

نوتروکرانچ

فصل دوم - شیمی یازدهم



یه گاز بزنی، یه فصل کنکور می پره!



نوטר وفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۳



رتبه ۲



محمدعلی موسی پور

تک رقمی نوטר وفیل

رتبه ۶۸



منیره زمانی

رتبه ۴۸



محمدحسین هاشمی

دو رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۱۹۵



سید حسین تقوی

رتبه ۱۳۴



امیرمحمد ملکشاهی

رتبه ۱۱۲



امیرمحمد شریفی کلوری

سه رقمی و چهار رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۵۷۵



هانیه گنجعلی

رتبه ۵۰۹



علیرضا شهنساری

رتبه ۴۲۸



مهدیه اسدی ارزنده

رتبه ۳۵۷



فاطمه مروت بلسی

رتبه ۶۶۸



فائزه حیدری دهکردی

رتبه ۶۳۹



هلیا رضایی

رتبه ۶۲۷



فریما آقاپور

رتبه ۶۰۳



ریحانه فلاح امینی

رتبه ۸۸۱



حلما ناصری

رتبه ۸۰۵



لعیا زنگنه قاسم آبادی

رتبه ۷۹۳



سارینا تقی زاده

رتبه ۶۷۴



علی اسدی

رتبه ۱۰۲۰



مهسا پیری

رتبه ۱۰۲۰



سارا دهقان

رتبه ۹۹۵



جواد فلاحتی

رتبه ۹۱۴



کیانا شیرین فر

رتبه ۱۱۲۵



سمیرا تباوار

رتبه ۱۱۱۱



رضا نصیری مدیسه

رتبه ۱۰۴۹



محمد خرم آبادی

رتبه ۱۰۲۴



ژینو نادری

رتبه ۱۲۶۷



مهدی آزادبخت

رتبه ۱۲۲۵



سید مهدی حیات غیبی

رتبه ۱۲۲۵



مهدی فیض زاده

رتبه ۱۲۰۴



یکتا سلیمانی پور

رتبه ۱۴۰۹



غزل قبادی

رتبه ۱۳۱۶



یسری ابوالمحمدی مله

رتبه ۱۳۰۶



مهتاب کامل

رتبه ۱۲۷۲



نرگس جوانی

رتبه ۱۵۹۸



محمد رضا دادپور

رتبه ۱۵۸۷



مهدی تیموری

رتبه ۱۴۳۹



ریحانه جعفری خیرخواه

رتبه ۱۴۱۶



زینب پارسا صفت

رتبه ۱۷۲۹



علی عزیززاده

رتبه ۱۷۲۹



علیرضا انصاری

رتبه ۱۶۶۹



مائده سادات حسینی

رتبه ۱۶۱۹



مehشید خانی

رتبه ۱۷۸۲



یاسین رئیسی زیدآبادی

رتبه ۱۷۷۶



علی عرب خانی

رتبه ۱۷۴۲



الهه فکاری



مشاوره کنکور نوتروفیل

سوالات کنکور شیمی فصل دو

یازدهم _ نوتروفیل بهار ۱۴۰۴

مناسب تمام کنکوری های

رشته تجربی



۱ راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی به‌جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) در بدن وجود دارد.

۲ مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم یوکی استخوان بسیار مفید است.

۳ تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.

۴ سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

۲ با توجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب که هر دو در دمای 20°C هستند؛ مقدار 50 kJ گرما داده شود؛ تفاوت دمای این دو ماده، به‌تقریب چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

$$20^{\circ}\text{C} \text{ آب } 200\text{ g} \xrightarrow{41800\text{ J}} 75^{\circ}\text{C}$$

$$20^{\circ}\text{C} \text{ روغن زیتون } 50\text{ g} \xrightarrow{985\text{ J}} 30^{\circ}\text{C}$$

۲۵٫۴ (۴)

۲۲٫۱ (۳)

۱۸٫۲ (۲)

۱۳٫۴ (۱)

۳ اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیوم، هر یک با دمای 50°C درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای 20°C انداخته شوند؛ کاهش دمای هر قطعه فلز به‌تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیوم و آهن به‌ترتیب برابر $1^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot 4,2\text{ J}$ و $0,9$ و $0,45$ است و چگالی آب برابر 1 kg/L است).

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۷٫۴۷ (۴)

۶٫۲۳ (۳)

۵٫۴۷ (۲)

۳٫۲۴ (۱)

۴ دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر که هر دو در دمای 25°C است را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها، درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

• گرمای ویژه آب در هر دو ظرف برابر است.

• میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در هر دو ظرف یکسان است.

• ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱ است.

• اگر گلوله فلزی داغی را در هر ظرف وارد کنیم؛ دمای پایانی آب در هر دو ظرف برابر خواهد شد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵ یک ورقه فلزی به وزن 40 kg با گرمای ویژه $1^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot 0,5\text{ J}$ و دمای 450°C در 15 kg روغن با گرمای ویژه $1^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot 2,5\text{ J}$ و دمای 25°C فرو برده می‌شود. کدام مطلب درست است؟ (گرمای ویژه آب، برابر $1^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot 4,2\text{ J}$ در نظر گرفته شود).

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۱ اگر روغن، همه گرمای داده شده از ورقه فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن، به صفر می‌رسد.

۲ اگر به جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به‌کار رود، دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.

۳ در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقه فلزی، نزدیک‌تر است.

۴ در این فرایند، تغییرات دمایی ورقه فلزی کمتر از تغییرات دمایی روغن است.

۶ چند میلی‌لیتر آب مقطر با دمای 9°C باید به 75 میلی‌لیتر آب مقطر با دمای 35°C اضافه شود تا دمای پایانی سامانه به 19°C برسد و برای افزایش دمای مخلوط حاصل از 19°C به 44°C ، چند ژول گرما لازم است؟ (از تبادل گرما با محیط چشم‌پوشی شود؛

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

$$(CH_4 = 4,2\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1})$$

۲۰٫۴۷۵، ۱۲۰ (۴)

۱۲٫۶۲۵، ۱۲۰ (۳)

۲۰٫۴۷۵، ۱۶۰ (۲)

۱۲٫۶۲۵، ۱۶۰ (۱)



۷ از سوزاندن کامل ۲ گرم از یک ماده غذایی در یک گرماسنج بمبی با ظرفیت گرمایی $70 J \cdot ^\circ C^{-1}$ ، دمای گرماسنج از $25^\circ C$ به $85^\circ C$ رسیده است. این ماده غذایی با توجه به جدول زیر، کدام است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۷

نوع ماده غذایی	برنج	سیب	نان	تخم مرغ
ارزش غذایی ۱۰۰ گرم ماده بر حسب کیلو کالری	۳۶۰	۵۰	۲۵۰	۱۴۰

۱ نان ۲ برنج ۳ سیب ۴ تخم مرغ

۸ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انجام یک فرایند در یک سامانه، می تواند سبب تغییر دمای آن سامانه شود.
- ظرفیت گرمایی جرم معینی از آب، بیشتر از ظرفیت گرمایی همان مقدار روغن زیتون است.
- انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به مقدار آن نمونه وابسته است.
- گرمای یک نمونه ماده از ویژگی های آن است و دادوستد آن، موجب تغییر دمای آن نمونه می شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۹ اگر با صرف ۱۸٫۲ کیلوژول گرما، دمای یک کیلوگرم آلومینیم از $15^\circ C$ به $35^\circ C$ افزایش یابد، گرمای ویژه این فلز برابر چند $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

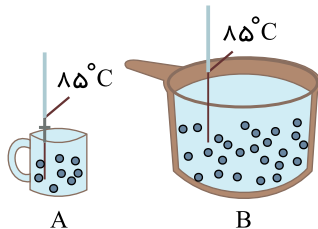
۱ ۲ ۳ ۴

۱۰ کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می دارد؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۱ پتاسیم کلرید ۲ آب ۳ نیتروژن ۴ هیدروژن فلوئورید

۱۱ با توجه به شکل نشان داده شده، که به یک مایع خالص مربوط است، کدام موارد زیر درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲



الف: ظرفیت گرمایی دو ظرف، برابر است.
ب: میانگین انرژی جنبشی مولکول ها در دو ظرف، برابر است.
پ: اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، ظرفیت گرمایی ویژه ثابت می ماند.
ت: اگر دمای ظرف A، $10^\circ C$ پایین بیاید، گرمای ویژه آن نسبت به ظرف B، کاهش چشمگیری پیدا می کند.

۱ «الف» و «پ» ۲ «الف» و «ت» ۳ «ب» و «ت» ۴ «ب» و «پ»

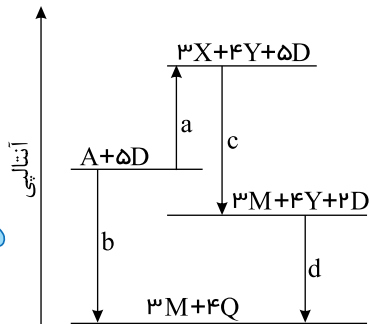
۱۲ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده از رابطه $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ ، به دست می آید.
- در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.
- در فرایند گرماده، فراورده ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش دهنده ها قرار می گیرند.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۳ با نوشیدن یک لیوان شیر (۳۰۰g شیر) با دمای $45^\circ C$ ، چند کیلوژول گرما به طور مستقیم قبل از فرایند گوارش و سوخت و ساز وارد بدن می شود؟ (گرمای ویژه شیر را $4 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ و دمای بدن را $37^\circ C$ در نظر بگیرید).
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

۱ ۲ ۳ ۴



- ۱۴ دربارۀ نمودار داده‌شده، که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرما شیمیایی گازی انجام شده در یک سامانه نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ ($a, b, c, d > 0$) مرجع: سراسری - ۱۴۰۲
- آنتالپی واکنش کلی، برابر $c + d - a$ است.
 - برای تهیه دو مول Q از دو مول Y و یک مول D ، باید $5d$ انرژی مصرف کرد.
 - در معادله واکنش تهیه M از X و D ، نسبت ضریب استوکیومتری D به ضریب استوکیومتری M ، برابر ۲ است.
 - $4Y$ ، به‌عنوان یکی از فراورده‌های واکنش تجزیه A ، به دلیل داشتن سطح انرژی بالاتر، از آن ناپایدارتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵ فرایندهای و مواد خالص، برخلاف میعان بخار آب، با افزایش سطح انرژی همراه است. مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۴ (۴) فرازش - ذوب

۳ (۳) فرازش - انجماد

۲ (۲) چگالش - تبخیر

۱ (۱) چگالش - انجماد

۱۶ با توجه به واکنش $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 183kJ$ ، کدام مورد درست است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۲ (۲) با تولید هر مول آمونیاک، $183kJ$ انرژی تولید می‌شود.

۱ (۱) سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها، پایین‌تر است.

۳ (۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید. ۴ (۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

۱۷ کدام مورد درست است؟ مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۱ (۱) اگر واکنش $2Y(g) + X(g) \rightarrow XY_2(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $2Y(g) + X(s) \rightarrow XY_2(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

۲ (۲) اگر واکنش $X_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $X_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ نیز به یقین گرماده است.

۳ (۳) اگر واکنش $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(s)$ نیز به یقین گرماگیر است.

۴ (۴) اگر واکنش $XH_2(s) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $XH_2(g) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

۱۸ در فشار معین، کدام مورد همواره درست است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۱ (۱) آنتالپی تبخیر یک ماده، برابر با آنتالپی میعان آن است.

۲ (۲) آنتالپی میعان یک ماده، برابر با آنتالپی انجماد آن است.

۳ (۳) تغییر انرژی گرمایی در فرایند ذوب یک ماده، کمتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند فرازش آن است.

۴ (۴) تغییر انرژی گرمایی در فرایند چگالش یک ماده، کمتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند میعان آن است.

۱۹ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون، یک واکنش گرماگیر است.

• در تبدیل $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$ ، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات سازنده مواد ثابت است.

• علامت ΔH در واکنش شیمیایی انجام‌شده در فتوسنتز در گیاهان، مثبت است.

• تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می‌شوند؛ تأثیری بر ΔH واکنش ندارد.

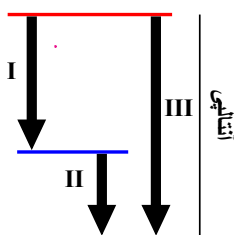
۴ (۴) چهار

۳ (۳) سه

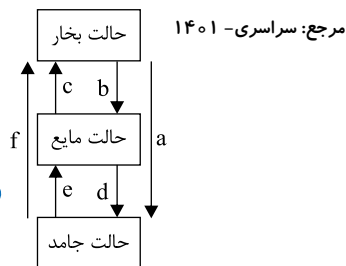
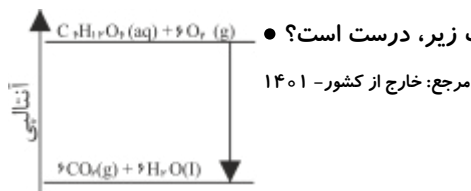
۲ (۲) دو

۱ (۱) یک

۲۰ با توجه به شکل روبه‌رو و معادله واکنش‌های زیر، می‌توان دریافت که ΔH واکنش ۳، برابر با کیلوژول است و انتهای پیکان محتوای (سطح) انرژی را نشان می‌دهد. مرجع: سراسری - ۱۳۸۶

۱) $A + B \rightarrow C, \Delta H = -100kJ$ ۲) $C + B \rightarrow D, \Delta H = -50kJ$ ۳) $A + 2B \rightarrow D, \Delta H = ?$ ۱ (۱) $C, I, -50$ ۲ (۲) $C + 2B, III, -50$ ۳ (۳) $D, III, -150$ ۴ (۴) $C + B, II, -150$ 

۲۱ کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ به حالت‌های میعان، فرازش، چگالش و انجماد مربوط است؟

۱. b, c, a, e ۲. c, d, f, b ۳. d, f, a, e ۴. d, a, f, b 

آنتالپی فراورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

• محتوای انرژی و پایداری مولکول آب از گلوکز کمتر است.

• در انجام این فرایند، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.

• نمودار فرایند هم‌دما شدن شیر با دمای 60° در بدن، مانند نمودار روبه‌رو است.

• دمای مواد واکنش‌دهنده پیش از آغاز واکنش، در مواد فراورده پس از واکنش، به تقریب برابر است.

