می‌توان نوشت:  $\Delta H(H-H) = 436kJ \cdot mol^{-1}$

(۴) آنتالپی پیوند  $N-H$  برابر با  $391kJ \cdot mol^{-1}$  است که واکنش آن به صورت:  $NH_3(g) + 391kJ \rightarrow N(g) + 3H(g)$  نمایش داده می‌شود.

۱۰۲. باتوجه به نمودار زیر، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) این نمودار، روش غیرمستقیم تعیین  $\Delta H$  سوختن متان در دمای واکنش را نشان می‌دهد.

(ب) واکنش دهنده‌ها پایدارتر از فرآورده‌ها هستند.

(پ) سوختن متان در دمای  $25^\circ C$ ، برابر با  $-818$  کیلوژول است.

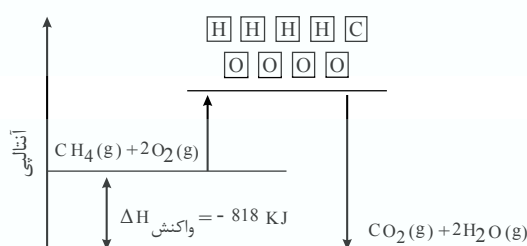
(ت) مجموع انرژی پیوند فرآورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌ها است.

(۱) الف و پ

(۲) ب و ت

(۳) ب و پ

(۴) الف و ت



۱۰۳. براساس واکنش‌های (I) و (II)، میانگین آنتالپی پیوند  $Si-H$  چند کیلوژول است؟



۶۳۶ (۴)

۳۱۸ (۳)

۱۷۲ (۲)

۱۲۷۲ (۱)

۱۰۴. کدام گزینه کاربرد دستگاه مقابل را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) محاسبه گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش غیرمستقیم در حجم ثابت

(۲) محاسبه گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش مستقیم در حجم ثابت

(۳) محاسبه گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش مستقیم در فشار ثابت

(۴) محاسبه گرمای واکنش‌های شیمیایی به روش غیرمستقیم در فشار ثابت

۱۰۵. کدام عبارت‌ها در مورد محاسبه یا تعیین  $\Delta H$  یک واکنش درست هستند؟

(الف) با استفاده از آنتالپی‌های پیوند اجزای شرکت‌کننده، می‌توان  $\Delta H$  واکنش را به طور مستقیم محاسبه کرد.

(ب) گرمای همه واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به روش مستقیم و غیرمستقیم اندازه‌گیری کرد.

(پ) گرمای یک واکنش در فشار ثابت، هم‌ارز با آنتالپی آن واکنش است.

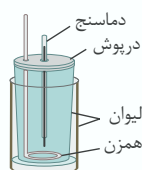
(ت) به کمک اصل جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، می‌توان  $\Delta H$  یک واکنش را محاسبه نمود.

(۴) پ و ت

(۳) الف و ب

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

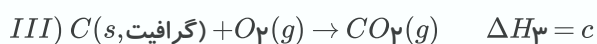
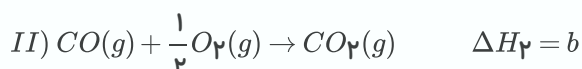
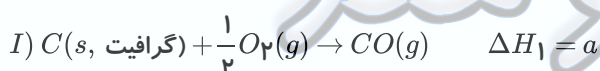


۱۰۶. آنتالپی سوختن اتان ( $C_2H_6$ ) برابر با  $-۱۵۶۰ kJ$  است. اگر بر اثر سوختن نمونه‌ای از این گاز، ۹۹ گرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل شود، گرمای حاصل از سوختن آن چند کیلوژول است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $-۱۷۵۵$  (۲)  $-۳۵۱۰$  (۳)  $-۱۹۵۰$  (۴)  $-۳۹۰۰$

۱۰۷. کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از یک گرم پروتئین و کمتر از یک گرم کربوهیدرات است.  
 (۲) آنتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.  
 (۳) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، نیتروژن نیز دارند.  
 (۴) وقتی پیوند میان دو اتم شکسته می‌شود مقداری گرما آزاد می‌گردد.
۱۰۸. با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام رابطه درست است؟



$$c - a + b = 0 \quad (۲)$$

$$-c = a + b \quad (۱)$$

$$a - b = c \quad (۴)$$

$$c - a = b \quad (۳)$$

۱۰۹. کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) به دلیل گرماده بودن همه واکنش‌های سوختن، ارزش سوختی مواد در منابع معتبر علمی با علامت منفی گزارش می‌شود.  
 (ب) ارزش سوختی جرم یکسان از مواد متفاوت، در دما و فشار معین با یکدیگر برابر است.  
 (پ) در شرایط یکسان، گرمای سوختن یک مول اتان بیشتر از گرمای سوختن یک مول اتانول است.  
 (ت) فرآورده حاصل از سوختن کامل هیدروکربن‌ها و الکل‌ها یکسان است.

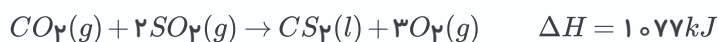
(۴) الف و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

۱۱۰. با استفاده از داده‌های زیر، مقدار  $\Delta H$  واکنش  $CS_2(l) + 6H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 6H_2O(l) + 2SO_2(g)$  برحسب کیلوژول کدام است؟



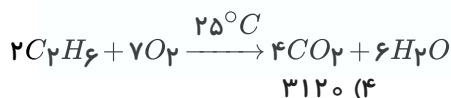
$$-۱۶۶۵ \quad (۲)$$

$$-۳۹۳۱ \quad (۱)$$

$$-۱۱۷۵ \quad (۴)$$

$$-۱۵۵۱ \quad (۳)$$

۱۱۱. با توجه به واکنش سوختن کامل اتان، هرگاه به ازای تولید  $۶,۶g$  کربن دی‌اکسید،  $۱۱۷ kJ$  گرما آزاد شود، آنتالپی سوختن اتان چند کیلوژول بر مول است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$ )



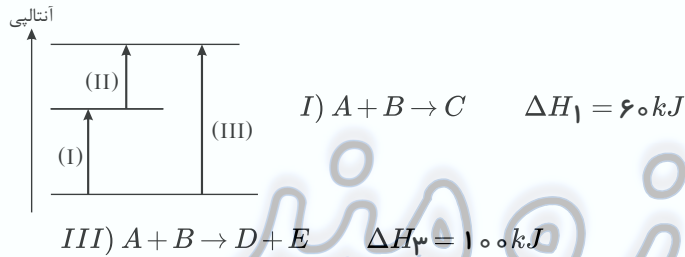
$$۳۱۲۰ \quad (۴)$$

$$۱۵۶۰ \quad (۳)$$

$$۷۸۰ \quad (۲)$$

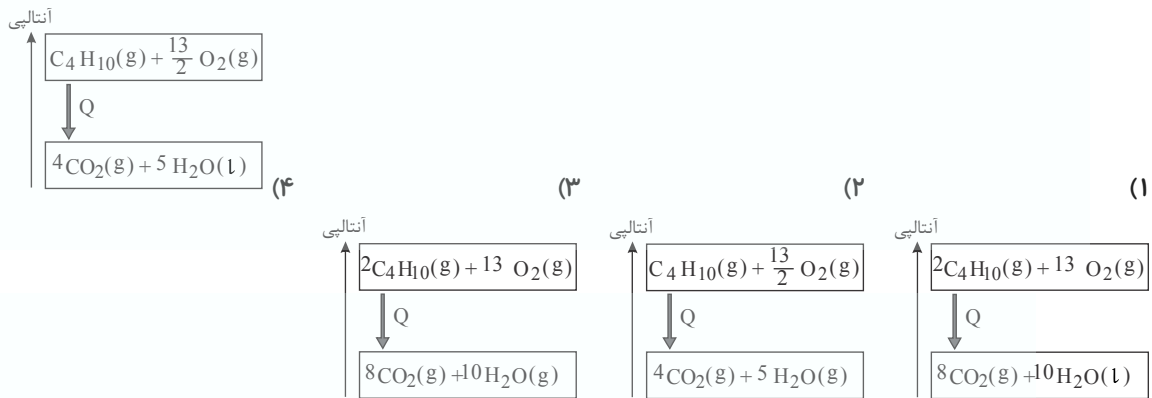
$$۳۹۰ \quad (۱)$$

۱۱۲. باتوجه به شکل مقابل و واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) واکنش (II)،  $2C \rightarrow D + E$ ، است.  
 (۲) واکنش‌های (I) و (III) برخلاف واکنش (II) گرماگیر هستند.  
 (۳) در واکنش (II)، ماده C به دو ماده دیگر تجزیه می‌شود.  
 (۴) آنتالپی واکنش (II)،  $-40 \text{ kJ}$ ، است.

۱۱۳. کدام یک از نمودارهای زیر، آنتالپی سوختن کامل بوتان را در دمای  $25^\circ \text{C}$  به درستی نشان می‌دهد؟



۱۱۴. در شرایط دما و فشار یکسان، گرمای آزاد شده در کدام یک از واکنش‌های زیر بیشتر است؟

- (۱)  $\text{CH}_4(l) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) + Q_1$   
 (۲)  $\text{C}_3\text{H}_8(l) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 3\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(g) + Q_2$   
 (۳)  $\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l) + Q_3$   
 (۴)  $\text{C}_3\text{H}_8(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 3\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l) + Q_4$

۱۱۵. آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را ..... به روش گرماسنجی اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از واکنش‌ها

..... شیمی‌دان‌ها برای تعیین  $\Delta H$  چنین واکنش‌هایی از روش‌های ..... بهره می‌برند.

- (۱) می‌توان - مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند -  
 (۲) نمی‌توان - به آسانی انجام نمی‌شوند - غیرمستقیم  
 غیرمستقیم

- (۳) بهتر است - شرایط دشواری برای بهینه‌سازی نیاز دارند - (۴) ممکن نیست - به دشواری انجام می‌شوند - مستقیم  
 مستقیم

۱۱۶. اگر انرژی لازم برای شکستن تمام پیوندهای موجود در یک مول متان و یک مول پروپان به ترتیب برابر  $1660$  و  $4016$  کیلوژول باشد، میانگین آنتالپی پیوند  $C-C$  چند کیلوژول بر مول است؟

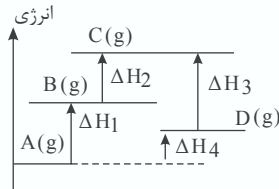
۳۴۸ (۴)

۴۲۳ (۳)

۳۶۷ (۲)

۳۲۵ (۱)

۱۱۷. براساس نمودار زیر، اگر نیم مول  $A$  در واکنش  $A(g) \rightarrow D(g)$  مصرف شده باشد، گرمای مبادله شده در واکنش به کمک کدام رابطه داده شده، محاسبه خواهد شد؟



$$(1) \Delta H_3 - (\Delta H_1 + \Delta H_2)$$

$$(2) \frac{\Delta H_3 - (\Delta H_1 + \Delta H_2)}{2}$$

$$(3) \frac{\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3}{2}$$

$$(4) \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$$

۱۱۸. چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(الف) فقط مواد جامد، در واکنش بسیار سریع انفجار، می‌توانند حجم زیادی از گازهای داغ تولید کنند.

(ب) استفاده از کپسول اکسیژن برای بیماران تنفسی مربوط به تأثیر عامل غلظت بر سرعت واکنش است.

(پ) باتوجه به جدول زیر، در واکنش  $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ ،  $300$  کیلوژول انرژی مبادله می‌شود.

| پیوند  | $C-H$ | $C \equiv C$ | $H-H$ | $C-C$ |
|--|-------|--------------|-------|-------|
| میانگین آنتالپی پیوند<br>( $kJ \cdot mol^{-1}$ ) | ۴۱۵   | ۸۳۶          | ۴۳۶   | ۳۴۸   |

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۱۹. اگر در اثر سوختن  $6$  گرم از یک هیدروکربن سیر شده غیرحلقوی،  $17.6$  گرم گاز کربن دی‌اکسید و  $312$  کیلوژول گرما آزاد شده باشد، آنتالپی سوختن این هیدروژن چند کیلوژول بر مول است؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1: \frac{g}{mol}$ )

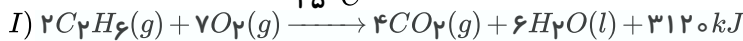
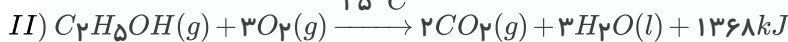
-۲۲۰۸ (۴)

-۸۹۰ (۳)

-۱۵۶۰ (۲)

-۱۳۰۰ (۱)

۱۲۰. باتوجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$ )

 $25^\circ C$  $25^\circ C$ 

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

(ب) سوختن کامل  $1$  مول اتان نسبت به  $1$  مول اتانول، اکسیژن بیشتری لازم دارد.

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

صفر (۴)

۳ (۳)

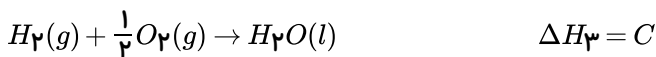
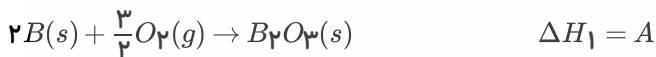
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۱. باتوجه به واکنش نمادین:  $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g) + 84 kJ$ ، اگر انرژی پیوند  $A-A$ ،  $2.5$  برابر انرژی پیوند  $B-B$  باشد، انرژی پیوند  $A-B$  کدام است؟ (فرض کنید انرژی پیوند  $B-B$ ، برابر با  $X$  کیلوژول بر مول است.)

 $1.75X + 42$  (۴) $1.75X + 84$  (۳) $3.5X + 42$  (۲) $3.5X + 84$  (۱)

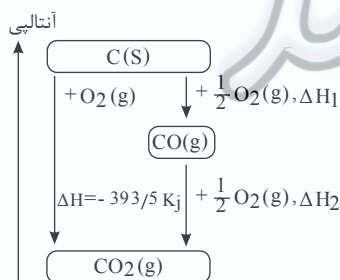
۱۲۲.  $\Delta H$  واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش:  $2B(s) + 3H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g)$  کدام است؟

 $A + B + 3C - D$  (۴) $A + B - C + D$  (۳) $A - B + 3C + 3D$  (۲) $A - B + C + 3D$  (۱)

۱۲۳.  $\Delta H$  کدام یک از واکنش‌های زیر، آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده مورد نظر را در دمای  $25^\circ C$  نشان می‌دهد؟

- (۱) پروپان:  $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$   
 (۲) اتانول:  $C_2H_5OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$   
 (۳) هگزان:  $C_6H_{14} + \frac{19}{2}O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 7H_2O(l)$   
 (۴) اتان:  $C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

۱۲۴.



نمودار زیر مربوط به مجموعه‌ای از دو واکنش پی در پی واکنش سوختن کامل گرافیت است. مطابق با این نمودار کدام عبارت‌ها درست است؟ ( $C = 12g \cdot mol^{-1}$ )  
 (آ) واکنش تولید گاز  $CO$  را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.  
 (ب) اگر  $\Delta H$  واکنش تولید گاز کربن دی‌اکسید از گازهای کربن مونوکسید و اکسیژن برابر با  $-283$  کیلوژول باشد،  $\Delta H$  واکنش تولید گاز کربن مونوکسید برابر با  $-110.5 kJ$  است.  
 (پ) گرمای حاصل از سوختن کامل گرافیت و تولید گاز  $CO_2$  قابل اندازه‌گیری است به طوری که  $3935$  ژول گرم از سوختن  $120$  گرم گرافیت آزاد می‌شود

- (۱) آ و ب  
 (۲) ب و پ  
 (۳) آ و پ  
 (۴) آ، ب و پ

۱۲۵. براساس واکنش‌های زیر، در اثر سوختن چند گرم متان در دمای  $25^\circ C$ ،  $2670$  کیلوژول گرما تولید می‌شود؟

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

|  |                          |
|--|--------------------------|
| ۱) $C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$  | $\Delta H_1 = -393.5 kJ$ |
| ۲) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$    | $\Delta H_2 = -286 kJ$   |
| ۳) $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ | $\Delta H_3 = -75.5 kJ$  |

۱۲۶. در کدام گزینه اندازه آنتالپی سوختن ترکیبات آلی به درستی مقایسه شده است؟  
 (۱)  $C_3H_8 > C_2H_5OH > C_2H_6 > CH_4$   
 (۲)  $C_3H_8 > C_2H_6 > C_2H_5OH > CH_4$   
 (۳)  $CH_4 > C_2H_5OH > C_2H_6 > C_3H_8$   
 (۴)  $C_2H_5OH > C_3H_8 > C_2H_6 > CH_4$

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

- a)  $2C_3H_6(g) + 9O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + 2058 kJ$   
 b)  $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l) + 726 kJ$
- ۱۱,۳۴ - ۴۹ (۴)      ۲۲,۶۸ - ۴۹ (۳)      ۲۲,۶۸ - ۲۴,۵ (۲)      ۱۱,۳۴ - ۲۴,۵ (۱)

۱۲۸. باتوجه به واکنش‌های داده شده، چه تعداد از موارد زیر صحیح بیان شده‌اند؟ ( $C = 12 \cdot \text{mol}^{-1}$ )



آ) گرمای آزاد شده در واکنش سوختن کامل الماس بیش‌تر است، چون انرژی پتانسیل الماس بیش‌تر از گرافیت بوده و پایداری آن کم‌تر است.

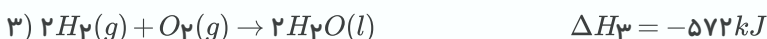
ب) تفاوت در نحوه اتصال اتم‌های کربن در الماس و گرافیت سبب تفاوت در گرمای سوختن و پایداری این دو آلوتروپ شده است.  
پ) تفاوت سطح انرژی  $CO_2$  با گرافیت کم‌تر از الماس است؛ در نتیجه گرافیت سطح انرژی پایین‌تری دارد و پایدارتر است.  
ت) مقدار گرمای حاصل از سوختن ۱۴٫۴ گرم گرافیت، ۷۶٫۸ کیلوژول بیش‌تر از مقدار گرمای حاصل از سوختن ۱۲ گرم الماس است.

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

۱۲۹. اگر آنتالپی سوختن متان، گرافیت و هیدروژن در دمای  $25^\circ C$  به ترتیب برابر  $-890$ ،  $-393,5$  و  $-286$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش  $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2O(l)$  چند کیلوژول بر مول است؟

۱)  $-75,5$       ۲)  $-151$       ۳)  $75,5$       ۴)  $151$

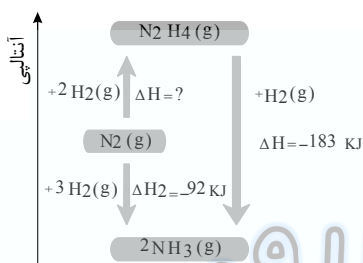
۱۳۰. باتوجه به واکنش‌های زیر:



به ازای سوختن ۱۳۲ میلی‌لیتر بخار استالدهید ( $CH_3CHO$ ) با چگالی  $10^{-3} \cdot 1,5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، می‌توان نتیجه گرفت که تقریباً ..... گرم ..... می‌شود. (فرآورده واکنش سوختن استالدهید،  $CO_2(g)$  و  $H_2O(l)$  می‌باشد.)