یک ۴

دو ۳

سه ۲

چهار ۱

۲۳ کدام مورد درست است؟

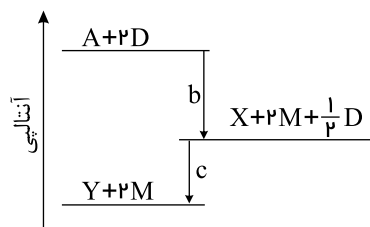
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۱. در یک واکنش معین، تشکیل یک ماده گازی بیشتر از تشکیل مایع آن، گرما آزاد می‌کند.

۲. میزان گرمای یک واکنش معین، در دما و فشار ثابت، مستقل از حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها است.

۳. اگر در یک واکنش، دما ثابت بماند، میزان انرژی جنبشی و پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها نزدیک است.

۴. در فرایند جوشش آب در دمای $100^\circ C$ ، میزان انرژی جنبشی مولکول‌های آب نسبت به بخار آب تشکیل‌شده، تغییر چندانی نخواهد داشت.



۱. واکنش کلی، یک واکنش گرما ده و سرعت انجام واکنش اول آن، به یقین، بیشتر از واکنش دوم است.

۲. انرژی فعال‌سازی واکنش تولید M ، به یقین، بیشتر از انرژی فعال‌سازی واکنش تولید Y است.

۳. با انجام واکنش: $Y + 2M \rightarrow A + 2D$ ، دمای سامانه افزایش می‌یابد.

۴. آنتالپی واکنش: $X + \frac{1}{4}D \rightarrow Y$ ، می‌تواند $-40 kJ$ باشد.

۲۵ با توجه به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$, $\Delta H = -228 kJ$ ، در یک مخزن دارای 18.1 کیلوگرم آب، 10 مول

گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند $^\circ C$ است؟ (فرض شود

گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است، $c_{\text{آب}} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ ، مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

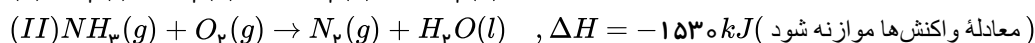
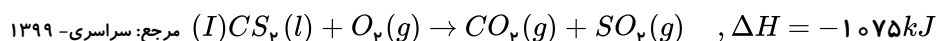
۱۰٫۶۶ ۴

۵٫۴۲ ۳

۱٫۰۸ ۲

۰٫۵۴ ۱

۲۶ با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز

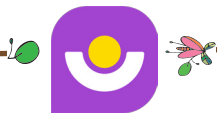
تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $S = 32$)

۲٫۲۵، ۲٫۱۹ ۴

۰٫۵، ۱٫۵۹ ۳

۲٫۲۱۹ ۲

۱٫۱۵۹ ۱



۲۷ بهره‌گیری از کاتالیزگر در فرایند تبدیل گازوئیل به هیدروکربن‌های سبک‌تر در پالایشگاه، سبب کاهش دمای انجام واکنش از $700^{\circ}C$ به $500^{\circ}C$ می‌شود. اگر ظرفیت گرمایی ویژه گازوئیل برابر $1.8 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ باشد و برای تأمین گرمای لازم از سوختن گاز متان استفاده شود، با کاربرد کاتالیزگر در این فرایند، برای تبدیل یک کیلوگرم گازوئیل به فرآورده‌های موردنظر، به تقریب، در مصرف چند لیتر گاز متان (در شرایط STP) صرفه‌جویی و از انتشار چند گرم گاز CO_2 جلوگیری می‌شود؟ (ΔH سوختن گاز متان، $-880 kJ \cdot mol^{-1}$ در نظر گرفته شود، $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

۶,۸,۵,۰۴ (۴)

۶,۵,۰۴ (۳)

۸,۸,۴,۰۷ (۲)

۸,۴,۰۷ (۱)

۲۸ اگر 24.6 کیلوژول گرما به 0.5 کیلوگرم اتانول داده شود و دمای آن از $19^{\circ}C$ به $39^{\circ}C$ افزایش یابد، گرمای ویژه آن برابر چند $J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ است و با همین مقدار گرمای داده‌شده به اتانول، به تقریب چند گرم گاز اکسیژن را می‌توان در شرایط مناسب به اوزون تبدیل کرد؟ (ΔH واکنش این تبدیل را $+295 kJ$ در نظر بگیرید، $O = 16 g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۲,۷۰,۲۴,۶ (۴)

۲,۷۰,۲,۴۶ (۳)

۸,۰۰,۲۴,۶ (۲)

۸,۰۰,۲,۴۶ (۱)

۲۹ اگر از سوختن کامل مقداری منیزیم در شرایط استاندارد، 20 گرم منیزیم اکسید تشکیل و 300 کیلوژول گرما آزاد شود، آنتالپی سوختن منیزیم برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

-۶۰۰ (۴)

+۶۰۰ (۳)

-۳۰۰ (۲)

+۳۰۰ (۱)

۳۰ اگر برای تبخیر 1 گرم آب و 1 گرم اتانول در شرایط مشابه، به ترتیب 2280 و 840 ژول گرما مصرف شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

• در این شرایط، تبخیر اتانول، سریع‌تر از آب انجام می‌گیرد.

• برای تبخیر 0.5 مول اتانول، 19.33 کیلوژول گرما مصرف می‌شود.

• تبخیر هر مایع در سامانه، سبب پایین آمدن دمای آن سامانه می‌شود.

• تفاوت گرمای لازم برای تبخیر 1 مول آب و 1 مول اتانول در این شرایط، برابر 2.4 کیلوژول است.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۳۱ با توجه به واکنش گرمایشیایی زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)
 $CH_3ClCH_2Cl(g), \Delta H = -178 kJ$
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

• در مجاورت کاتالیزگر آهن (III) کلرید جامد، انجام می‌پذیرد.

• فرآورده این واکنش، ترکیبی سیرشده با نام $1, 2$ - دی کلرواتن است.

• برای تشکیل 24.75 گرم فرآورده، 0.25 مول گاز کلر مصرف می‌شود.

• برای آزاد شدن 8.9 کیلوژول گرما، در مجموع 4.95 گرم از واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود.

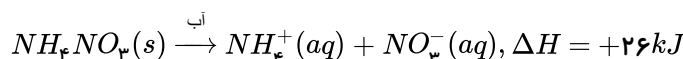
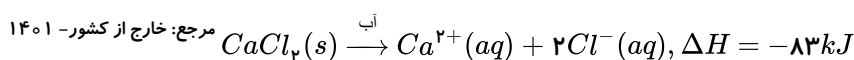
یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

۳۲ با توجه به معادله‌های گرمایشیایی زیر:



کدام مطلب، درست است؟

(۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.

(۲) از انحلال $NH_4NO_3(s)$ برای گرم کردن محل آسیب‌دیده بدن، استفاده می‌شود.

(۳) از انحلال 0.2 مول $NH_4NO_3(s)$ در آب، 2.5 کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می‌شود.

(۴) روند تغییر انحلال‌پذیری $CaCl_2(s)$ در آب نسبت به دما مشابه انحلال‌پذیری شمار زیادی از نمک‌های دیگر است.





۳۳ از سوختن مقداری کربن، گازهای CO و CO_2 تشکیل شده است. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر 5.6 لیتر گاز CO در شرایط STP تشکیل و در مجموع 20.15 کیلوژول گرما آزاد شود، چند گرم کربن در واکنش (II) مصرف شده است؟ ($C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$I) 2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g) \quad , \quad \Delta H = -564 \text{ kJ}$ مرجع: سراسری-۱۴۰۳

$II) C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -393 \text{ kJ}$

۱۰ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۳۴ واکنش‌پذیری ها در مقایسه با ها است و مقدار متوسط انرژی پیوند کربن - کربن در مولکول آن‌ها است.

مرجع: سراسری-۱۳۸۸

۲ (۲) آلکین - آلکن - کم‌تر - کم‌تر

۱ (۱) آلکین - آلکن - بیش‌تر - بیش‌تر

۴ (۴) آلکان - آلکن - کم‌تر - بیش‌تر

۳ (۳) آلکان - آلکین - بیش‌تر - کم‌تر

۳۵ ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2HCN(g) + 6H_2O(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $C \equiv N$ ، $O = O$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $O - H$ ، $C - H$ و $N - H$ به ترتیب برابر 495 ، 463 ، 414 و 390 کیلوژول بر مول است.)

مرجع: سراسری-۱۳۹۹

-۱۰۱۷ (۴)

-۱۰۰۷ (۳)

-۹۱۶ (۲)

-۹۱۰ (۱)

۳۶ با توجه به واکنش گرمایشیایی گازی: $2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl + 440 \text{ kJ}$ ، آنتالپی پیوند $N - H$ به تقریب برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای $Cl - Cl$ و $H - Cl$ به ترتیب برابر 240 و 430 کیلوژول بر مول و آنتالپی پیوند $N \equiv N$ ، 274 برابر میانگین آنتالپی پیوند $N - H$ در نظر گرفته شود.)

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

۳۹۴ (۴)

۵۳۹ (۳)

۹۴۵ (۲)

۱۱۸۵ (۱)

۳۷ برای کدام پیوند در مولکول داده‌شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

۴ (۴) $O - H$ در آب۳ (۳) $C - C$ در پروپان۲ (۲) $C - H$ در دی‌کلرو متان۱ (۱) $H - Br$ در هیدروژن برمید

۳۸ کدام مورد، نادرست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

۱ (۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتم‌ها در یک مولکول، انرژی ذخیره‌ای آن را تعیین می‌کند.

۲ (۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن، تعیین می‌کند.

۳ (۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرمایشیایی به‌شمار می‌آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.

۴ (۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.

۳۹ برای کدام پیوند در مولکول داده‌شده، از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۳

۲ (۲) $C = O$ در کربن دی‌اکسید۱ (۱) $N - H$ در هیدرازین۴ (۴) $C \equiv O$ در کربن مونوکسید۳ (۳) $O - F$ در اکسیژن دی‌فلوئورید

۴۰ کدام مورد، نادرست است؟

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۳

۱ (۱) گرمایشی، گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی مواد را مورد بحث قرار می‌دهد.

۲ (۲) هرچه پیوند میان دو اتم محکم‌تر باشد، انرژی تشکیل و آنتالپی شکستن آن پیوند، بیشتر است.

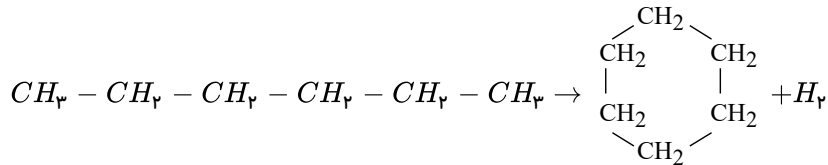
۳ (۳) محتوای انرژی 50 گرم آب با دمای $25^\circ C$ در فشار محیط، همواره ثابت است و مستقل از روش تهیه آن (چه از بخار آب و چه از یخ) است.

۴ (۴) در یک واکنش گازی با شمار مول‌های متفاوت در دو طرف واکنش، که در یک ظرف در بسته انجام می‌شود، گرمای واکنش، معادل آنتالپی واکنش است.



۴۱ با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش، چند کیلوژول است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



پیوند	$H - H$	$C - H$	$C - C$
انرژی ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۳۶	۴۱۲	۳۴۸

۱ هگزان، -۴۰ (۱) سیکلوهگزان، -۴۰ (۲) هگزان، +۴۰ (۳) سیکلوهگزان، +۴۰ (۴)

۴۲ با توجه به داده‌های جدول زیر، ΔH واکنش: $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$ ، چند کیلوژول است؟

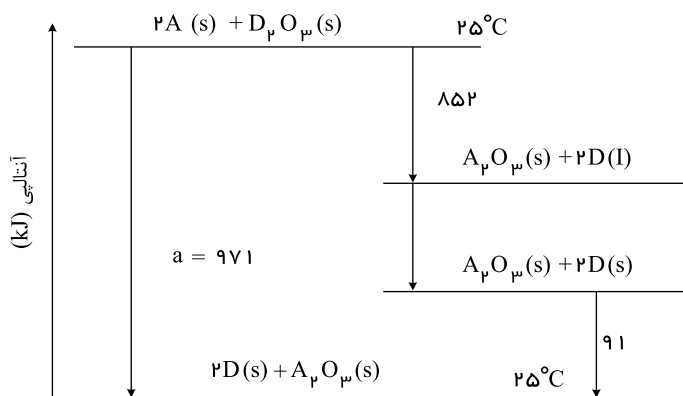
مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

نوع پیوند	$C \equiv O$	$H - H$	$C - H$	$C - O$	$O - H$
آنتالپی ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۴	۳۵۱	۴۶۴

۱ -۲۱۰ (۱) -۱۸۰ (۲) -۱۱۰ (۳) -۸۰ (۴)

۴۳ با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰



- واکنش اکسایش عنصر A ، آسان‌تر از واکنش اکسایش عنصر D انجام می‌شود.
- مقدار a برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب $1758^\circ C$
- D برابر $14 kJ \cdot mol^{-1} +$ است.
- می‌توان با صرف $458.5 kJ$ انرژی، یک مول A را از $1758^\circ C$
- اکسید آن در واکنش با D تهیه کرد.
- با بررسی این نمودار، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری عنصر A از عنصر D بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴ تفاوت گرمای سوختن کامل ۵ مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل ۵ مول گاز اتان، در شرایط یکسان، برابر چند کیلوژول است؟

آنتالپی پیوندهای $C - H$ ، $C - C$ ، $O = O$ ، $C = O$ ، $O - H$ ، با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر ۴۱۴، ۳۴۸، ۴۹۵، ۸۰۰ و ۴۶۳ در نظر گرفته شود.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۱ ۶۰۷٫۵ (۱) ۶۷۰٫۵ (۲) ۱۲۱۵ (۳) ۱۲۵۱ (۴)

۴۵ با توجه به واکنش گرمایشیایی: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، $\Delta H = +65 kJ$ ، میانگین آنتالپی پیوند $C - H$ برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای $H - H$ و $C - C$ به ترتیب برابر ۴۳۵ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود).