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

۱)  $5,37 \text{ kJ}$ ، آزاد      ۲)  $5,37 \text{ kJ}$ ، مصرف      ۳)  $10,74 \text{ kJ}$ ، آزاد      ۴)  $10,74 \text{ kJ}$ ، مصرف

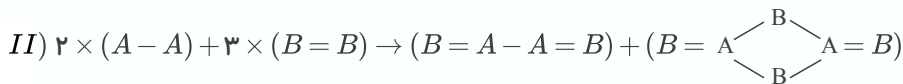
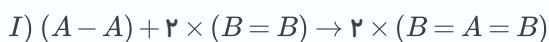


۱۳۱. باتوجه به نمودار مقابل، کدام گزینه درست است؟

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

- ۱) در شرایط یکسان پایداری آمونیاک از پایداری هیدرازین کم‌تر است.
- ۲) برای تبدیل ۱ مول هیدرازین به ۲ مول آمونیاک مقدار  $183 \text{ kJ}$  گرما لازم است.
- ۳) در تهیه ۱۷ گرم آمونیاک از گازهای  $N_2$  و  $H_2$  مقدار  $46 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود.
- ۴) واکنش تهیه هیدرازین از گازهای  $N_2$  و  $H_2$  یک واکنش گرماده می‌باشد.

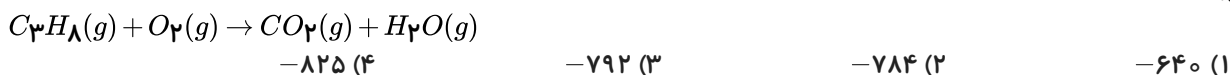
۱۳۲. باتوجه به داده‌های زیر، اختلاف  $\Delta H$  واکنش‌های گازی (I) و (II) چقدر است؟ (آنتالپی پیوندهای  $(B=B)$  و  $(A-B)$  به ترتیب  $300$  و  $250$  کیلوژول بر مول است.)



۱)  $300$       ۲)  $500$

۳)  $700$       ۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱۳۳. در اثر سوختن مقداری پروپان طبق معادله موازنه نشده زیر،  $2500$  ژول گرما تولید می‌شود. اگر در این واکنش،  $5$  لیتر گاز تولید شود، آنتالپی سوختن پروپان در این شرایط چند کیلوژول بر مول است؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش  $22,4$  لیتر بر مول می‌باشد.)



۱۳۴. ۴۲ گرم از یک ماده غذایی انرژی لازم برای ۳۰ دقیقه پیاده روی سریع را تأمین می کند. برای هر دقیقه پیاده روی سریع تقریباً ۶٫۶۶ کیلوکالری انرژی نیاز داریم. ماده غذایی مورد نظر، کدام است؟ ( $1 \text{ kcal} = ۴٫۲ \text{ kJ}$ ) (ارزش سوختی هر ماده، جلوی آن بر حسب  $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$  ذکر شده است.)

(۱) شکلات (۱۸٫۰) (۲) نان (۱۱٫۵) (۳) پنیر (۲۰٫۰) (۴) تخم مرغ (۶٫۰)

۱۳۵. می دانیم آنتالپی استاندارد سوختن اتین ( $C_2H_2$ ) برابر  $-۱۳۰۰ \text{ kJ}$  و آنتالپی استاندارد سوختن پروپین ( $C_3H_4$ ) برابر  $-۲۰۰۰ \text{ kJ}$  است. اگر از سوختن مقداری اتین و پروپین به ترتیب  $۱۳۰ \text{ kJ}$  و  $۴۰۰ \text{ kJ}$  گرما آزاد شده باشد، نسبت جرم آب تولید شده از واکنش سوختن پروپین به جرم کربن دی اکسید تولید شده از واکنش سوختن اتین کدام است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

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

۱۳۶. در واکنش موازنه نشده  $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$ ، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل ۳۳٫۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۵ لیتر است، می تواند ۶۰۰ گرم آب  $60^\circ C$  را به دمای  $80^\circ C$  برساند. آنتالپی این واکنش بر حسب کیلوژول کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب  $1^\circ C^{-1} \cdot g^{-1} \cdot J$  است.)

(۱)  $-۱۵۰$  (۲)  $-۳۷٫۵$  (۳)  $+۱۵۰$  (۴)  $+۳۷٫۵$

۱۳۷. کدام یک از عبارات زیر در مورد میانگین آنتالپی پیوندها درست است؟

$$(1) \Delta H(C \equiv C) = \Delta H(C = C) + \Delta H(C - C)$$

$$(2) \Delta H(C = C) = 2\Delta H(C - C)$$

$$(3) \Delta H(C \equiv C) > 3\Delta H(C - C)$$

$$(4) \Delta H(C = C) < 2\Delta H(C - C)$$

۱۳۸. باتوجه به مقادیر آنتالپی واکنش های داده شده، میانگین آنتالپی پیوند  $(A - B)$  چند کیلوژول بر مول است؟ (تمامی پیوندها یگانه هستند.)



(۱)  $۶۲٫۵$  (۲)  $۸۳٫۳۳$  (۳)  $۹۵٫۸۳$  (۴)  $۱۱۲٫۵$

۱۳۹. چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

(آ) واکنش  $N_2O_4(g) \rightarrow ۲NO_2(g)$  گرماده بوده و علامت  $Q$  در سمت راست معادله قرار دارد.

(ب) بر اثر تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی بیش از  $۵۰۰ \text{ kJ}$  کاهش می یابد.

(پ) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتمها است که به مولکول های آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می دهد.

(ت) معادله سوختن کامل متانول در دمای اتاق به صورت  $۲CO_2(g) + ۴H_2O(g) \rightarrow ۲CH_3OH(l) + ۳O_2(g)$  می باشد.

(ث) به موادی که فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (تک پار) می گویند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۰. چه تعداد از موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟ ( $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )

«در اثر سوختن یک مول ..... گرمای بیشتری نسبت به سوختن یک مول ..... آزاد می شود.»

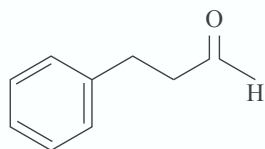
(الف) اتان - اتن (ب) پروپین - پروپن (پ) اتانول - اتین (ت) اتانول - اتان  
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۱. با سوزاندن  $۰٫۱ \text{ kg}$  اتین، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

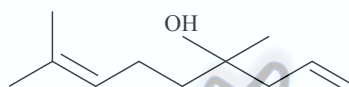
$\Delta H$  سوختن اتین =  $-۱۳۰۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(۱)  $۱۳۰۰$  (۲)  $۵۰۰۰$  (۳)  $۱۰۰۰$  (۴)  $۷۵۰$

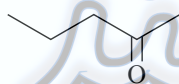
۱۴۲. با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر می‌توان دریافت که ترکیب ..... دارای گروه عاملی ..... و ترکیب ..... یک ..... است.



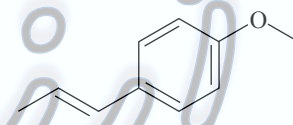
(ب)



(الف)



(ت)



(پ)

(۱) الف - هیدروکسیل - ت - آلدهید

(۲) ب - آلدهیدی - پ - اتر

(۳) پ - هیدروکسیل - ت - کتون

(۴) الف - آلدهیدی - ب - کتون

۱۴۳. اگر در مولکول « » تنها، جایگاه گروه هیدروکسیل را تغییر دهیم، امکان تشکیل چند ایزومر دیگر

برای این مولکول، وجود دارد؟

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

۱۴۴. اگر اختلاف مجموع تعداد اتم‌های کربن و اکسیژن با اتم‌های هیدروژن در گروه عاملی ماده موجود در بادام را  $A$  و اختلاف تعداد اتم‌های کربن با اتم‌های اکسیژن در مولکول ماده موجود در میخک را  $B$  بنامیم، حاصل  $B - A$  کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

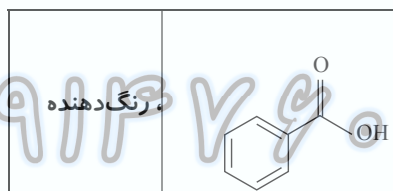
۵ (۲)

۴ (۱)

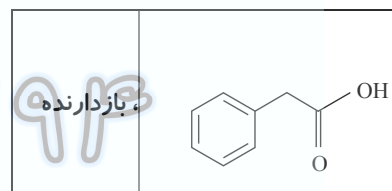
۱۴۵. کدام یک از گزینه‌های زیر ساختار بنزوئیک اسید و کاربرد آن را به درستی نشان می‌دهد؟

(۲)

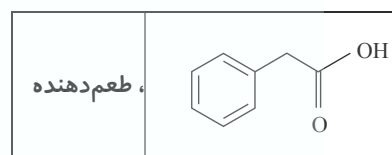
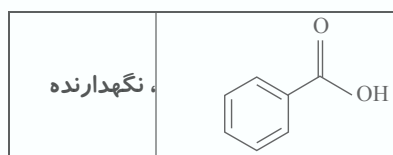
(۱)



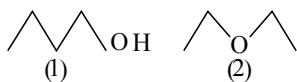
(۴)



(۳)



۱۴۶. ساختار (۱) دارای گروه عاملی ..... و ساختار (۲) دارای گروه عاملی ..... می‌باشد و این دو ساختار .....



(۱)

(۲)

(۱) کتون، اتری، هم‌پار یکدیگر هستند.

(۲) هیدروکسیل، آلدهید، دارای خواص فیزیکی یکسان هستند.

(۳) هیدروکسیل، اتری، محتوای انرژی یکسان دارند.

(۴) هیدروکسیل، اتری، محتوای ایزومر یکدیگر هستند.