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۱ ۴۴۲ (۱) ۴۲۴ (۲) ۲۱۲ (۳) ۱۲۲ (۴)



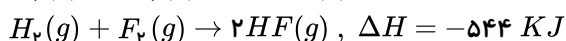
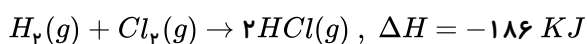
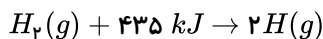


۴۶ از سوختن کامل یک مول گاز هیدروژن در شرایط معین، ۲۴۲ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی پیوند $O=O$ و $H-Cl$ و میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ ، به ترتیب، برابر ۴۹۶، ۴۳۰ و ۴۶۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش: $H_2 + 2Cl \rightarrow 2HCl$ ، برابر چند کیلوژول است؟ (همه مواد، گازی شکل‌اند).

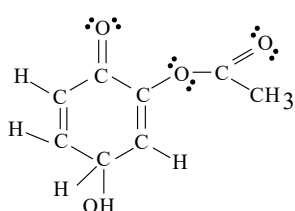
- ۱- ۱۷۲ ۲- ۱۸۴ ۳- ۴۸۲ ۴- ۴۳۰

۴۷ اگر مجموع آنتالپی پیوند $H-Cl$ و $H-F$ ، برابر ۱۰۰۰ کیلوژول بر مول و نسبت آنتالپی پیوند $Cl-Cl$ به آنتالپی پیوند $F-F$ ، برابر ۱٫۵ باشد، آنتالپی پیوند $F-F$ ، با یکای کیلوژول بر مول، برابر کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳



- ۱- ۱۴۵ ۲- ۱۶۰ ۳- ۲۲۰ ۴- ۲۵۵



مرجع: سراسری- ۱۳۸۸

۲- آلدهیدی- هیدروکسیل- استری

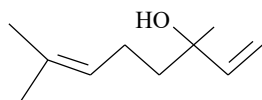
۴- آلدهیدی- اتری- کربوکسیل

۴۸ در ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی شرکت دارند؟

۱- کربونیل- اتری- کربوکسیل

۳- کربونیل- هیدروکسیل- استری

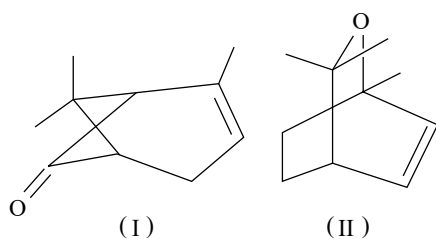
۴۹ مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار درون یک ظرف در بسته به‌طور کامل سوزانده می‌شود. اگر



میزان آب حاصل برابر ۷٫۸ مول و CO_2 تولیدشده برابر ۹٫۴ مول باشد، درصد مولی بنزآلدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ تشکیل می‌شود. $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

- ۱- ۱۵ ۲- ۲۰ ۳- ۲۵ ۴- ۳۰



۵۰ کدام مطلب درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «پیوند - خط» روبه‌رو، درست است؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

$(H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80 : g \cdot mol^{-1})$

۱- تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴ گرم بر مول است.

۲- ۳٫۸ گرم از ترکیب (II) با ۶ گرم برم، واکنش کامل می‌دهد.

۳- دو ترکیب، همپارند و ترکیب (I)، یک عامل کتونی دارد.

۴- برای سوختن کامل ۷٫۵ گرم ترکیب I، ۱۴٫۵۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

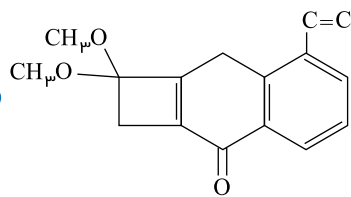
۵۱ ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14} دارای چند همپار است و در نام چند همپار آن، واژه «پنتان» وجود دارد؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

- ۱- ۲٫۵ ۲- ۳٫۵ ۳- ۳٫۶ ۴- ۲٫۶



۵۲ با توجه به ساختار «پیوند - خط» مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: سراسری - ۱۴۰۰



- دارای دو گروه عاملی اتری، یک گروه عاملی کتونی و یک حلقه بنزنی است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
- اگر در آن، اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شوند، کاهش جرم مولی آن، برابر جرم مولی اتن می‌شود.
- نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن با نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن برابر است.

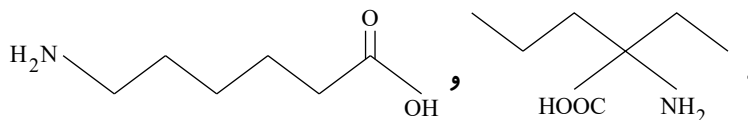
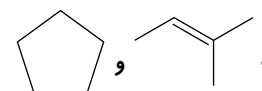
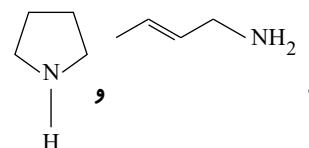
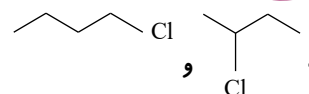
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۳ در چند مورد زیر، دو ترکیب با یکدیگر همپارند؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۴ چند مورد از داده‌های جدول زیر درباره ترکیب‌های آلی داده شده، نادرست است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

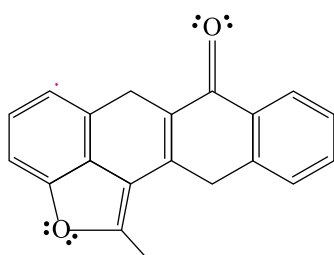
ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال‌پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالسی	بسیار زیاد	کربونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

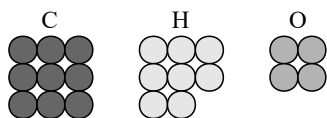


۵۵ درباره ترکیبی با ساختار مولکولی روبه‌رو، کدام مطلب، درست است؟ (با تغییر) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۷

- ۱ به‌خوبی در آب حل می‌شود.
- ۲ دارای گروه‌های عاملی کتونی و استری است.
- ۳ دارای ۱۸ اتم هیدروژن می‌باشد.
- ۴ از سوختن کامل هر مولکول آن، ۲۰ مولکول CO_2 تشکیل می‌شود.



۵۶ با توجه به شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده یک مولکول از یک ماده شیمیایی (مطابق شکل)، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (باتغییر)



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

• به مولکول بنزالدهید مربوط است.

• می‌تواند یک هیدروکربن زنجیری سیر شده باشد.

• به تقریب ۳۵/۵۶ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

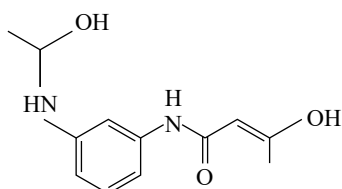
• نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن در آن، برابر ۱۳/۵ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۵۷ درباره مولکول فرضی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟

۱ شمار اتم‌های کربن در آن، ۴٫۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

۲ دارای گروه عاملی هیدروکسیل و گروه عاملی آمیدی است.

۳ شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های آن، ۵٫۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن‌ها است.

۴ شمار اتم‌های هیدروژن، ۱٫۲۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.

۵۸ درباره مولکول با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟

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

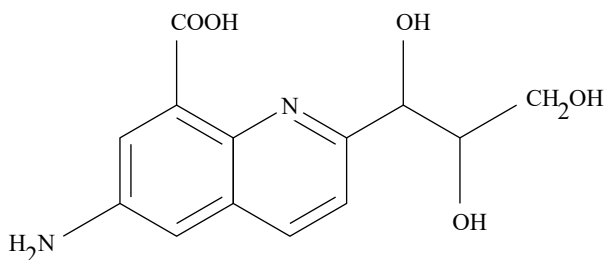
۱ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است.

۲ تفاوت جرم اتم‌های نیتروژن و هیدروژن در آن، ۱۷۵/۰ جرم اتم‌های اکسیژن است.

۳ شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن در آن، ۵ برابر شمار گروه‌های کربوکسیل است.

۴ شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در آن، ۲ برابر شمار پیوندهای یگانه کربن - اکسیژن است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

۵۹ کدام دو ترکیب ایزومرهای ساختاری یک‌دیگرند؟

۴ اتانول - دی‌اتیل اتر

۳ اتانول - دی‌متیل اتر

۲ استون - استالدهید

۱ متانول - متانال

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

۶۰ کدام دو ترکیب، همپار (ایزومر) هستند؟

۲ ۱ - بوتانول؛ دی‌اتیل اتر

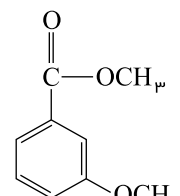
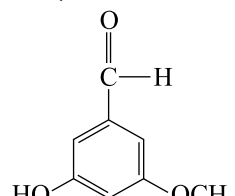
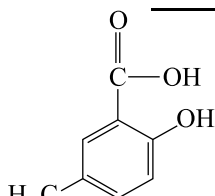
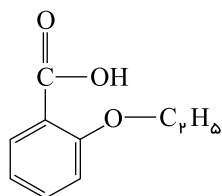
۱ سیانواتن؛ پروپان آمین

۴ دی نیتروژن تتراکسید؛ نیتروژن دی‌اکسید

۳ استیک اسید؛ فرمالدهید

۶۱ با توجه به ساختار ترکیب‌های داده‌شده، کدام مورد، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲



۱ I و IV، با یکدیگر و II و III، با یکدیگر همپارند.

۲ در دو ترکیب، ساختار کربوکسیلیک اسید آروماتیک وجود دارد.

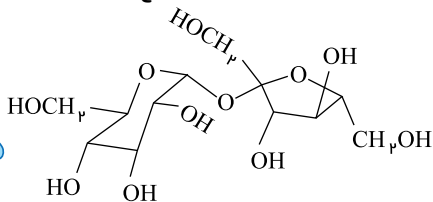
۳ تفاوت جرم مولی III با جرم مولی IV، برابر ۲ جرم مولی پنتن است.

۴ تفاوت جرم مولی II با جرم مولی استیک اسید، برابر جرم مولی هپتین است.



۶۲ با توجه به فرمول ساختاری ترکیب داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



- انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال پذیری آن در بنزن است.
- شمار اتم‌های کربن در آن، دو برابر شمار گروه‌های هیدروکسیل است.
- ترکیبی سیر شده با دو حلقه شش اتمی است که با یک اتم اکسیژن به هم متصل‌اند.
- اگر به جای گروه‌های عاملی الکلی در آن، گروه‌های متیل قرار بگیرد، جرم مولی آن، ۱۶ واحد کاهش می‌یابد.

چهار ۴

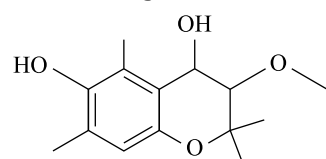
سه ۳

دو ۲

یک ۱

۶۳ کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟

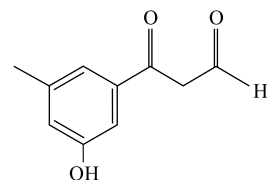
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



- ۱ دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.
- ۲ مولکول‌های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
- ۳ شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.
- ۴ شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم‌های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.

۶۴ چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» داده شده، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



- سه گروه عاملی متفاوت دارد.
- جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.
- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.
- شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.

یک ۱

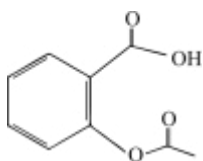
دو ۲

سه ۳

چهار ۴

۶۵ کدام مطلب درباره ترکیب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

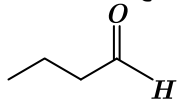
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



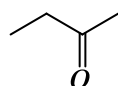
- ۱ تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، در مقایسه با هیدروکربن سیر شده زنجیره‌ای هم کربن، برابر ۱۲ است.
- ۲ اگر حلقه آروماتیک در مولکول آن به حلقه سیکلوهگزان تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن آن، ۴ واحد افزایش می‌یابد.
- ۳ تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزوئیک اسید، برابر ۵۵ گرم است.
- ۴ مولکول آن، دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه کتون است.

۶۶ کدام دو ترکیب، ایزومر یکدیگرند و نقطه جوش کدام ترکیب، بالاتر از ترکیب‌های دیگر است؟

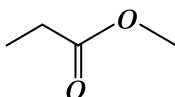
مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



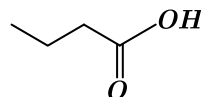
«ت»



«پ»



«ب»



«الف»

«پ» و «ت» - «الف» ۴

«ب» و «پ» - «ت» ۳

«الف» و «ت» - «الف» ۲

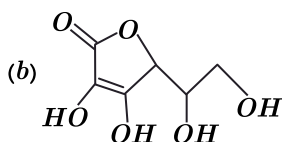
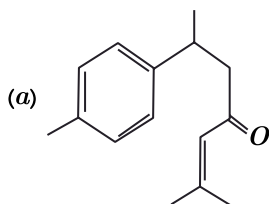
«الف» و «ب» - «ت» ۱



۶۷ با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟

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

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



الف: در مولکول a، مجموع جرم اتم‌های کربن، ۵ برابر مجموع جرم سایر اتم‌هاست.

ب: شمار گروه متیل در مولکول a، با شمار گروه OH در مولکول b، برابر است.

پ: شمار اتم‌های کربنی که عدد اکسایش صفر دارند، در دو مولکول برابر است.

ت: تفاوت شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول a و مولکول b، برابر ۱۶ است.

۴ «ب» و «ت»

۳ «الف» و «ب»

۲ «الف» و «پ»

۱ «پ» و «ت»

۶۸ کدام مورد درباره یک ترکیب آلی سیرشده دارای ۵ اتم کربن و یک اتم اکسیژن و بدون شاخه فرعی، نادرست است؟ مرجع: سراسری-۱۴۰۳

۱ اگر اکسیژن با یک جفت الکترون پیوندی به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.

۲ اگر اکسیژن به هیدروژن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.

۳ اگر اکسیژن فقط به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین کتون است.

۴ اگر اکسیژن به دو کربن متصل باشد، مولکول به یقین اتر است.

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

۶۹ چند ساختار متفاوت (همپار) را می‌توان به فرمول مولکولی $C_6H_{10}O$ نسبت داد؟

۴ ۷

۳ ۶

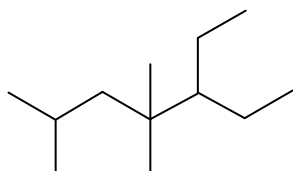
۲ ۵

۱ ۴

۷۰ نام ساختار داده شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟

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

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

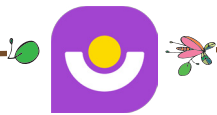


۲ ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶- تری متیل هپتان؛ ۲، ۳

۴ ۵- اتیل، ۲، ۴، ۴- تری متیل هپتان؛ ۲، ۳

۱ ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶- تری متیل هپتان؛ ۲، ۸

۳ ۵- اتیل، ۲، ۴، ۴- تری متیل هپتان؛ ۲، ۸



۷۱ یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب زمینی، به تقریب برای چند روز می تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش قلب را ۱ J در نظر بگیرید. $1 \text{ cal} \simeq 4.2 \text{ J}$)

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

ارزش سوختی 100 g	kcal
تخم مرغ	۱۴۰
نان	۲۵۰
سیب زمینی	۷۰

۲۳ (۴)

۲۱ (۳)

۱۸ (۲)

۱۷ (۱)

۷۲ اگر از سوختن کامل ۰٫۰۲ مول بنزن، 64 kJ و از سوختن کامل ۰٫۱ مول اتانول، 138 kJ گرما تولید شود، ارزش سوختی بنزن، به تقریب چند برابر ارزش سوختی اتانول است و از سوختن این مقدار بنزن، چند مول گاز CO_2 تولید می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید؛ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

۰٫۱۲، ۱٫۳۷ (۴)

۰٫۱۵، ۱٫۲۵ (۳)

۰٫۱۵، ۱٫۳۷ (۲)

۰٫۱۲، ۱٫۲۵ (۱)

۷۳ بدن یک فرد برای فعالیت روزانه به 4000 Cal انرژی نیاز دارد. اگر ارزش غذایی یک نوع ماده غذایی به تقریب برابر 300 kJ به ازای 100 g گرم از آن باشد؛ برای تأمین انرژی مورد نیاز این فرد تنها از راه خوردن این ماده، به تقریب چند کیلوگرم از آن لازم است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

۷٫۴ (۴)

۵٫۶ (۳)

۴٫۲ (۲)

۱٫۳ (۱)

۷۴ فردی هنگام ورزش، در هر دقیقه، ۲۲ کیلوژول انرژی مصرف می کند. با توجه به داده های جدول زیر، برای تأمین انرژی یک ساعت ورزش، اگر به جای مناسب ترین ماده غذایی، از نامناسب ترین ماده غذایی استفاده کند، نسبت مقدار مصرفی ماده غذایی نامناسب لازم، به ماده مناسب، کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

ماده غذایی	ارزش سوختی $(\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1})$
A	۱۱٫۵
B	۲۰
C	۱۸
D	۴

۴٫۵ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۶٫۵ (۱)

۷۵ آنتالپی سوختن متان برابر $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و آنتالپی سوختن اتان برابر $-2220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در واکنش سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در واکنش سوختن متان است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴

۱۳۳۰ (۴)

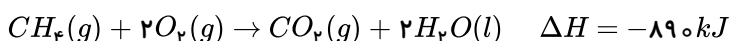
۶۶۵ (۳)

۲۲۰ (۲)

۱۱۰ (۱)

۷۶ برای بالا بردن دمای یک قطعه مسی به وزن ۲٫۵ کیلوگرم از 25°C به 225°C ، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس را برابر $0.39 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$ در نظر بگیرید؛ گزینه ها را از راست به چپ بخوانید؛ $(H = 1, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



۳۵، ۱۹۵۰ (۴)

۲۵، ۱۹۵۰ (۳)

۳٫۵، ۱۹۵ (۲)

۲٫۵، ۱۹۵ (۱)





۷۷ از سوختن کامل یک مخلوط گازی که در مجموع دارای ۰٫۶ مول از گازهای متان و اتان است؛ ۸۰۲ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. نسبت شمار مول‌های اتان به شمار مول‌های متان در این مخلوط، کدام است؟ (آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب، ۸۹۰ و ۱۵۶۰ کیلوژول بر مول است.) مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷

۲٫۵ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰٫۵ (۱)

۷۸ به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می‌توان قرار داد؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$) مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۱

آنتالپی سوختن ($kJ \cdot mol^{-1}$)	ارزش سوختی ($kJ \cdot g^{-1}$)	ماده آلی
-۸۹۰	۵۵٫۵	$CH_4(g)$
-۱۵۶۰	۵۲٫۰	$C_2H_6(g)$
b	a	$C_3H_8(g)$

-۲۲۳۰، ۲۷٫۲ (۱)

-۲۲۳۰، ۵۰٫۷ (۲)

-۴۵۸۰، ۲۷٫۲ (۳)

-۴۵۸۰، ۵۰٫۷ (۴)

۷۹ آنتالپی سوختن متان، برابر $-۸۹۰ kJ \cdot mol^{-1}$ است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل ۰٫۲۷ گرم اتان، دمای ۷۸۰ گرم فلز آلومینیم را $20^\circ C$ افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($C_{Al} = 0.9 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

۲۲۸۰ (۴)

۲۳۴۵ (۳)

۲۲۳۰ (۲)

۲۳۲۵ (۱)

۸۰ اگر ارزش سوختی متان، ۲٫۵ برابر ارزش سوختی متانول باشد، گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۸ گرم متان با گرمای آزاد شده از سوختن کامل چند گرم متانول برابر است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۳

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

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۸۱ اگر ارزش سوختی اتان، ۱٫۷ برابر ارزش سوختی اتانول باشد و از سوختن کامل ۰٫۵ مول اتان، ۷۸۰ کیلوژول گرما آزاد شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \frac{g}{mol}$) مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

۳۷٫۵ (۴)

۳۲٫۵ (۳)

۲۵٫۵ (۲)

۲۱٫۵ (۱)

۸۲ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

الف) اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.

ب) تأمین شرایط بهینه، برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، آسان است.

پ) واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.

ت) محاسبه گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به دشواری انجام می‌شوند، بر پایه قانون هس، امکان‌پذیر است.

۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)

۸۳ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

آ) ظرفیت گرمایی هر نمونه ماده، برعکس ظرفیت گرمایی ویژه آن، به جرم آن وابسته است.

ب) دمای یک نمونه از ماده، معیاری از میزان گرمی (میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده) آن است.

پ) علت دشوار بودن انجام واکنش: $CH_4(g) \rightarrow C(s) + 2H_2(g)$ ، گرماگیر بودن آن است.

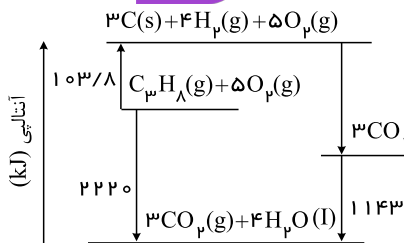
ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در حجم ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانه واکنش با محیط دادوستد (مبادله) می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۸۴ با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
 آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر $1143 kJ$ است.
 مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

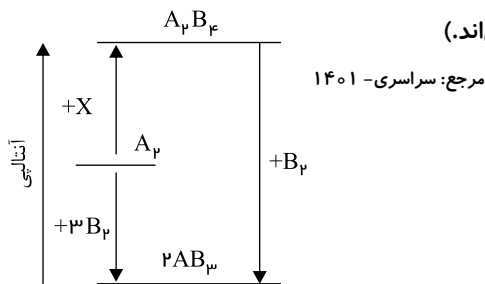
• انرژی آزادشده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO_2 ، برابر $393.6 kJ$ است.

• انرژی آزادشده از سوختن یک مول پروپان در دمای $12^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر برابر $2220 kJ$ است.

• این نمودار تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر $2220 kJ$ است.

• از نمودار می‌توان دریافت که فراورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده حاصل از اکسایش کربن است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵



۸۵ با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (همه گونه‌ها گازی شکل‌اند).

• به جای X می‌توان $2B_2$ را قرار دارد.

• به یک واکنش سه مرحله‌ای مربوط است.

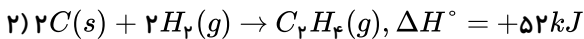
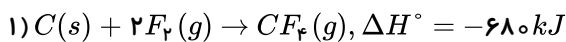
• محتوای انرژی A_2 از A_2B_3 کمتر و از AB_3 بیشتر است.

• علامت ΔH واکنش تشکیل A_2B_3 و AB_3 مخالف یکدیگر است.

• مولکول A_2B_3 از AB_3 پایدارتر است، زیرا پیوندهای بیشتری دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ پنج

۸۶ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو:

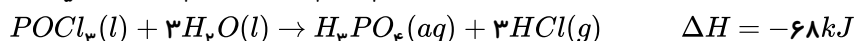
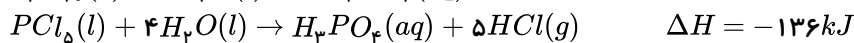
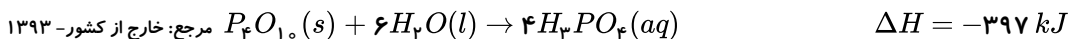


مرجع: سراسری - ۱۳۸۹

ΔH° واکنش: $C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$ چند کیلوژول است؟

۱ -۲۵۶۶ ۲ -۲۶۸۴ ۳ -۲۸۵۶ ۴ -۲۴۸۶

۸۷ با توجه به واکنش‌های زیر:

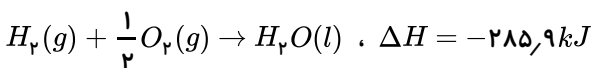
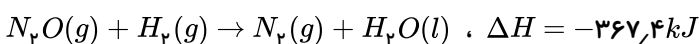
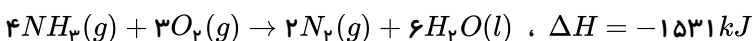


ΔH واکنش: $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(l) \rightarrow 10POCl_3(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر در این واکنش ۲۶۶٫۵ کیلوژول گرما آزاد شود،

چند مول $POCl_3$ تشکیل می‌شود؟

۱ -۵۳۳ ۲ -۳۴۴ ۳ -۵۳۳ ۴ -۳۴۴

۸۸ با توجه به واکنش‌های زیر:



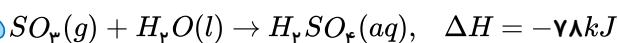
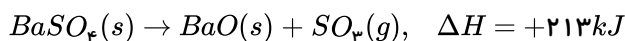
مرجع: سراسری - ۱۳۸۵

ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ برابر چند کیلوژول است؟

۱ -۹۸۴٫۲ ۲ -۹۹۲٫۸ ۳ -۱۰۱۰ ۴ -۱۱۱۰



۸۹ با توجه به واکنش‌های زیر، با حل شدن ۰٫۱ مول از $BaO(s)$ در 200 g آب با دمای 25°C و دارای سولفوریک اسید کافی، طبق معادله:
 $BaO(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2O(l)$ دمای نهایی آب، به تقریب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (فرض کنید که آنتالپی واکنش فقط صرف تغییر دمای آب شده است: $c_{H_2O} = 4.2\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



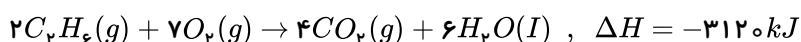
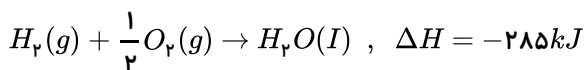
۴۱ (۴)

۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

۹۰ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل $C_2H_6(g)$ چند کیلوژول بر مول است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۱



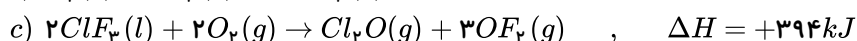
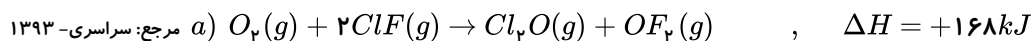
-۸۳ (۴)

+۱۶۶ (۳)

-۸۱ (۲)

+۱۶۲ (۱)

۹۱ با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش تولید $ClF_3(l)$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟

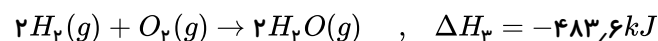
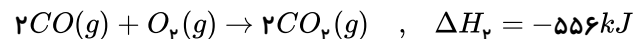
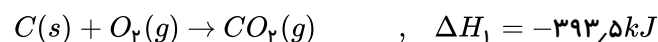
+۲۵۹ (۴)

+۵۱۸ (۳)

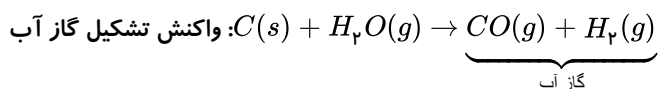
-۲۷۰ (۲)

-۱۳۵ (۱)

۹۲ با توجه به ΔH واکنش‌های زیر، ΔH واکنش تشکیل گاز آب، چند کیلوژول بر مول است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵



راهنمایی: واکنش تشکیل گاز آب به صورت زیر است:



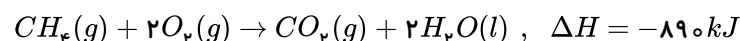
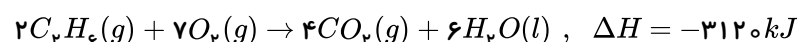
+۱۴۱٫۵ (۴)

+۱۲۶٫۳ (۳)

-۱۲۸٫۴ (۲)

-۱۲۰٫۹ (۱)

۹۳ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ چند کیلوژول است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



-۳۵۲ (۴)

-۶۶ (۳)

+۶۶ (۲)

+۳۵۲ (۱)

۹۴ اگر آنتالپی پیوندهای $H-H$ ، $N-H$ ، $N-N$ و $N \equiv N$ با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر ۴۳۵، ۳۸۹، ۱۵۹ و ۹۴۱ باشد،

مطابق واکنش: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N-NH_2(g)$ ، به ازای مصرف $10^{25} \times 3.01$ مولکول هیدروژن، چند کیلوژول انرژی جذب می‌شود؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

۴۸۰۰ (۴)

۳۶۰۰ (۳)

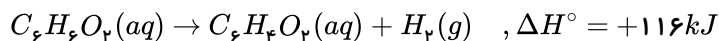
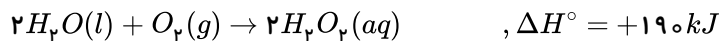
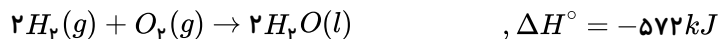
۲۴۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۱)



۹۵ با توجه به واکنش‌های گرما شیمیایی زیر:

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



ΔH° واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲٫۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزادشده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به‌طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود، $(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$)

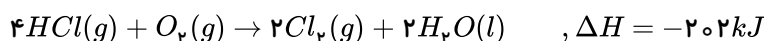
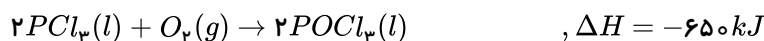
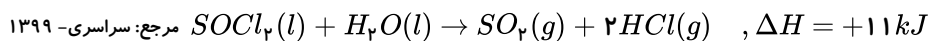
۶۲٫۸، -۲۶۵ (۴)

۵۸٫۳، -۲۶۵ (۳)

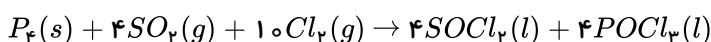
۴۵٫۳، -۲۵۴ (۲)

۴۲٫۸، -۲۵۴ (۱)

۹۶ با توجه به واکنش‌های زیر:



به ازای تشکیل ۱٫۰ مول $POCl_3(l)$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



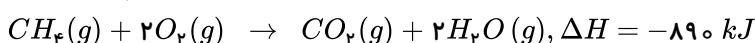
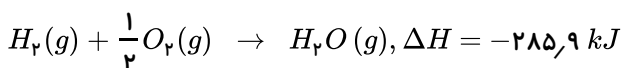
۶۴٫۲ (۴)

۶۲٫۴ (۳)

۵۴٫۱ (۲)

۵۲٫۸ (۱)

۹۷ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° واکنش: $C(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ (گرافیت)، چند کیلوژول است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۸



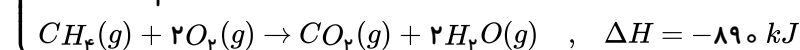
-۹۷٫۹ (۴)

-۸۹٫۷ (۳)

-۸۴٫۳ (۲)

-۷۵٫۳ (۱)

۹۸ با توجه به ΔH واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ ، چند کیلوژول است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶



-۸۳٫۵ (۴)

-۸۳٫۲ (۳)

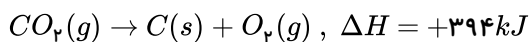
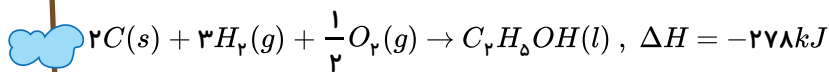
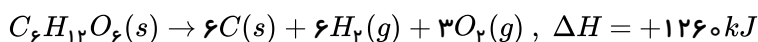
-۷۵٫۵ (۲)

-۷۶٫۱ (۱)



با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:

مرجع: سراسری-۱۴۰۰



ΔH واکنش: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$ برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۲۱۰ کیلوژول انرژی گرمایی در این واکنش، چند گرم گلوکز به اتانول تبدیل می‌شود؟

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

$$540, -92 \quad \text{۴}$$

$$450, -92 \quad \text{۳}$$

$$540, -84 \quad \text{۲}$$

$$450, -84 \quad \text{۱}$$

۱۰۰ ΔH واکنش $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$ برابر چند کیلوژول است و با این مقدار گرما چند مول FeO را مطابق واکنش $FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(l), \Delta H = 25 kJ$ تبدیل کرد؟ آنتالپی پیوندهای $O=O$ ، $N \equiv N$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $O-H$ و $N-H$ را به ترتیب برابر ۴۹۵، ۹۴۰، ۴۶۳ و ۳۹۰ و گرمای تبخیر آب را ۴۴ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.

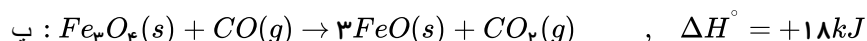
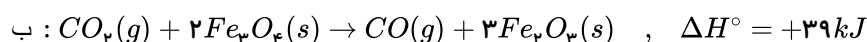
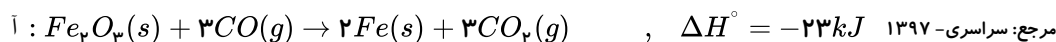
$$61,40, -1007 \quad \text{۴}$$

$$40,28, -1535 \quad \text{۳}$$

$$40,28, -1007 \quad \text{۲}$$

$$61,40, -1535 \quad \text{۱}$$

۱۰۱ با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH° واکنش: $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ چند کیلوژول است؟



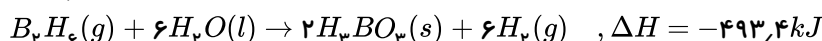
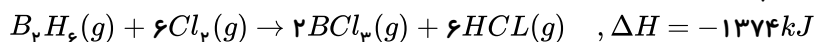
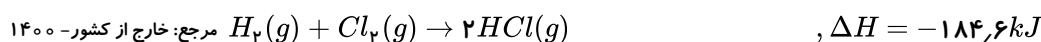
$$+33 \quad \text{۴}$$

$$-33 \quad \text{۳}$$

$$+11 \quad \text{۲}$$

$$-11 \quad \text{۱}$$

۱۰۲ با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی مقابل:



ΔH واکنش: $BCl_3(g) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3BO_3(s) + 3HCl(g)$ برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۴۵,۴ کیلوژول انرژی، چند مول BCl_3 مصرف می‌شود؟

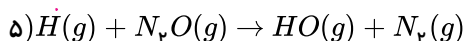
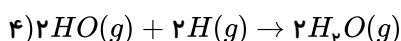
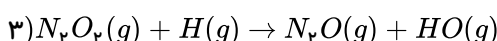
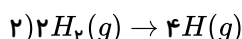
$$0,36, -126,5 \quad \text{۴}$$

$$0,40, -126,5 \quad \text{۳}$$

$$0,36, -113,5 \quad \text{۲}$$

$$0,40, -113,5 \quad \text{۱}$$

۱۰۳ مراحل انجام یک واکنش کلی عبارت‌اند از:



ΔH این واکنش کلی برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $N=N, H-H, N=O$ و میانگین آنتالپی پیوند $H-O$ ، به ترتیب برابر ۹۴۴، ۴۳۶، ۶۰۷ و ۴۶۳ کیلوژول است.)

$$-710 \quad \text{۴}$$

$$+710 \quad \text{۳}$$

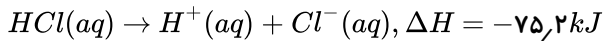
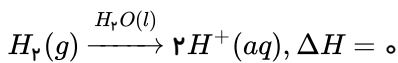
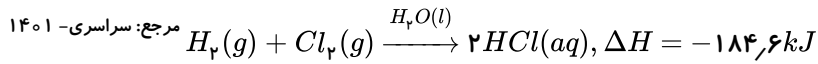
$$+216 \quad \text{۲}$$

$$-216 \quad \text{۱}$$





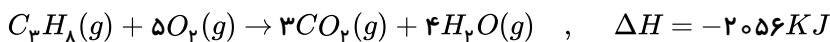
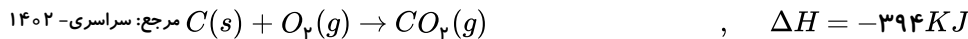
۱۰۴ با توجه به واکنش های زیر:



بر پایه قانون هس، تبدیل $Cl^-(aq)$ به $\frac{1}{2}Cl_2(g)$ گرماده است یا گرماگیر و ΔH آن برابر چند کیلوژول است؟

- ۱ گرماده، -176.5 ۲ گرماده، -167.5 ۳ گرماگیر، $+176.5$ ۴ گرماگیر، $+167.5$

۱۰۵ بر پایه واکنش های گرمایشیایی زیر:



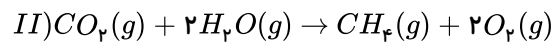
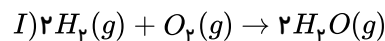
ΔH واکنش: $3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

- ۱ -106 ۲ -160 ۳ -601 ۴ -610

۱۰۶ اگر دو واکنش داده شده، مراحل انجام یک واکنش کلی باشد، ΔH واکنش کلی مربوط (بدون تغییر در ضرایب استوکیومتری معادله آنها)،

برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $O=O$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $O-H$ ، $C=O$ و $C-H$ به ترتیب برابر 435 ،

494 ، 463 ، 790 و 414 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.) مرجع: سراسری-۱۴۰۲

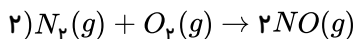
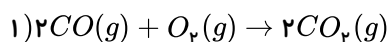


- ۱ $+300$ ۲ -300 ۳ $+150$ ۴ -150

۱۰۷ با استفاده از دو واکنش داده شده و بر پایه قانون هس، ΔH واکنش کلی: $2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2(g) + 2CO_2(g)$ برابر چند

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۱

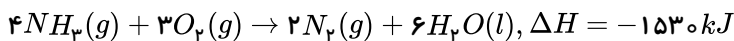
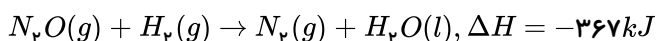
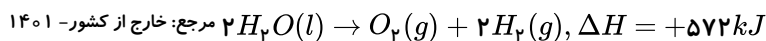
کیلوژول است؟



(آنتالپی پیوندهای $C \equiv O$ ، $N \equiv N$ ، $N=O$ ، $O=O$ ، $C=O$ به ترتیب برابر با 1070 ، 945 ، 607 ، 395 ، 800 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

- ۱ -791 ۲ -297 ۳ $+791$ ۴ $+297$

۱۰۸ با توجه به واکنش های گرمایشیایی زیر:

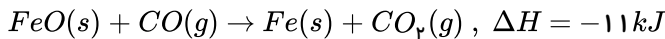
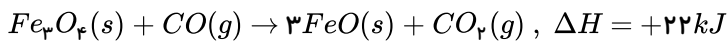
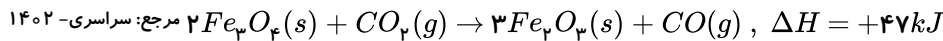


ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ برابر چند کیلوژول است؟

- ۱ $+1080$ ۲ -1080 ۳ $+1008$ ۴ -1008



۱۰۹ با توجه به واکنش‌های زیر:


 ΔH واکنش: $Fe_۲O_۳(s) + ۳CO(g) \rightarrow ۲Fe(s) + ۳CO_۲(g)$ برابر با چند کیلوژول است؟

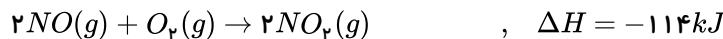
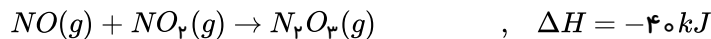
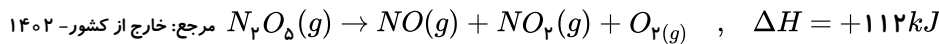
+۲۳ (۴)

-۲۳ (۳)

+۳۲ (۲)

-۳۲ (۱)

۱۱۰ بر پایهٔ واکنش‌های گرمایشیایی زیر:

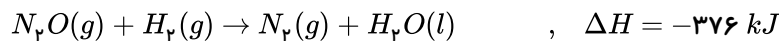
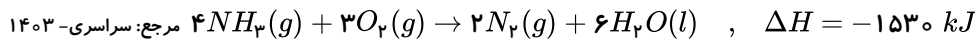

 ΔH واکنش: $N_۲O_۵(s) + N_۲O_۳(g) \rightarrow ۲N_۲O_۴(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

+۲۲ (۴)

-۲۲ (۳)

+۱۳۰ (۲)

-۱۳۰ (۱)

۱۱۱ با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی واکنش: $۲NH_۳(g) + ۳N_۲O(g) \rightarrow ۴N_۲(g) + ۳H_۲O(l)$ برابر چند کیلوژول است؟

-۱۰۵۸ (۴)

-۱۱۰۵ (۳)

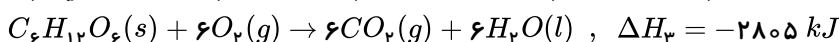
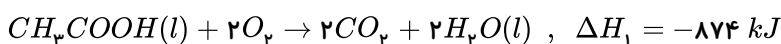
-۱۰۳۵ (۲)

-۹۸۸ (۱)

۱۱۲ بر پایهٔ واکنش‌های گرمایشیایی داده‌شده، تهیهٔ یک مول اتانول از تخمیر گلوکز (به حالت جامد)، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌کند؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

گاز کربن دی‌اکسید، فراوردهٔ دیگر واکنش است.)



۳۵٫۵ (۴)

۷۱ (۳)

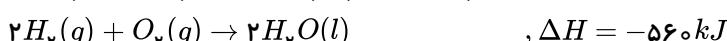
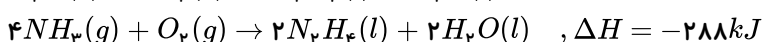
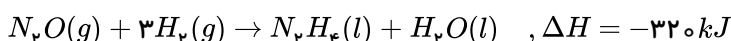
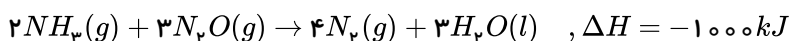
۱۵۹ (۲)

۱۰۶٫۵ (۱)

۱۱۳ با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی داده‌شده، ΔH واکنش: $N_۲H_۴(l) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + ۲H_۲O(l)$ برابر چند کیلوژول

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۳

است؟



+۶۰۴ (۴)

-۶۰۴ (۳)

+۴۰۶ (۲)

-۴۰۶ (۱)

۱۱۴ در یک پالایشگاه که شامل ۲۱۹,۰۰۰ تن تأسیسات آهنی است، سالانه ۵٪ از فلز به‌کار رفته در آن در اثر خوردگی از بین می‌رود. آهنگ

مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸

(سرعت) متوسط مصرف فلز آهن در این پالایشگاه چند تن در روز است؟ (هر سال را برابر ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)





۱۱۵ سرعت واکنش: $Fe(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + H_2(g)$ بر اثر کدام تغییر کاهش می‌یابد؟ (با کمی تغییر)

مرجع: سراسری - ۱۳۸۷

- ۱ استفاده از براده آهن به جای گرد آهن ۲ گرم کردن محلول اسید در آغاز واکنش
۳ استفاده از براده آهن به جای قطعه‌های آهن ۴ به کار بردن هیدروکلریک اسید به جای نیتریک اسید با مولاریته یکسان

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

۱۱۶ کدام عامل در سرعت انجام واکنش سوختن مواد، نقش کمتری دارد؟

- ۱ ماهیت ماده سوختنی ۲ سطح تماس ۳ دما ۴ حجم

۱۱۷ جدول زیر، به آزمایش انحلال قرص جوشان در آب و در دماهای داده شده مربوط است. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

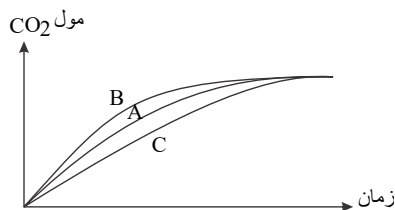
آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب
۱	یک قرص	۰
۲	نصف قرص (پودر)	۰
۳	یک قرص	۲۵
۴	نصف قرص (پودر)	۲۵

- سرعت واکنش در آزمایش ۳، از آزمایش ۱ بیشتر است.
- سرعت واکنش در آزمایش ۲، نصف سرعت واکنش در آزمایش ۱، است.
- آزمایش ۴، در قیاس با ۳ آزمایش دیگر بیشترین سرعت واکنش را دارد.
- با کامل شدن واکنش‌ها، حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش ۲، نسبت به ۳ آزمایش دیگر، کمتر است.