۱۴۷. چند ساختار آلدهیدی آروماتیک مختلف برای مولکولی با فرمول مولکولی  $C_8H_8O$  می‌توان رسم کرد؟

۱۰ (۴)

۷ (۳)

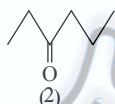
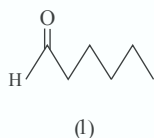
۴ (۲)

۱ (۱)

۱۴۸. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها است که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.
- (۲) شیمی‌دان‌ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر می‌گویند.
- (۳) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.
- (۴) انحلال آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید در آب به ترتیب گرماده و گرماگیر می‌باشد.

۱۴۹. با توجه به ساختارهای زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟



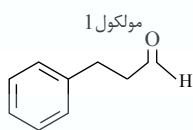
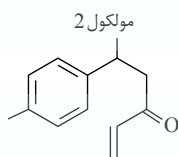
- الف) گروه عاملی موجود در ترکیب (۱) با گروه عاملی ترکیب آلی موجود در بادام یکسان است.
- ب) هر دو ترکیب مانند ترکیب آلی موجود در دارچین، گروه عاملی کربونیل دارند.
- پ) فرمول مولکولی ترکیب (۲) به صورت  $C_6H_{12}O$  می‌باشد.
- ت) ترکیب‌های (۱) و (۲) ایزومر یکدیگر هستند و خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی دارند.

۱ (۲)  
۲ (۳)  
۳ (۴)

۱۵۰. کدام گزینه نادرست است؟

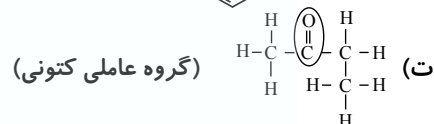
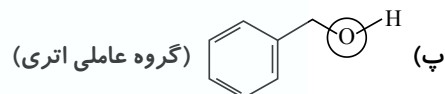
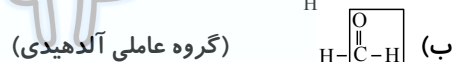
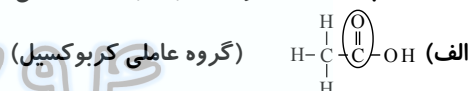
- (۱) شمار اتم‌های کربن در بنزآلدهید و ۲-هپتانول با هم یکسان است.
- (۲) طعم و بوی گشنیز و رازیانه به طور عمده به گروه عاملی هیدروکسیل ( $-OH$ ) وابسته است.
- (۳) گروه‌های عاملی در دارچین و زردچوبه به ترتیب آلدهیدی و کتونی می‌باشد.
- (۴) شمار اتم‌های کربن در یکی از ترکیب‌های آلی موجود در دارچین که ایجادکننده طعم آن است، برابر ۹ می‌باشد.

۱۵۱. با توجه به ساختار مولکول‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) تفاوت جرم مولی مولکول‌های (۱) و (۲) برابر ۵۴ است.
- (۲) گروه‌های عاملی در مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب آلدهیدی و کتونی است.
- (۳) شمار اتم‌های کربن در مولکول شماره ۲ با مولکول ۳، ۴-دی‌اتیل نونان یکسان است.
- (۴) نسبت تعداد اتم‌های کربن متصل به سه اتم کربن دیگر، در مولکول ۲، چهار برابر مولکول ۱ است.

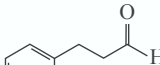
۱۵۲. در چه تعداد از موارد زیر، گروه‌های عاملی و نام آن‌ها به درستی مشخص شده‌اند؟



۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۱۵۳. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

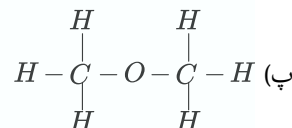
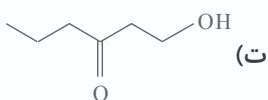
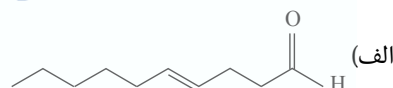
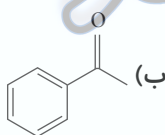
- (الف) ترکیبهای ۲- هپتانون و بنزالدهید دارای گروه کربونیل هستند.  
 (ب) فرمول مولکولی ۲- هپتانون،  $C_7H_{14}O$  و بنزالدهید،  $C_7H_6O$  می باشد.  
 (پ) ۲- هپتانون، ترکیبی در بادام و بنزالدهید، ترکیبی در گل میخک می باشد.

(ت) گروه عاملی ترکیب موجود در دارچین (  ) با گروه عاملی موجود در بنزالدهید یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۴. در چه تعداد از ساختارهای زیر گروه عاملی کتون مشاهده می شود؟



۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۵. با توجه به ساختار ترکیبهای آلی داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) فرمول مولکولی این دو ترکیب با هم متفاوت است.

(ب) محتوای انرژی آنها با هم یکسان است.

(پ) تعداد پیوندهای آنها با هم برابر است.

(ت) خواص شیمیایی این دو ترکیب متفاوت، اما خواص فیزیکی آنها مشابه است.

(ث) گروههای عاملی یکی از آنها کربونیل و دیگری اتری است.

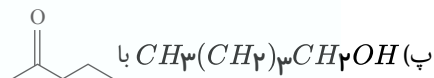
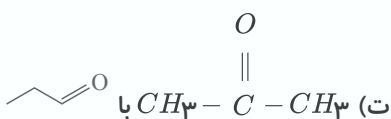
۱ (۱) صفر

۲ (۲) ۳ (۳)

۱۵۶. در چند مورد از موارد داده شده، دو ترکیب ایزومر یکدیگر هستند؟



(الف) ۲- بوتن با سیکلو بوتان



۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۷. با توجه به ساختارهای داده شده، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

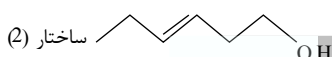
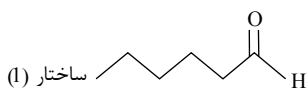
(۱) گروه عاملی موجود در ساختار (۲) همان گروه عاملی ترکیب آلی موجود در رازیانه می باشد.

(۲) هر مول از ترکیب ساختار (۲) با ۲ گرم هیدروژن واکنش داده و به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

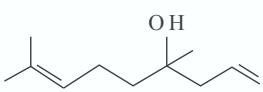
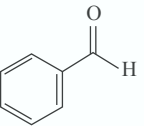
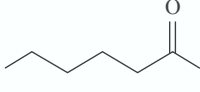
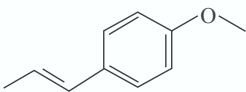
(۳) تفاوت جرم مولی هر یک از این دو ساختار با جرم مولی سیکلو هگزان برابر ۱۶ می باشد.

(۴) بین مولکولهای ساختار (۲) برخلاف مولکولهای ساختار (۱)، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی

وجود دارد.



۱۵۸. با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| ث   | پ   | ب  | الف   |

الف) گروه‌های عاملی ساختارهای «ب» و «پ» یکسان‌اند.

ب) فرمول مولکولی مربوط به ساختار «ب» به صورت  $C_7H_{14}O$  می‌باشد.

پ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر چهار ساختار یکسان است.

ت) ساختارهای «الف» و «ت» به ترتیب مربوط به ترکیب‌های آلی موجود در گشیش و رازیانه می‌باشند.

ث) شمار اتم‌های کربن در ساختار «الف» با شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن، یکسان است.

۱ (۱)

۳ (۳)

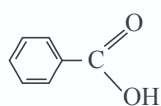
۱۵۹. با توجه به ساختار مولکولی مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یک کربوکسیلیک اسید با فرمول مولکولی  $C_7H_7O_2$  است.

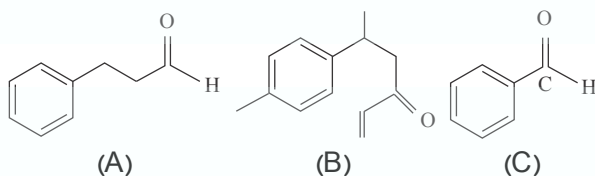
(۲) از آن به عنوان یک نگهدارنده جهت کاهش سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود، استفاده می‌کنند.

(۳) نام آن بنزوئیک اسید است و در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.

(۴) آشناترین هم‌خانواده آن، اتانویک اسید با فرمول  $CH_3COOH$  است.



۱۶۰. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



الف) ساختارهای A، B و C به ترتیب در دارچین، زردچوبه و بادام یافت می‌شوند.

ب) هر سه ساختار دارای گروه عاملی کربونیل هستند و جزء آلدهیدها به شمار می‌آیند.

پ) اختلاف جرم مولی ترکیب‌های A و C برابر ۴۰ است.

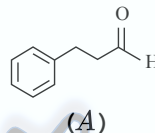
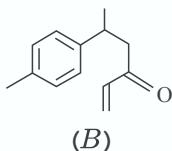
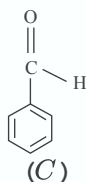
ت) تعداد پیوندهای دوگانه کربن - کربن در ساختار B برابر با ترکیب آلی موجود در رازیانه است که دارای فرمول مولکولی

$C_{10}H_{12}O$  می‌باشد.

۱ (۱)

۳ (۳)

۱۶۱. باتوجه به ساختارهای زیر، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



- الف) هر سه ترکیب آروماتیک هستند و در دو تای آنها گروه عاملی کربونیل دیده می شود.  
 ب) فرمول مولکولی ترکیب A،  $C_9H_{10}O$  است و ترکیب B دارای شش اتم هیدروژن بیش تر نسبت به ترکیب A است.  
 پ) A و C به علت داشتن گروه عاملی مشترک، خواص فیزیکی و شیمیایی کاملاً یکسانی دارند.  
 ت) محتوای انرژی دو ترکیب A و B یکسان است.  
 ث) ترکیب C دارای حلقه بنزنی است و سیر شدن یک مول از آن به ۴ مول گاز هیدروژن نیاز دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳)  
 ۲ (۲) ۴ (۴)

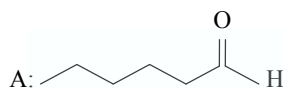
۱۶۲. همه گزینه های زیر درست هستند به جز:

۱) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه ای از تغییر در شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می شود.