- ۱ ۲ ۳ ۴

۱۱۸ با توجه به شکل زیر که درباره واکنش مقدار معینی از کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید (در سه ظرف جداگانه) در دماهای ۰° و ۲۵° و یا محلول ۰٫۱ مولار هیدروکلریک اسید و در دمای ۲۵° با محلول ۰٫۲ مولار این اسید است، می‌توان دریافت که نمودار به واکنش در دمای ۰° و با محلول مولار اسید، مربوط است.

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷



- ۱ ۰٫۱، ۰، A
۲ ۰٫۲، ۰، A
۳ ۰٫۲، ۲۵، B
۴ ۰٫۱، ۲۵، C

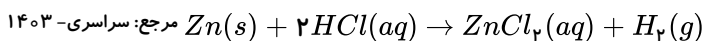
۱۱۹ در موارد زیر، به ترتیب از چه راهکاری برای افزایش سرعت انجام واکنش استفاده شده است؟

افزودن $I^-(aq)$ به محلول هیدروژن پراکسید برای تجزیه آن، سوزاندن الیاف آهن در محفظه اکسیژن، سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن بر روی شعله،

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۱ استفاده از کاتالیزگر، افزایش سطح تماس، افزایش دما
۲ افزایش غلظت واکنش‌دهنده، افزایش دما، افزایش سطح تماس
۳ استفاده از کاتالیزگر، افزایش غلظت واکنش‌دهنده، افزایش سطح تماس
۴ استفاده از کاتالیزگر، افزایش غلظت واکنش‌دهنده، افزایش سطح تماس

۱۲۰ با توجه به واکنش داده‌شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟



- الف: اضافه کردن آب به مخلوط واکنش
ب: افزایش مقدار روی
پ: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید
ت: استفاده از تکه‌ای روی به جای گرد آن

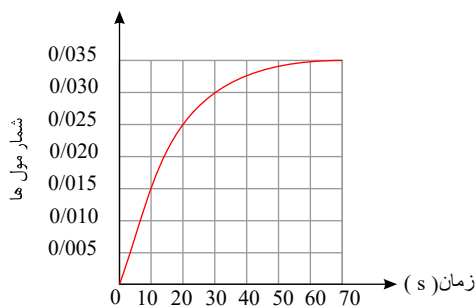
- ۱ «پ» و «ت» ۲ «ب» و «پ» ۳ «الف» و «ت» ۴ «الف» و «ب»



۱۲۱ با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به یکی از فرآورده‌های واکنش تقریباً کامل ۰/۱۴ مول آمونیاک در معادله:

$$NH_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow NH_4Cl(s) + NCl_3(g)$$

مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟ (معادله موازنه شود). مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



۱ می‌توان آن را به تشکیل $NCl_3(g)$ نسبت داد.

۲ نمی‌توان آن را به مصرف یکی از واکنش‌دهنده‌ها نسبت داد.

۳ سرعت متوسط مصرف $Cl_2(g)$ در فاصله زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر ۰/۰۰۱ مول بر ثانیه است.

۴ سرعت متوسط تشکیل $NH_4Cl(s)$ از آغاز واکنش تا ثانیه سی‌ام، برابر 3×10^{-3} مول بر ثانیه است.

۱۲۲ اگر واکنش $Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$ در مدت شش دقیقه پایان پذیرد؛ بین سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در دقیقه‌های اول ($\bar{R}_1$)، سوم ($\bar{R}_3$) و ششم ($\bar{R}_6$) واکنش، کدام رابطه برقرار است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

۲ $\bar{R}_1 < \bar{R}_3 < \bar{R}_6$

۱ $\bar{R}_1 = 3\bar{R}_3$, $\bar{R}_3 = 2\bar{R}_6$

۴ $\bar{R}_1 > \bar{R}_3 > \bar{R}_6$

۳ $\bar{R}_1 = \frac{1}{3}\bar{R}_3$, $\bar{R}_3 = \frac{1}{2}\bar{R}_6$

۱۲۳ با توجه به معادله موازنه شده واکنش $20HNO_3(aq) + 3P_4(s) + xH_2O(l) \rightarrow 12H_3PO_4(aq) + 20NO(g)$ ضریب استوکیومتری آب برابر و سرعت متوسط تولید H_3PO_4 برابر سرعت متوسط مصرف H_2O است. مرجع: سراسری - ۱۳۸۹

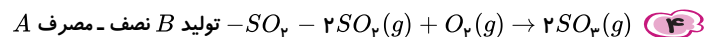
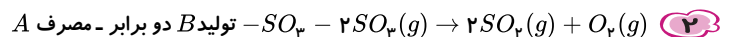
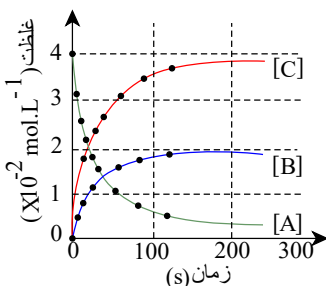
۴ ۱-۱۲

۳ ۱٫۵-۸

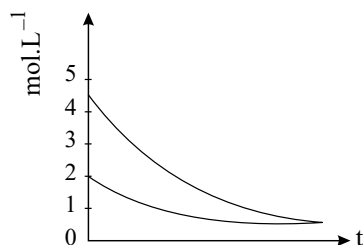
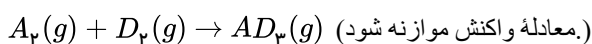
۲ ۱۲-۲

۱ ۱٫۲-۸

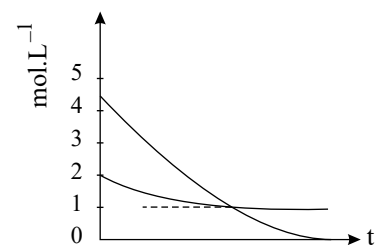
۱۲۴ نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییر غلظت مواد ضمن پیشرفت کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ و بر اساس آن، A می‌تواند گاز باشد و سرعت واکنش از نظر ، سرعت آن از نظر است. مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶



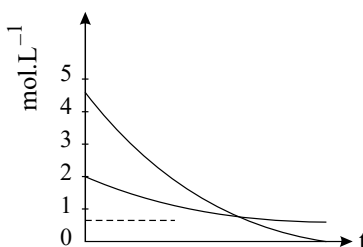
۱۲۵ روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A و D در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟ (با این شرط که غلظت آغازی گازهای A و D به ترتیب برابر ۲ و ۴٫۵ مول بر لیتر باشد). مرجع: سراسری - ۱۳۹۹



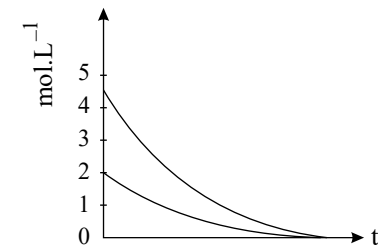
۲



۱



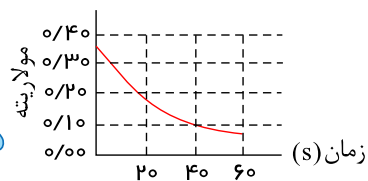
۴



۳

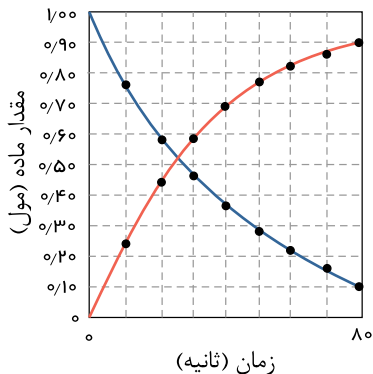


۱۲۶ نمودار تغییرات غلظت یک ماده نسبت به زمان در یک واکنش به صورت مقابل است. سرعت متوسط این ماده در زمان مشخص شده، بر حسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹



- ۱ ۰/۲۲
۲ ۰/۳۰
۳ ۰/۳۵
۴ ۰/۳۷

۱۲۷ نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییرات غلظت مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش بر حسب مصرف واکنش‌دهنده در فاصله‌ی زمانی داده‌شده، چند مول بر دقیقه است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۷



- ۱ $0.567, A \rightarrow B$
۲ $0.675, A \rightarrow B$
۳ $0.567, A \rightarrow B + C$
۴ $0.675, A \rightarrow 2B + C$

۱۲۸ در بررسی واکنش، $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$ ، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیه سوم، به سرعت متوسط واکنش در ۴۰۰ ثانیه پایانی ثبت شده در جدول، به تقریب کدام است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

$t(s)$	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۷۰۰	۸۰۰
$[CH_4]$ $mol \cdot L^{-1}$	۰/۱۰۰	۰/۰۹۰۵	۰/۰۸۲	۰/۰۷۴۱	۰/۰۶۲۱	۰/۰۵۴۹	۰/۰۴۳۰	۰/۰۲۱۰	۰/۰۱۷۰

- ۱ ۰/۲۳۴
۲ ۰/۲۴۳
۳ ۰/۲۳۴
۴ ۰/۲۴۳

۱۲۹ با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلز روی با ۰/۳ مول $CuSO_4(aq)$ در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ مرجع: سراسری - ۱۴۰۰



- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن‌تر می‌شود.
- در بازه زمانی انجام واکنش، ۱۹/۲ گرم فلز از یون‌های مربوط آزاد شده است.
- سرعت واکنش در بازه زمانی مشخص شده، برابر 2.75×10^{-3} مول بر دقیقه است.
- مجموعه محلول نمک مس و فلز روی، می‌تواند به عنوان نیم سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
- سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی، در بازه زمانی انجام واکنش، برابر است.

- ۱ ۳
۲ ۲
۳ ۴
۴ ۵

۱۳۰ با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، شیب نمودار «مول - زمان» برای فراورده(ها) و مدت زمان انجام واکنش می‌شود. مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

- ۱ بیشتر، بلندتر
۲ کمتر، بلندتر
۳ کمتر، کوتاه‌تر
۴ بیشتر، کوتاه‌تر

۱۳۱ دربارهٔ نمودار «غلظت - زمان» واکنش: $A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g)$ ، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

درست است؟

- ۱ شیب نمودار X، در هر بازهٔ زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.
- ۲ بنابه شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.
- ۳ قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D، به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود.
- ۴ اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.

۱۳۲ چند مورد از موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- سرعت واکنش، یک مفهوم کاربردی برای درک میزان پیشرفت واکنش در واحد زمان است.
- سرعت متوسط تشکیل فراورده‌ای با ضریب استوکیومتری برابر ۱، با سرعت واکنش برابر است.
- شیب نمودار «مول - زمان» برای هریک از شرکت‌کننده‌ها در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.
- سرعت واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هریک از مواد شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آنها به دست می‌آید.

۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۱۳۳ اگر در واکنش تجزیهٔ ۴٫۵ مول گاز NO_2 بر اثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه، ۱۳۸ گرم از آن باقی مانده باشد؛ سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود؛ چند ثانیه طول می‌کشد تا به طور متوسط ۴٫۵ مول از این گاز تجزیه شود؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۰

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



۱ ۳۰ و ۰٫۱۵ ۲ ۳۰ و ۰٫۰۷۵ ۳ ۴۵ و ۰٫۰۷۵ ۴ ۴۵ و ۰٫۱۵

۱۳۴ یک تکه فلز مس درون ظرف دارای نیتریک اسید غلیظ انداخته شده است. پس از گرم کردن و کامل شدن واکنش $Cu(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$ ، در مدت ۱۰ دقیقه، ۹۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۵

سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در این واکنش، چند $mL \cdot s^{-1}$ است؟

(حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، ۲۴L است. $Cu = 64, O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ ۲۰ ۲ ۴۰ ۳ ۶۰ ۴ ۸۰

۱۳۵ در واکنش $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ ، اگر در شرایط معین در مدت ۲۵ دقیقه، ۳ مول آمونیاک تجزیه شود؛ سرعت متوسط تشکیل گاز نیتروژن برابر چند میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

۱ ۱۱٫۲ ۲ ۲۲٫۴ ۳ ۳۳٫۶ ۴ ۴۴٫۸

۱۳۶ اگر در تجزیهٔ واکنش گرمایی گاز N_2O_5 و تبدیل آن به گازهای NO_2 و O_2 ، پس از گذشت ۲ دقیقه، ۰٫۰۸ مول از مرجع: سراسری - ۱۳۸۸ آن باقی بماند و ۰٫۰۶ مول گاز اکسیژن آزاد شود؛ مقدار اولیهٔ گاز N_2O_5 ، چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 ، چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

۱ ۰٫۰۰۲ - ۰٫۱۲ ۲ ۰٫۰۰۴ - ۰٫۱۲ ۳ ۰٫۰۰۲ - ۰٫۲ ۴ ۰٫۰۰۴ - ۰٫۲

۱۳۷ اگر در واکنش $Al_2O_3(s) + 12HF(aq) + 6NaOH(aq) \rightarrow 2Na_3AlF_6(s) + 9H_2O(l)$ ، سرعت متوسط مصرف HF برابر ۰٫۰۱ مول بر ثانیه باشد؛ سرعت متوسط تشکیل H_2O ، چند مول بر دقیقه است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

۱ ۰٫۳۶ ۲ ۰٫۴۵ ۳ ۰٫۵۴ ۴ ۰٫۶۳



۱۳۸ اگر در واکنش تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات، پس از گذشت ۴ دقیقه ۱٫۰۸ مول از آن باقی بماند و ۰٫۱۸ مول گاز اکسیژن تشکیل شده باشد، مقدار اولیه پتاسیم کلرات، چند مول و سرعت متوسط تشکیل پتاسیم کلرید، چند مول بر دقیقه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).
 $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ مرجع: سراسری - ۱۳۸۶

۰٫۰۴ - ۲٫۲ (۴)

۰٫۰۴ - ۱٫۲ (۳)

۰٫۰۳ - ۲٫۲ (۲)

۰٫۰۳ - ۱٫۲ (۱)

۱۳۹ واکنش تجزیه $2A(aq) \rightarrow B(s) + 3C(g)$ ، در دمای $0^\circ C$ و فشار 1 atm ، مورد بررسی قرار گرفته است. اگر در مدت ۱۰ دقیقه، ۰٫۴ مول از ماده A تجزیه شود؛ سرعت متوسط تولید گاز C بر حسب میلی لیتر بر ثانیه در شرایط STP، کدام است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۱

۲۲۴ (۴)

۱۴۹ (۳)

۲۲٫۴ (۲)

۱۴٫۹ (۱)

۱۴۰ اگر در واکنش $4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$ که در دمای معین در یک ظرف سر بسته ۵ لیتری انجام می شود، پس از گذشت ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه، مقدار $3/6$ مول گاز اکسیژن مصرف شود؛ سرعت متوسط تولید گاز کلر بر حسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ کدام است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰

۰٫۲ (۴)

۰٫۰۲ (۳)

۰٫۱ (۲)

۰٫۰۱ (۱)

۱۴۱ اگر در واکنش $3BrO^-(aq) \rightarrow BrO_3^-(aq) + 2Br^-(aq)$ ، پس از گذشت ۷ ثانیه، مقدار یون BrO^- به اندازه ۰٫۲۸ مول کاهش یابد؛ سرعت متوسط تشکیل یون Br^- ، چند مول بر دقیقه است؟ مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

۲٫۴ (۴)

۲٫۳ (۳)

۱٫۶ (۲)

۱٫۴ (۱)

۱۴۲ اگر در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، غلظت مولی NO_2 در پایان ثانیه ۵ برابر $2/1 \times 10^{-2}$ مرجع: سراسری - ۱۳۸۴
 مول بر لیتر و در پایان ثانیه ۱۲۰ برابر $25/1 \times 10^{-2}$ مول بر لیتر باشد؛ در ظرفی به حجم ۱ لیتر، سرعت متوسط تشکیل O_2 در فاصله بین این دو زمان، برابر چند مول بر ثانیه است؟

5×10^{-4} (۴)

5×10^{-3} (۳)

2×10^{-3} (۲)

2×10^{-2} (۱)

۱۴۳ اگر در واکنش تجزیه گرمایی پتاسیم نیترات، پس از گذشت ۵ دقیقه، ۰٫۲۸ مول از آن باقی مانده باشد و ۰٫۰۶ مول گاز N_2 آزاد شده باشد؛ مقدار اولیه پتاسیم نیترات برابر چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن، چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).
 $4KNO_3(s) \xrightarrow{t > 500^\circ C} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶

۰٫۰۰۰۴ - ۰٫۵ (۴)

۰٫۰۰۴ - ۰٫۵ (۳)

۰٫۰۰۰۵ - ۰٫۴ (۲)

۰٫۰۰۵ - ۰٫۴ (۱)



۱۴۴ با توجه به داده‌های جدول‌های زیر که تغییر مقدار گرم و مول CO_2 را نسبت به زمان در واکنش $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ نشان می‌دهد؛ نسبت c به a ، کدام و مقدار b ، چند مول بر ثانیه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $CO_2 = 44g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: سراسری-۱۳۹۹

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵٫۹۸	۶۵٫۳۲	۶۴٫۸۸	۶۴٫۶۶	۶۴٫۵۵	۶۴٫۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	۰٫۶۶	۱٫۱۰			

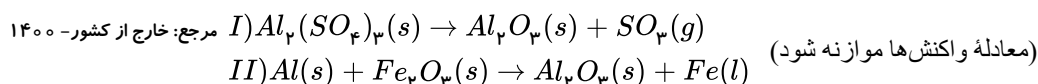
زمان (s)	$n(CO_2), (mol)$	$\Delta n(CO_2), (mol)$	$R(CO_2) = \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t}, (mol.s^{-1})$
0	0	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-3}$
10	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-3}$
20	$2/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-3}$
30		a	
40			b
50		c	

۱ ۰٫۲۲، $4,3 \times 10^{-3}$ ۲ ۰٫۵۵، 2×10^{-3} ۳ ۰٫۲۲، $2,5 \times 10^{-4}$ ۴ ۰٫۵۵، 2×10^{-4}

۱۴۵ اگر در واکنش $3Cu(NO_3)_2(aq) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(s) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$ ، پس از ۱۰ ثانیه، مقدار ۵٫۰۴ گرم نیتریک اسید مصرف شود؛ سرعت متوسط تشکیل مس (II) نیترات، چند مول بر دقیقه است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: خارج از کشور-۱۳۸۸

۱ ۰٫۱۸ ۲ ۰٫۴۸ ۳ ۱٫۱۸ ۴ ۱٫۴۸

۱۴۶ با توجه به دو واکنش زیر:



اگر سرعت متوسط تشکیل $Al_2O_3(s)$ در واکنش (II)، سه برابر سرعت متوسط تشکیل آن در واکنش (I) باشد و در واکنش (I)، پس از ۱۸۰ ثانیه، ۰٫۸ مول $Al_2(SO_4)_3(s)$ باقی‌مانده و ۳٫۲ مول $Al_2O_3(s)$ تشکیل شده باشد؛ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($O = 16, Al = 27, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

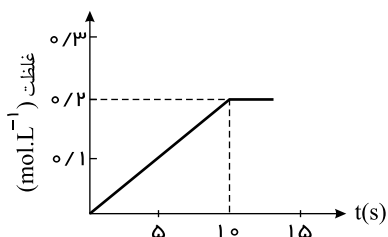
- با گذشت ۱٫۵ دقیقه از آغاز واکنش (II)، ۴٫۸ مول Fe_2O_3 مصرف می‌شود.
- سرعت متوسط تولید گاز SO_3 در واکنش (I) برابر ۳٫۲ مول بر دقیقه است.
- مقدار آغازی آلومینیم سولفات در واکنش (I) برابر ۱٫۳۶۸ کیلوگرم بوده است.
- سرعت متوسط مصرف آلومینیم، دو برابر سرعت متوسط مصرف آلومینیم سولفات است.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

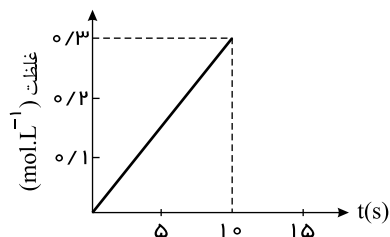


۱۴۷ اگر ۱ مول $KClO_3$ در گرما و در مجاورت کاتالیزگر در یک ظرف ۵ لیتری، با سرعت ثابت $0.1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ ، مطابق واکنش $2KClO_3 \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ تجزیه شود، واکنش پس از چند ثانیه کامل می‌شود و نمودار تغییرات غلظت مولار O_2 نسبت به زمان، به کدام صورت است؟

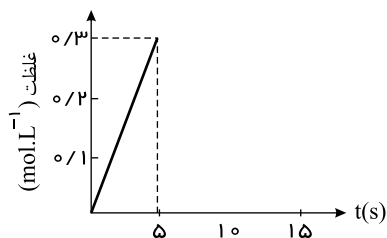
مرجع: سراسری-۱۴۰۰



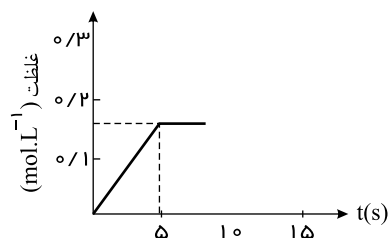
۲ ۱۰



۱ ۱۰



۴ ۵



۳ ۵

۱۴۸ اگر با وارد کردن یک تیغه روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱٫۲۵ مولار مس (II) سولفات، پس از ۵۰ دقیقه، واکنش پایان یافته باشد، تفاوت جرم تیغه پیش و پس از انجام واکنش، برابر چند گرم و سرعت متوسط مصرف فلز روی، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (فرض شود که همه ذرات مس آزاد شده بر سطح تیغه روی نشسته است، $Zn = 65, Cu = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۰

۴ ۰٫۰۵، ۰٫۱۶، ۲۵

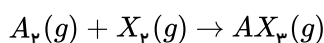
۳ ۰٫۰۲۵، ۰٫۱۶، ۲۵

۲ ۰٫۰۲۵، ۰٫۰۲۵

۱ ۰٫۰۵، ۰٫۰۲۵

۱۴۹ ۰٫۸ مول گاز A_2 و ۲٫۴ مول گاز X_2 وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز X_2 برابر مجموع غلظت گازهای A_2 و AX_2 می‌شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



۴ ۲٫۴، ۵

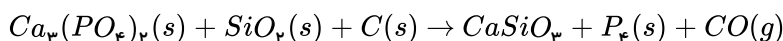
۳ ۲٫۴، ۲٫۵

۲ ۱٫۲، ۵

۱ ۱٫۲، ۲٫۵

۱۵۰ درباره واکنش داده شده، که برای تهیه فسفر به کار می‌رود، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳ ($C = 12, O = 16, P = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱ سرعت متوسط تشکیل ۲۱ گرم $CO(g)$ با سرعت متوسط تشکیل ۹٫۳ گرم $P_4(s)$ و سرعت متوسط مصرف ۱۰ گرم کربن برابر است.

۲ سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده دارای Si ، برابر با سرعت متوسط تشکیل فراورده دارای Si ، و برابر با سرعت واکنش است.

۳ اگر در یک مدت زمان معین، ۴ مول کربن مصرف شود، در نصف این مدت زمان، ۱٫۲ مول $CaSiO_3(s)$ تشکیل می‌شود.

۴ مدت زمان مصرف ۰٫۴ مول نمک، با مدت زمان تشکیل ۰٫۲ مول $P_4(s)$ ، برابر است.

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

۱۵۱ کدام مورد، نادرست است؟

۱ رادیکال‌هایی که اتم آنها از قاعده هشتایی پیروی می‌کند، در مقایسه با سایر رادیکال‌ها پایداری بیشتری دارند.

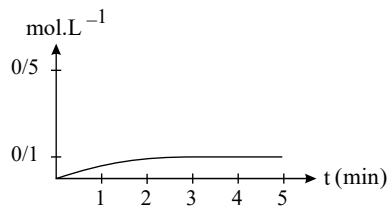
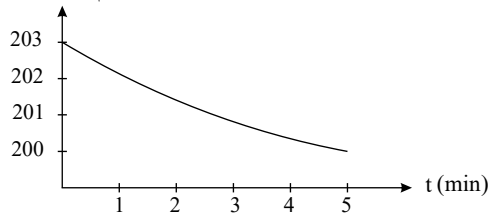
۲ وجود رادیکال‌ها در بدن، خطر ابتدا به سرطان را از طریق افزایش میزان واکنش‌های ناخواسته بالا می‌برد.

۳ برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی، از بنزوئیک اسید به عنوان نگهدارنده می‌توان استفاده کرد.

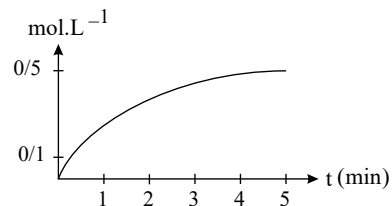
۴ لیکوپن، یک هیدروکربن به شمار می‌آید که رادیکال‌ها را جذب می‌کند.

۱۵۲ قطعه‌ای از فلز $Bi(s)$ درون 200 mL محلول 5 Molar نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به صورت زیر باشد، نمودار تغییر غلظت $Bi^{3+}(aq)$ کدام است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$) از تغییر حجم محلول، صرف نظر شود.)
 $Bi(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Bi(NO_3)_3(aq) + NO(g) + H_2O(l)$ مرجع: سراسری-۱۳۹۸

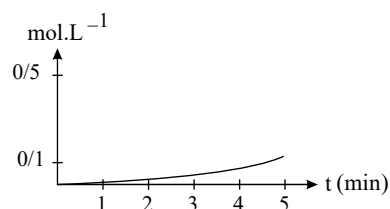
جرم مخلوط واکنش (g)



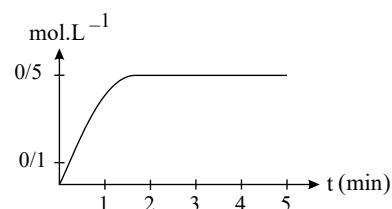
۲



۱



۴

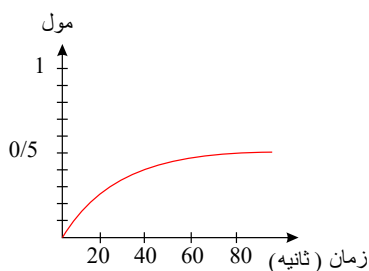
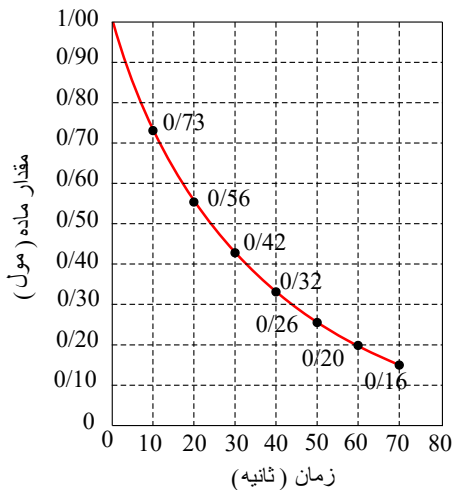


۳

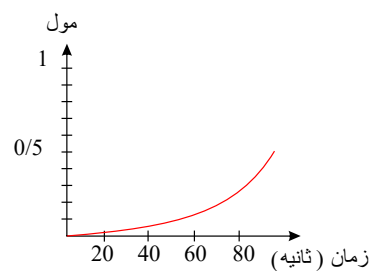


۱۵۳ اگر نمودار پیشرفت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به صورت روبه‌رو باشد، کدام نمودار نشان دهنده تقریبی تغییر مقدار اکسیژن در این واکنش است؟

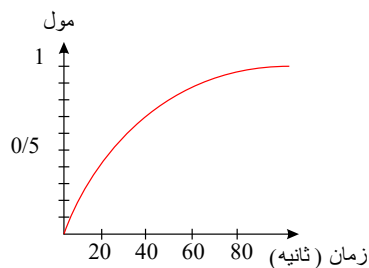
مرجع: سراسری - ۱۳۹۶



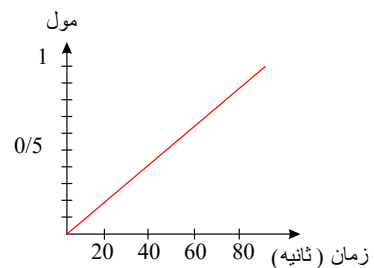
۲



۱



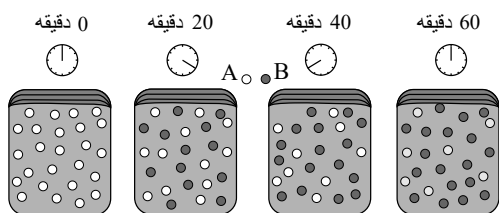
۴



۳

۱۵۴ با توجه به شکل‌های زیر که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف ۴ لیتری مربوط است؛ سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_p تا t_p چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است و این سرعت متوسط، و چند برابر سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_p تا t_p است؟ (هر گوی هم ارز

مرجع: سراسری - ۱۳۹۳



۰٫۵ مول از آن ماده است.)