۲) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم ها است که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.  
 ۳) به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند در مولکول هایی که اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است، مناسب تر است.

۴) آنتالپی پیوند مولکول  $Cl_2$  از آنتالپی پیوند مولکول  $Br_2$  کوچکتر است.

۱۶۳. کدام موارد از عبارتهای زیر، برای همپار الکلی مولکول (A)، درست است؟



آ) در ساختار مولکول همپار، اتم نیتروژن (N) وجود دارد.

ب) محتوای انرژی این دو مولکول همپار، با هم متفاوت است.

پ) نسبت تعداد اتم های هیدروژن به کربن در مولکول همپار، ۲ به ۱ است.

ت) نقطه جوش و واکنش پذیری دو مولکول همپار، مشابه یکدیگر است.

۱) آ، پ ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، ب، پ

۱۶۴. عامل مؤثر بر سرعت واکنش در کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

۱) افزودن کمی محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را زیاد می کند.

۲) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می شوند، زیرا فاقد آنزیمی هستند که آنها را کامل و سریع هضم کند.

۳) قند آغشته به خاک باغچه سریع تر می سوزد.

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

۱۶۵. هرگاه مطابق واکنش  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، در طی مدت ۵ دقیقه، مقدار ۶۸ گرم آمونیاک تولید شده باشد،

سرعت متوسط تولید  $NH_3$  بر حسب مول بر ثانیه تقریباً کدام است؟ ( $N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۰٫۰۱۳ ۲) ۰٫۰۲۳ ۳) ۰٫۰۳۳ ۴) ۰٫۰۴۳

۱۶۶. باتوجه به انواع حالت های بیان شده در زیر، ترتیب سرعت انحلال قرص جوشان در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

A: ۵ گرم قرص جوشان در ۵ mL آب در دمای  $40^\circ C$

B: ۵ گرم قرص جوشان در ۵ mL آب در دمای  $50^\circ C$

C: ۶ گرم قرص جوشان ساییده شده در ۵ mL آب در دمای  $60^\circ C$

۱)  $B < A < C$  ۲)  $A < B < C$  ۳)  $C < B < A$  ۴)  $A < C < B$

۱۶۷. با قرار دادن تیغه روی درون محلول مس (II) سولفات، چه تعداد از موارد زیر رخ می‌دهد؟

$$(Cu = 64, Zn = 65g \cdot mol^{-1})$$

(الف) محلول به تدریج کم‌رنگ‌تر می‌شود.

(ب) سرعت تشکیل رسوب مس بر روی تیغه روی، به مرور بیشتر می‌شود.

(پ) با گذشت زمان، غلظت  $Zn^{2+}$  در محلول افزایش می‌یابد.

(ت) در انتهای واکنش، جرم مواد جامد موجود در ظرف بیشتر از جرم تیغه اولیه است.

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$

۱۶۸. ۰٫۱ مول فلز کلسیم و همین مقدار فلز آهن را در دمای اتاق در دو بشر مجزا با مقدار مساوی هیدروکلریک اسید ۱ مولار وارد واکنش می‌کنیم. کدام گزینه در مورد این واکنش‌ها درست است؟ ( $Ca = 40, Fe = 56g \cdot mol^{-1}$ ) (بازده هر دو واکنش یکسان در نظر گرفته شود).

(۱) در زمان یکسان، سرعت تولید گاز هیدروژن در هر دو ظرف برابر است، چون تعداد مول‌های هر دو فلز یکسان می‌باشد.

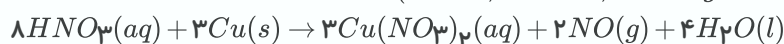
(۲) در زمان یکسان، سرعت واکنش در ظرف محتوی آهن سریع‌تر است، چون جرم آهن بیشتر است.

(۳) در زمان یکسان، سرعت تولید کلسیم کلرید بیشتر از آهن (II) کلرید است.

(۴) در پایان این واکنش، غلظت مولی نمک کلسیم کلرید تولید شده بیشتر از آهن (II) کلرید است.

۱۶۹. مطابق واکنش زیر، هرگاه ۳٫۷۸ گرم نیتریک اسید پس از گذشت ۱۰ ثانیه به طور کامل مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل

نیتروژن مونوکسید چند مول بر دقیقه است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16g \cdot mol^{-1}$ )



$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$

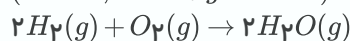
۱۷۰. در یک واکنش شیمیایی،  $\bar{R}_1$  سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه اول،  $\bar{R}_2$  سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه دوم و  $\bar{R}_3$  سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه اول است. کدام مقایسه درست است؟

$$1) \bar{R}_3 = \bar{R}_1 + \bar{R}_2 \quad 2) \bar{R}_1 > \bar{R}_2 > \bar{R}_3 \quad 3) \bar{R}_1 > \bar{R}_3 > \bar{R}_2 \quad 4) \bar{R}_3 > \bar{R}_1 > \bar{R}_2$$

۱۷۱. در واکنش تولید بخار آب از گاز هیدروژن و اکسیژن در مدت زمان ۴ ثانیه، ۱۰۰ لیتر بخار آب به وجود می‌آید. اگر چگالی

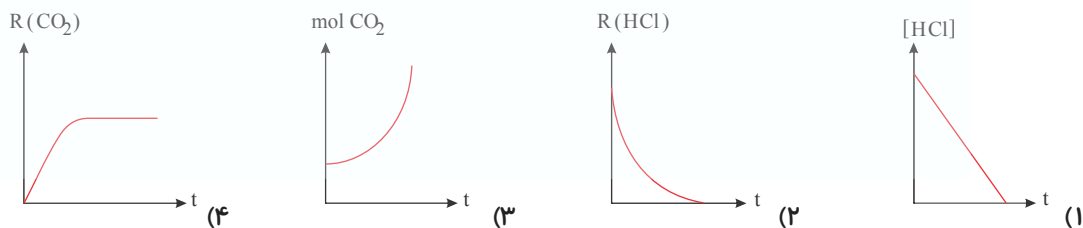
بخار آب  $1.44g \cdot L^{-1}$  باشد، سرعت واکنش بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟

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

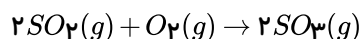


$$1) \quad 2) \quad 3) \quad 4)$$

۱۷۲. هرگاه مطابق واکنش  $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ، ۰٫۲ مول  $HCl$  و ۰٫۱ مول  $CaCO_3$  در یک ظرف یک لیتری با یکدیگر وارد واکنش شوند و پس از گذشت ۴۵ ثانیه واکنش به پایان برسد، کدام نمودار زیر تغییرات کمیت‌های داده شده را به درستی نشان می‌دهد؟

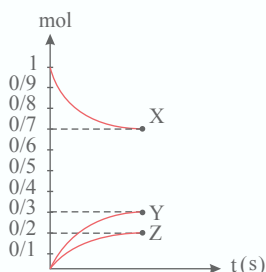


۱۷۳. در ظرف ۲ لیتری و در شرایط  $STP$ ، مقدار ۵٫۶ لیتر گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز  $SO_2$  وارد واکنش شده و پس از ۳۰۰ ثانیه جرم گاز اکسیژن به ۴ گرم می‌رسد. سرعت تولید گاز  $SO_3$  در این بازه زمانی چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  است؟



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

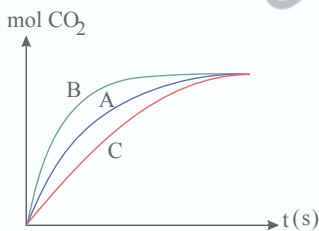
۱۷۴. نمودار زیر داده‌های تجربی مربوط به تغییرات مول‌های مواد  $X$ ،  $Y$  و  $Z$  را در معادله واکنش آن‌ها با یکدیگر نشان می‌دهد.



معادله واکنش انجام یافته، در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



۱۷۵. در نمودار زیر، منحنی  $A$  برای واکنش کلسیم کربنات با مقدار اضافی محلول هیدروکلریک اسید  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  رسم شده است. هر یک از نمودارهای  $B$  و  $C$  به ترتیب مربوط به کدام یک از شرایط زیر است؟



(۱) قرار دادن ظرف واکنش در مخلوط آب و یخ - افزایش مقدار آب

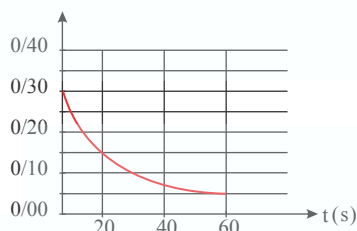
(۲) استفاده از کاتالیزگر - کاهش دما

(۳) افزایش دما - کاهش مقدار کلسیم کربنات

(۴) استفاده از محلول  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  مولار اسید - استفاده از کاتالیزگر

۱۷۶. نمودار تغییرات غلظت یک ماده در واکنش  $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$  به صورت زیر است. باتوجه به نمودار،

سرعت واکنش در بازه زمانی داده شده، برحسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  کدام است؟



(۱)  $0.5$

(۲)  $0.05$

(۳)  $0.25$

(۴)  $0.125$

۱۷۷. واکنش  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  در ظرفی در بسته در حال انجام است. با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید

$NO_2$  ..... سرعت متوسط مصرف  $N_2O_5$  ..... و تعداد مولکول‌های موجود در ظرف واکنش ..... می‌یابد.

(۱) کاهش - افزایش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش - افزایش

(۳) افزایش - افزایش - کاهش

(۴) افزایش - کاهش - کاهش

۱۷۸. اگر در واکنش  $3BrO^-(aq) \rightarrow BrO_3^-(aq) + 2Br^-(aq)$ ، پس از گذشتن ۱۵ ثانیه از شروع واکنش،  $0.48 \text{ mol}$

$Br^-$  تولید شده باشد، سرعت تجزیه  $BrO^-$  چند مول بر دقیقه است؟

(۴)  $0.48$

(۳)  $0.72$

(۲)  $1.92$

(۱)  $2.88$

۱۷۹. در مورد واکنش  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$ ، کدام یک از روابط زیر درست است؟

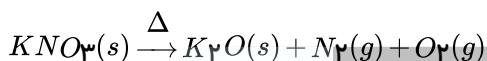
$$\frac{\Delta[NO]}{4\Delta t} = \frac{-\Delta[O_2]}{5\Delta t} \quad (۲)$$

$$\bar{R}_{\text{(واکنش)}} = \frac{\Delta[H_2O]}{6\Delta t} \quad (۱)$$

$$\Delta[NH_3] = \Delta[NO] \quad (۴)$$

$$\bar{R}(O_2) = \frac{-\Delta[O_2]}{5\Delta t} \quad (۳)$$

۱۸۰.  $141$  - در واکنش زیر، سرعت تولید یا مصرف کدام ماده، برحسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  کمترین مقدار است؟ (واکنش موازنه نشده است.)



$O_2$  (۴)

$N_2$  (۳)

$K_2O$  (۲)

$KNO_3$  (۱)

۱۸۱. کدام عبارت زیر با توجه به واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید درست است؟

$$(Cl = ۳۵,۵, Ca = ۴۰, O = ۱۶, C = ۱۲g \cdot mol^{-1})$$



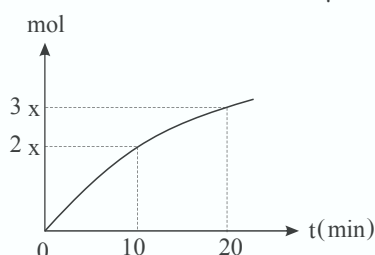
(۱) جرم  $CaCl_2$  تولید شده با جرم  $CaCO_3$  مصرف شده برابر است.

(۲) شیب نمودار غلظت - زمان  $CaCO_3$  با  $CaCl_2$  برابر است.

$$(۳) \text{ رابطه } \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(HCl)}{2\Delta t} \text{ برقرار است.}$$

(۴) با گذشت زمان، سرعت تولید  $CO_2$  کاهش می‌یابد.

۱۸۲. واکنش  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$  در یک ظرف دو لیتری در حال انجام است. نمودار مول - زمان برای یکی از مواد شرکت کننده در آن به صورت زیر می‌باشد. این نمودار می‌تواند مربوط به کدام ماده باشد و سرعت تولید یا مصرف آن در فاصله زمانی ۱۰ تا ۲۰ دقیقه، چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  است؟ (نمودار به صورت تقریبی رسم شده است.)



$$(۱) \frac{x}{1200} - O_2$$

$$(۲) \frac{x}{600} - O_2$$

$$(۳) \frac{x}{1200} - NO$$

$$(۴) \frac{x}{600} - NO$$

۱۸۳. در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید کافی در دما و فشار اتاق، اگر سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید

$\frac{g}{s}$  ۱٫۱ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۵۰ گرم کلسیم کربنات به طول کامل مصرف شود؟

$$(CaCO_3 = 100, CO_2 = 44 : \frac{g}{mol})$$

$$200 (۴)$$

$$100 (۳)$$

$$50 (۲)$$

$$20 (۱)$$

۱۸۴. جدول زیر تغییرات غلظت و سرعت  $NO_2$  و  $N_2O_4$  را در یک بازه زمانی، پس از شروع واکنش  $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$  نشان می‌دهد. در کدام گزینه مقایسه انجام شده درست است؟

| t(min) | $R(N_2O_4)$ | $\Delta[N_2O_4]$ | $R(NO_2)$ | $\Delta[NO_2]$ |
|--------|-------------|------------------|-----------|----------------|
| ۰ - ۲۰ | $m_2$       | $x_2$            | $m_1$     | $x_1$          |

نشان می‌دهد. در کدام گزینه مقایسه انجام شده درست است؟

$$(۲) x_1 > x_2, m_2 > 0 (۱)$$

$$m_1 < 0$$

$$x_2 > x_1$$

$$(۴)$$

$$x_2 < 0, m_2 > m_1 (۳)$$

$$m_1 > m_2$$

$$x_1 < 0$$

۱۸۵. جدول زیر مربوط به واکنش  $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$  می‌باشد. کدام گزینه

در مورد آن نادرست است؟ ( $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

| زمان (ثانیه)            | ۰     | ۱۰    | ۲۰    | ۳۰    | ۴۰    | ۵۰    | ۶۰    |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| جرم مخلوط واکنش (گرم)   | ۶۵٫۹۸ | ۶۵٫۳۲ | ۶۴٫۸۸ | ۶۴٫۶۶ | ۶۴٫۵۵ | ۶۴٫۵۰ | ۶۴٫۵۰ |
| جرم کربن دی‌اکسید (گرم) | ۰     | ۰٫۶۶  | ۰٫۱۰  | ...   | ...   | ...   | ...   |

(۱) واکنش در ثانیه ۵۰ کامل شده است.

(۲) سرعت متوسط واکنش تقریباً برابر با  $0.4 mol \cdot min^{-1}$  می‌باشد.

(۳) سرعت متوسط مصرف  $HCl$  در ۳۰ ثانیه اول برابر  $0.6 mol \cdot min^{-1}$  می‌باشد.

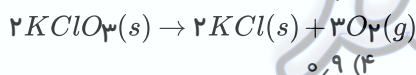
(۴) سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید در ۲۰ ثانیه اول برابر  $0.75 mol \cdot min^{-1}$  است.

۱۸۶. هر گاه در یک واکنش، مقدار کافی کلسیم کربنات با ۸۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۶ مولار هیدروکلریک اسید، طی مدت زمان ۵ دقیقه از آغاز واکنش، ۳٫۳۶ لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط  $STP$  تولید شده باشد، سرعت متوسط مصرف  $HCl$  در ۵ دقیقه نخست واکنش بر حسب  $mol \cdot s^{-1}$  کدام است و اگر واکنش با همین سرعت پیش برود، چند دقیقه دیگر زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟

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

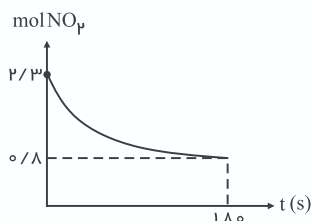
۱۸۷. مطابق واکنش زیر، ۱۲٫۵ گرم پتاسیم کلرات ناخالص در مدت ۲۵ ثانیه به طور کامل تجزیه می شود. در صورتی که ناخالصی‌ها ۲۰ درصد از کل نمونه را تشکیل داده باشند، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند لیتر بر دقیقه است؟

(حجم یک مول از گازهای مختلف در شرایط آزمایش، ۲۴٫۵ مول بر لیتر است و:  $KClO_3 = 122.5 g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ۷٫۲ (۲) ۹ (۳) ۱٫۲ (۴) ۰٫۹

۱۸۸. واکنش  $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$  در یک ظرف ۵ لیتری انجام شده است. با توجه به نمودار مول - زمان ماده  $NO_2$ ، سرعت متوسط تولید گاز  $O_2$  در همین بازه زمانی بر حسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  کدام است؟



- (۱) ۰٫۱  
(۲) ۰٫۵  
(۳) ۰٫۲۵  
(۴) ۰٫۰۵

۱۸۹. انسان در طول تاریخ همواره در جست و جوی روش‌هایی بوده است که بتواند مواد غذایی را برای مدت طولانی تری سالم نگه دارد. چه تعداد از موارد زیر، برخی از این روش‌ها را بیان می کند؟

|                     |                             |                      |
|---------------------|-----------------------------|----------------------|
| (الف) خشک کردن گوشت | (ب) منجمد کردن              | (پ) نمک سود کردن     |
| (ت) حذف هوا         | (ث) اضافه کردن بنزوییک اسید | (ج) افزودن کاتالیزگر |
| (۱) ۲               | (۲) ۳                       | (۴) ۵                |

۱۹۰. کدام گزینه درست است؟

- (۱) پاشیدن گرد آهن بر روی شعله، به دلیل افزایش غلظت واکنش دهنده سبب سوختن آن می شود.  
(۲) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی، در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد.  
(۳) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی، در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد.  
(۴) سدیم و پتاسیم در شرایط یکنسان، با آب سرد به کندی واکنش می دهند.

۱۹۱. عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) در واکنش انفجار از مقدار کمی ماده منفجرشونده در حالت مایع یا جامد، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می شود.  
(۲) همه اشیا فلزی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند.  
(۳) زنگ زدن اشیا آهنی در هوای مرطوب، کندتر از پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان است.  
(۴) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب بی رنگ نقره کلرید می شود.

۱۹۲. چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(آ) نگهداری اغلب مواد غذایی در سردخانه‌ها برای فراهم کردن محیط سرد، خشک و تاریک به منظور جلوگیری از فاسد شدن می باشد.

- (ب) خشک کردن میوه‌ها و تهیه ترشی از آن‌ها، روش‌هایی سنتی برای جلوگیری از فساد مواد غذایی است.  
(پ) بسته بندی روغن‌های مایع در ظروف کدر باعث جلوگیری از جذب نور و افزایش زمان ماندگاری آن‌ها می شود.  
(ت) نمک سود کردن مانع رشد میکروب‌ها و فساد مواد غذایی می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۹۳. هر کدام از موارد زیر به ترتیب به بررسی کدام یک از عوامل افزایش سرعت پرداخته است؟  
 الف) یاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزند اما همین یاف در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزند.  
 ب) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم به شدت اما با سرعت‌های متفاوت با آب سرد واکنش می‌دهند.  
 پ) محلول آب اکسیژنه با افزودن پتاسیم دیده به سرعت تجزیه شده و گاز اکسیژن را آزاد می‌کند.

۱) غلظت واکنش‌دهنده‌ها - نوع واکنش‌دهنده‌ها - کاتالیزگر

۲) غلظت واکنش‌دهنده‌ها - دمای واکنش‌دهنده‌ها - کاتالیزگر

۳) غلظت واکنش‌دهنده‌ها - نوع واکنش‌دهنده‌ها - دما

۴) سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها - دمای واکنش‌دهنده‌ها - دما

۱۹۴. چه تعداد از تغییرهای زیر سرعت واکنش:  $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$  را افزایش می‌دهند؟

\* انجام واکنش در یک ارلن پر از اکسیژن \* استفاده از آب گرم به جای آب سرد

\* افزایش سطح سدیم \* افزایش حجم ظرف واکنش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۵. 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) ۱٫۳۳ - کاهش می‌یابد.  
 ۲) ۱٫۳۳ - افزایش می‌یابد.  
 ۳) ۱٫۵ - کاهش می‌یابد.  
 ۴) ۱٫۵ - افزایش می‌یابد.

۱۹۶. مقداری پودر  $CaCO_3$  را به محلول  $HCl$  در ظرفی در باز اضافه می‌کنیم. اگر سرعت متوسط مصرف  $HCl$  در ۱۵ ثانیه نخست از انجام واکنش  $1,2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، علت کاهش جرم ظرف واکنش و مقدار آن (در ۱۵ ثانیه نخست واکنش) برحسب گرم به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

( $Ca = 40, C = 12, O = 16, H = 1, Cl = 35,5$ :  $\frac{g}{mol}$ )

۱) حل شدن جامد  $CaCO_3 - 6,6$

۲) حل شدن جامد  $CaCO_3 - 13,2$

۳) خروج گاز تولید شده -  $6,6$

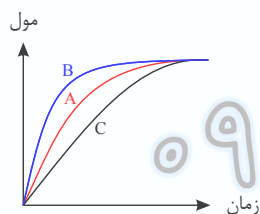
۴) خروج گاز تولید شده -  $13,2$

۱۹۷. اگر منحنی  $A$  مربوط به فراورده یک واکنش فرضی باشد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

الف) منحنی  $B$  می‌تواند مربوط به اضافه کردن یک کاتالیزگر به واکنش باشد.

ب) منحنی  $C$  می‌تواند مربوط به اضافه کردن یک بازدارنده به واکنش باشد.

پ) اگر منحنی  $A$  مربوط به واکنش کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید باشد، افزایش دمای ظرف واکنش باعث تغییر نمودار واکنش به منحنی  $B$  می‌شود.



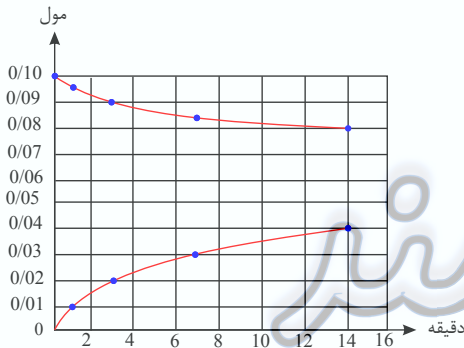
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۹۸. با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش  $aA \rightarrow bB$  می‌باشد، ضرایب  $a$  و  $b$  و سرعت متوسط تولید ماده  $B$  در ۳ دقیقه اول واکنش به تقریب برحسب  $mol \cdot min^{-1}$  به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟



(۱) ۱، ۲،  $6,67 \times 10^{-3}$

(۲) ۱، ۲،  $6,67 \times 10^{-3}$

(۳) ۱، ۲،  $3,33 \times 10^{-3}$

(۴) ۱، ۲،  $3,33 \times 10^{-3}$

۱۹۹. چه تعداد از عبارات‌های زیر به درستی بیان نشده‌اند؟

(الف) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آن‌هاست.

(ب) محلول بی‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بنفش رنگ می‌شود.

(پ) بسیاری از کتاب‌های قدیمی در گذر زمان طی واکنش بسیار کند تجزیه سلولز کاغذ، زرد و پوسیده می‌شوند.

(ت) آهنک واکنش زنگ زدن آهن برخلاف واکنش بین محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات، کند است.

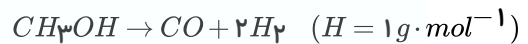
(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۰۰. هرگاه با انجام واکنش موازنه نشده زیر در زمان ۸۰ ثانیه، ۲۸ لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد آزاد شده باشد، سرعت متوسط مصرف آمونیوم دی کرومات  $[(NH_4)_2Cr_2O_7]$ ، به تقریب چند مول بر دقیقه خواهد بود؟



(۱)  $9,4 \times 10^{-2}$  (۲)  $2,1 \times 10^{-4}$  (۳)  $9,4 \times 10^{-3}$  (۴)  $2,1 \times 10^{-3}$

۲۰۱. اگر حجم گاز  $H_2$  تولیدی نسبت به زمان در تجزیه متانول طبق جدول زیر باشد، سرعت تجزیه متانول در بازه زمانی ۵ تا ۱۵ ثانیه می‌تواند چند مول بر ثانیه باشد؟ (چگالی  $H_2$  برابر  $0,089 \text{ g} \cdot L^{-1}$  می‌باشد.)



| زمان (s) | حجم (L) |
|----------|---------|
| ۰        | ۰       |
| ۱۰       | ۴       |
| ۲۰       | ۷       |

(۲) ۰,۰۰۷۵

(۴) ۰,۰۰۵۵

(۱) ۰,۰۰۹۰

(۳) ۰,۰۰۸۰

۲۰۲. با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط مصرف  $HCl$  از شروع تا پایان واکنش برحسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  کدام است؟

(حجم محلول ۵۰۰ میلی لیتر می‌باشد.)



| زمان (ثانیه) | جرم $CO_2$ تولیدی (گرم) |
|--------------|-------------------------|
| ۵۰           | ۱,۳۲                    |
| ۴۰           | ۱,۳۲                    |
| ۳۰           | ۱,۳۲                    |
| ۲۰           | ۱,۱۰                    |
| ۱۰           | ۰,۶۶                    |

(۴) ۰,۱۸

(۳) ۰,۲۴

(۲) ۰,۱۴۴

(۱) ۰,۱۲

۲۰۳. کدام یک از موارد زیر درست نمی‌باشد؟

(۱) سرعت واکنش پتاسیم در آب سرد نسبت به سدیم در آب سرد، در شرایط یکسان، بیش‌تر است.

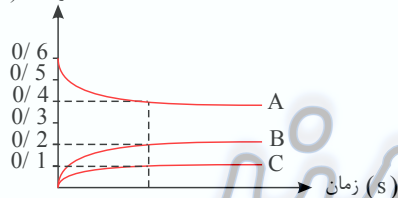
(۲) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در اثر گرم شدن به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

(۳) افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تولید گاز اکسیژن را زیاد می‌کند.

(۴) الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

۲۰۴. 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 ظرف ۱۰ لیتری انجام شود و سرعت متوسط واکنش  $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا مقدار مول باقی مانده گاز گوگرد تری اکسید در ظرف واکنش ۰.۴ مول شود؟

مقدار ماده (mol)



(۱)  $SO_2 - 12$

(۲)  $O_2 - 12$

(۳)  $SO_3 - 6$

(۴)  $SO_2 - 6$

۲۰۵. باتوجه به شکل‌های زیر که واکنش میان میخ آهنی و هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد، در کدام گزینه سرعت متوسط انجام واکنش در ظرف‌ها به درستی مقایسه شده است؟ (وزن یک میخ بزرگ با سه میخ کوچک برابر است و غلظت اسید در هر سه ظرف یکسان می‌باشد).

|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
|                   |                   |                   |
| $HCl(40^\circ C)$ | $HCl(40^\circ C)$ | $HCl(20^\circ C)$ |
| (A)               | (B)               | (C)               |

(۱)  $B < A < C$

(۲)  $B < C < A$

(۳)  $C < A < B$

(۴)  $A < B < C$

۲۰۶. واکنش  $2A(g) \rightarrow C(s) + 2D(g)$  در مدت ۴ دقیقه، به اندازه ۰.۵٪ پیشرفت می‌کند. مقدار آغازی ماده A و مقدار تقریبی y به ترتیب از راست به چپ چند مول است؟ (در ابتدا فقط ماده A در ظرف وجود دارد و سرعت متوسط مصرف A در دقیقه دوم نصف سرعت متوسط مصرف A در دقیقه اول است).

| زمان (min)    | ۱ | ۲     | ۳     | ۴     |
|---------------|---|-------|-------|-------|
| مقدار C (mol) | y | ۰.۲۸۰ | ۰.۰۹۵ | ۰.۱۰۰ |

(۱) ۰.۵۳، ۰.۲

(۳) ۰.۳۶، ۰.۲

۲۰۷. اگر در شرایط معینی براساس معادله واکنش  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  در مدت ۵ دقیقه، مقدار ۳۳۶۰ لیتر گاز آمونیاک در شرایط STP تولید شده باشد، کدام موارد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشند؟

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

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

ب) مقدار  $N_2$  مصرفی طی مدت ۵ دقیقه برابر ۲۱۰ گرم می‌باشد.

پ) برای این واکنش رابطه  $\frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n(H_2)}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}$  برقرار است.

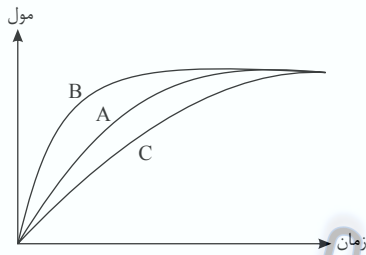
(۴) الف، ب، پ

(۳) الف، پ

(۲) ب، پ

(۱) الف، ب

۲۰۸. اگر منحنی A مربوط به تولید  $N_2O_4$  در واکنش  $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$  باشد، هر یک از موارد «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ به کدام منحنی‌ها مربوط می‌باشند؟



الف) افزودن مقداری بازدارنده به ظرف واکنش  
ب) قرار دادن ظرف واکنش در آب گرم

- (۱) C - C  
(۲) B - C  
(۳) C - B  
(۴) B - B

۲۰۹. با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش  $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$  می‌باشد، بعد از گذشت چند دقیقه از شروع واکنش



حجم گاز اکسیژن تولید شده ۱ لیتر می‌شود؟ ( $O = 16 \frac{g}{mol}$ ,  $O_2 = 32 \frac{g}{mol}$ )

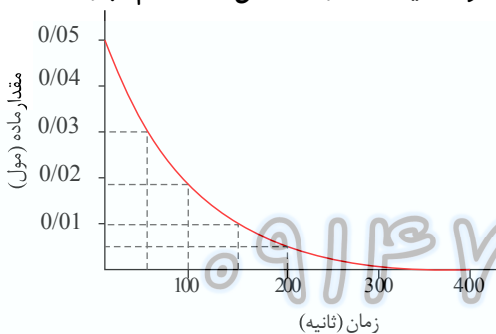
- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰

۲۱۰. واکنش نمادین  $AB_2(g) \rightarrow A(g) + 2B(g)$ ، به ترتیبی پیش می‌رود که در هر ۳۰ دقیقه غلظت واکنش‌دهنده  $\frac{1}{4}$  می‌شود.

اگر غلظت آغازی واکنش‌دهنده ۰٫۸ مول بر لیتر باشد، برای تولید ۳ مول B در ظرفی دو لیتری، چند ساعت زمان لازم است؟

- (۱) ۲٫۵ (۲) ۲ (۳) ۱٫۵ (۴) ۱

۲۱۱. با توجه به نمودار زیر که تغییر مول‌های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفیدکننده را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها



درست هستند؟

الف - سرعت متوسط واکنش در ۱۰۰ ثانیه اول بیشتر از ۵۰ ثانیه اول است.

ب - سرعت متوسط واکنش در بازه ۵۰ تا ۱۵۰ ثانیه برابر است.

پ - علامت شیب نمودار منفی ولی علامت سرعت واکنش مثبت است.

ت - زمان کل واکنش ۳۰۰ ثانیه و زمان به نیمه رسیدن واکنش ۱۵۰ ثانیه است.

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

۲۱۲. کدام عبارت درست است؟

(۱) رادیکال‌ها گونه‌هایی هستند که باعث رشد بهتر بافت‌های بدن می‌شوند.

(۲) لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی، فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهد.

(۳) ریزمغذی‌ها ترکیب‌های آلی سیرشده‌ای هستند که برخی از آن‌ها نقش بازدارندگی در برابر سرطان‌ها دارند.

(۴) نیتروژن مونوکسید ( $\cdot\dot{N} = \ddot{O}$ ) مانند نیتروژن دی‌اکسید ( $\ddot{O} = \dot{N} = \ddot{O}$ ) یک رادیکال است.

۲۱۳. کدام یک از گزینه‌های زیر در راستای اهداف شیمی سبز نمی‌باشد؟

- (۱) کاهش مصرف انرژی  
(۲) کاهش تولید پسماند و زباله  
(۳) افزایش مصرف غذاهای فرآوری شده  
(۴) کاهش ورود مواد شیمیایی، ناخواسته به محیط زیست

۲۱۴. کدام گزینه درست است؟

- (۱) ردپای پنهان غذا بر روی زمین، ناشی از میزان غذایی است که به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود.
- (۲) سهم تولید گاز  $CO_2$  در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروهاست.
- (۳) براساس الگوی توسعه پایدار، در آینده مساحت کل زمین مورد نیاز برای تأمین اقلام ضروری زندگی بیشتر خواهد شد.
- (۴) برای تأمین غذا، تنها نیاز به منابع آب و زمین وجود دارد.

۲۱۵. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ریزمغذی‌های ترکیب‌های آلی سیر شده‌ای هستند که نقش بازدارندگی مؤثری در برابر پیری زودرس و سرطان‌ها دارند.
- (۲) رادیکال‌ها گونه‌هایی پرانرژی و ناپایدار هستند که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارند.
- (۳) در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که اگر توسط بازدارنده‌ها جذب نشوند، می‌توانند به بافت‌های بدن آسیب برسانند.
- (۴) لیکوپن یک بازدارنده است که در هندوانه و گوجه فرنگی موجود می‌باشد.

۲۱۶. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- کلسترول یک الکل سیر نشده است و هر مول از آن با ۱ مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و به ترکیبی سیر شده تبدیل می‌شود.
- انحلال آمونیوم نیترات در آب برخلاف انحلال کلسیم کلرید در آب، یک انحلال گرماده می‌باشد.
- در معادله موازنه شده تبدیل مالتوز به گلوکز، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های شرکت کننده در واکنش برابر ۴ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۱۷. دو دانش‌آموز سرعت تجزیه  $H_2O_2$  را در غلظت و دمای یکسان مورد مطالعه قرار دادند. دانش‌آموز اول سرعت متوسط تجزیه  $H_2O_2$  را در ۲ دقیقه اول و دانش‌آموز دوم در ۴ دقیقه اول تعیین نمود. کدام مقایسه در مورد سرعت‌های به دست آمده توسط آن‌ها صحیح است؟ (یکای گزارش شده توسط هر دو دانش‌آموز را یکسان فرض کنید.)

- (۱) هر دو برابر هست.
- (۲) دومی < اولی
- (۳) دومی > اولی
- (۴) اطلاعات کافی نیست.

۲۱۸. برای واکنشی که رابطه زیر در آن برقرار است، چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

$$\bar{R} = -\frac{\Delta n_A}{2\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n_C}{4\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$$

(آ) معادله واکنش می‌تواند به صورت  $3B + D \rightarrow 2A + 4C$  باشد.

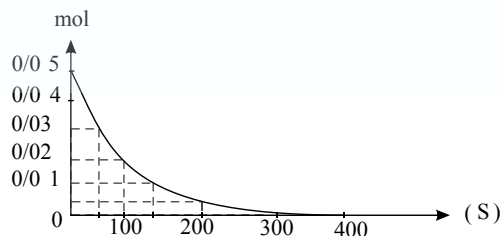
(ب) میان سرعت متوسط مصرف  $A$  و تولید  $B$  رابطه  $\frac{\bar{R}(A)}{\bar{R}(B)} = -\frac{2}{3}$  برقرار است.

(پ) در نمودار تغییرات غلظت بر حسب زمان در این واکنش، اندازه شیب منحنی مربوط به ماده  $D$  از همه کمتر است.

(ت) در این واکنش به ازای مصرف ۴ گرم ماده  $A$ ، ۶ گرم ماده  $B$  و ۲ گرم ماده  $D$  تولید می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱۹. مقدار ۰٫۰۵ مول از هر یک از گازهای  $SO_2$  و  $O_2$  را در ظرفی به حجم ۵ لیتر با هم واکنش می‌دهیم. نمودار زیر تغییرات مول بر حسب زمان را نسبت به ماده ..... نشان می‌دهد. در بازه زمانی ۱۰۰ تا ۲۰۰ ثانیه سرعت واکنش ..... مول بر لیتر بر دقیقه است.



(۱)  $0.009 - O_2$

(۲)  $0.009 - SO_2$

(۳)  $0.0009 - O_2$

(۴)  $0.0009 - SO_2$

۲۲۰. اگر ۱٫۰۸ گرم دی‌نیتروژن پنتااکسید را در دمای معین و در مدت ۳۰ ثانیه طبق واکنش گازی موازنه نشده زیر به طور کامل تجزیه کنیم و سرعت واکنش برابر  $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، حجم ظرف واکنش به تقریب چند میلی‌لیتر است؟  
( $N = 14, O = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۲۶۸ (۴)

۱۳۴ (۳)

۶۷ (۲)

۳۳ (۱)

۲۲۱. کدام گزینه بیانی از اصل شیمی سبز نمی‌باشد؟

(۱) کاهش مصرف انرژی

(۳) کاهش تولید زباله و پسماند

(۲) طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر

(۴) کاهش مصرف غذاهای فراوری شده

۲۲۲. درباره ساختار زیر، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نام آن لیکوپن است و از رادیکال‌های موجود در مواد طبیعی است.

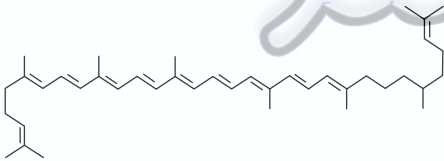
(۲) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی این ماده بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش

می‌دهد.

(۳) از بازدارنده‌هایی است که مانع از انجام واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌شود.

(۴) از ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها است؛ ترکیب‌هایی که در حفظ

سلامت بافت‌ها و اندام دخالت دارند.



۰۹۱۴۷۶۰۸۳۹۴