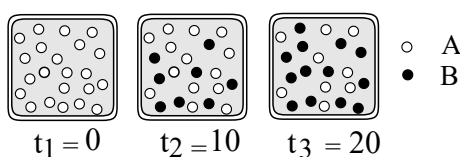
۱ $1,5 \times 10^{-3}$

۲ $1,5 \times 10^{-3}$

۳ 3×10^{-3}

۴ 3×10^{-3}

۱۵۵ با توجه به شکل‌های زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف ۲ لیتری مربوط است؛ سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_1 تا t_1 تقریباً چند برابر سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_1 و t_p است؟ (هر گوی هم ارز ۰٫۲ مول از آن ماده است.) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۳



۲ $1,4$

۴ $1,8$

۱ $1,62$

۳ $1,23$



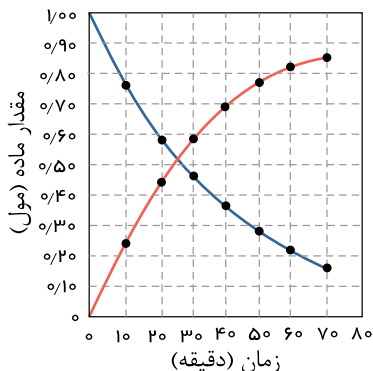
۱۵۶ در صورتی که سرعت تشکیل $NO(g)$ در واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ برابر $1,6 \times 10^{-4} mol \cdot s^{-1}$ باشد،

سرعت واکنش و سرعت تولید $Br_2(g)$ بر حسب $mol \cdot s^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ، کدامند؟

- ۱ $1,6 \times 10^{-4}$, 8×10^{-5} ۲ 8×10^{-5} , 8×10^{-5}
 ۳ $1,6 \times 10^{-4}$, $1,6 \times 10^{-4}$ ۴ $1,6 \times 10^{-4}$, 8×10^{-5}

۱۵۷ نمودار شکل روبه‌رو را به تغییرات مول مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش بر

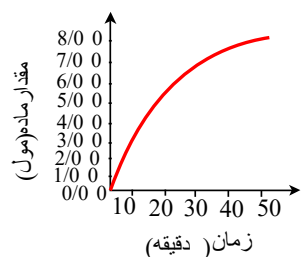
حسب مصرف واکنش‌دهنده در فاصله‌ی زمانی داده شده، چند مول بر دقیقه است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۸



- ۱ $0,12, A \rightarrow B$ ۲ $0,12, A \rightarrow B$
 ۳ $0,15, A \rightarrow B + C$ ۴ $0,15, A \rightarrow 2B + C$

۱۵۸ با توجه به نمودار روبه‌رو، که تغییرات مقدار B را در واکنش فرضی: $2A \rightarrow B$ ، نسبت به زمان در شرایط آزمایش نشان می‌دهد، سرعت

متوسط مصرف ماده A در فاصله زمانی بین ۲۰ دقیقه تا ۴۰ دقیقه، بر حسب مول بر دقیقه، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۸۶



- ۱ $0,15$ ۲ $0,20$
 ۳ $0,25$ ۴ $0,30$

۱۵۹ سرعت تشکیل C در واکنش: $2A + B \rightarrow 2C + 3D$ برابر $1 mol \cdot s^{-1}$ است. سرعت کلی واکنش و سرعت تشکیل D ، سرعت

مصرف A و B به ترتیب، برابر چند $mol \cdot s^{-1}$ است؟

- ۱ $2, 0,5, 2$ ۲ $2, 1,5, 2$ ۳ $0,5, 1, 0,5$ ۴ $0,5, 1,5, 0,5$

۱۶۰ با توجه به این‌که سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در معادله موازن نشده واکنش $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$

در دمای آزمایش برابر 2×10^{-2} مول بر ثانیه است؛ کدام مطلب، نادرست است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

- ۱ در هر ثانیه، $Fe(s)$ مول $0,15$ مصرف می‌شود. ۲ در هر دقیقه، $0,3$ مول $Fe_3O_4(s)$ تولید می‌شود.
 ۳ سرعت متوسط مصرف $H_2O(g)$ برابر $0,02 mol \cdot s^{-1}$ است. ۴ سرعت متوسط واکنش برابر سرعت متوسط تولید $Fe_3O_4(s)$ است.

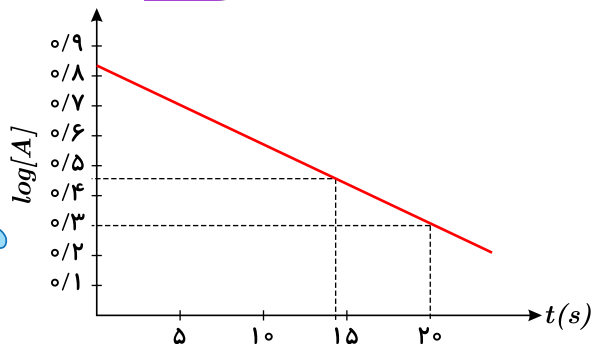
۱۶۱ با توجه به معادله موازنه شده واکنش زیر، نسبت سرعت متوسط واکنش در دو ثانیه چهارم به سرعت متوسط واکنش در ده ثانیه آخر

ثبت‌شده در جدول داده شده، کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۹ $2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$

$t(s)$	۰	۲۰	۴۰	۸۰	۱۰۰	۲۰۰
$[H_2O_2]$ (mol $\cdot L^{-1}$)	۰,۰۵۰۰	۰,۰۴۴۸	۰,۰۳۰۰	۰,۰۲۴۹	۰,۰۲۰۹	۰,۰۰۸۴

- ۱ $1,64$ ۲ $1,81$ ۳ $2,04$ ۴ $2,10$



۱۶۲ با توجه به نمودار زیر؛ که تغییرات لگاریتم غلظت مولار A را در یک واکنش فرضی در دمای معین نشان می‌دهد اگر ضریب استوکیومتری A در معادله واکنش برابر ۲ باشد؛ نسبت سرعت متوسط واکنش در ۲۰ ثانیه آغازی به سرعت متوسط مصرف A در بازه زمانی ۱۳ تا ۲۰ ثانیه، کدام است؟ مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۱ ۰٫۳۷۴

۲ ۰٫۴۳۷

۳ ۰٫۷۸۵

۴ ۰٫۸۷۵

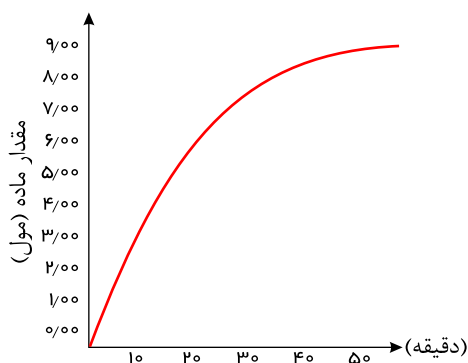
۱۶۳ باتوجه به واکنش گازی: $SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$ ، که در یک ظرف سربسته ۲ لیتری در دمای ثابت با سرعت متوسط $2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ بر حسب مصرف $SO_2Cl_2(g)$ انجام می‌گیرد، پس از ۱۰ دقیقه، چند مول گاز SO_2 آزاد می‌شود؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۹

۱ $2,6 \times 10^{-4}$

۲ $2,6 \times 10^{-2}$

۳ $2,4 \times 10^{-3}$

۴ $2,4 \times 10^{-4}$



۱۶۴ با توجه به نمودار زیر که تغییرات مقدار ماده B را در واکنش فرضی $A \rightarrow B$ نسبت به زمان در شرایط آزمایش نشان می‌دهد، نسبت سرعت متوسط تشکیل ماده B در فاصله زمانی ۲۰ دقیقه تا ۳۰ دقیقه، به سرعت متوسط تشکیل آن در فاصله زمانی ۳۰ دقیقه تا ۴۰ دقیقه، کدام عدد است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۶

۱ ۱٫۵

۲ ۲

۳ ۲٫۵

۴ ۳

۱۶۵ اگر در دمای معین در واکنش فرضی $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت ۱۰ درصد مقدار اولیه واکنش دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند؛ در لحظه‌ای که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شده باشد؛ تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش چند برابر می‌شود؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

۱ ۵٫۱۲۵

۲ ۶٫۱۲۵

۳ ۵٫۱۵۰

۴ ۶٫۱۵۰

۱۶۶ از یک واکنش فرضی در دمای معین، داده‌های جدول زیر به‌دست آمده است. نسبت ضریب استوکیومتری فراورده(ها) به ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده(ها) در معادله موازنه‌شده واکنش، کدام است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

غلظت ($\text{mol} \cdot L^{-1}$)			زمان (ثانیه)
D	E	A	
۰	۰	۰٫۰۲۰۰	۰
۰٫۰۰۱۶	۰٫۰۰۶۳	۰٫۰۱۶۹	۱۰۰
۰٫۰۰۲۹	۰٫۰۱۱۶	۰٫۰۱۴۲	۲۰۰
۰٫۰۰۴۰	۰٫۰۱۶۰	۰٫۰۱۲۰	۳۰۰
۰٫۰۰۴۹	۰٫۰۱۹۹	۰٫۰۱۰۱	۴۰۰

۱ $\frac{5}{2}$

۲ $\frac{1}{4}$

۳ $\frac{3}{5}$

۴ ۴





۱۶۷ سرعت واکنش گازی $A + X \rightarrow D$ ، به ازای هر 10° درجهٔ سلسیوس افزایش دما، به تقریب دو برابر می‌شود. اگر سرعت مصرف A در دمای 25° درجهٔ سلسیوس، برابر $4 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد، به ازای چند درجهٔ سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به $3,2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ می‌رسد؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۱

۵۵ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۳۰ (۱)

۱۶۸ با توجه به داده‌های جدول زیر، برای واکنش $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، سرعت واکنش در بازهٔ زمانی 25 تا 30 ثانیه، چند مول بر لیتر می‌تواند باشد؟
مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۱

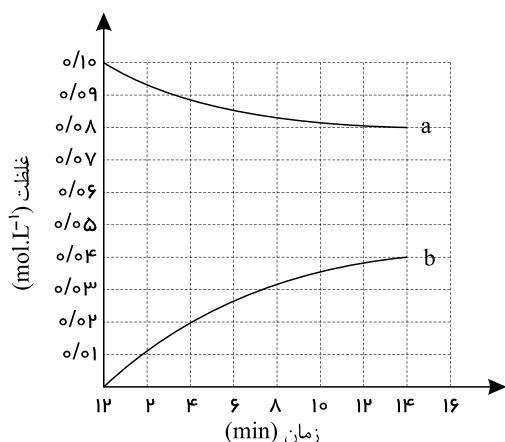
زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
$[NOBr]$	$0,400$	$0,303$	$0,244$	$0,204$	$0,175$

 $8,5 \times 10^{-5}$ (۴) $1,8 \times 10^{-4}$ (۳) $1,5 \times 10^{-5}$ (۲) $1,2 \times 10^{-4}$ (۱)

۱۶۹ در یک واکنش، در 4 دقیقهٔ آغازی، تغییر غلظت مادهٔ A ، برابر با 2 مول بر لیتر و تغییر غلظت مادهٔ D برابر با 17 مول بر لیتر است. اگر سرعت متوسط تغییر غلظت مادهٔ X به سرعت واکنش در این بازهٔ زمانی، نزدیک‌ترین باشد، به ترتیب از راست به چپ، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ضرایب استوکیومتری در معادلهٔ واکنش، به کدام مواد مربوط می‌شود؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۱

 D, A (۴) X, D (۳) A, X (۲) X, A (۱)

۱۷۰ با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش 1 مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۲



- سرعت واکنش تا دقیقهٔ دهم، به تقریب برابر $6,7 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است.
- در لحظهٔ تشکیل 2 مول گلوکز، 8 مول مالتوز در محلول وجود دارد.
- سرعت واکنش در 5 دقیقهٔ چهارم، می‌تواند برابر $2,4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد.
- در معادلهٔ واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۱ در یک ظرف دربستهٔ دو لیتری، 2 مول گاز آمونیاک و $2,5$ مول گاز اکسیژن واکنش می‌دهند. اگر سرعت واکنش، ثابت و برابر با $2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از 30 ثانیه چند مول گاز در ظرف وجود دارد و پس از چند ثانیهٔ دیگر واکنش کامل می‌شود؟
(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$
مرجع: سراسری-۱۴۰۲

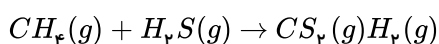
۴۵,۰۳۸ (۴)

۳۰,۰۳۸ (۳)

۴۵,۰۴۷ (۲)

۳۰,۰۴۷ (۱)

۱۷۲ در یک ظرف در بستهٔ $1,25$ لیتری، 2 مول گاز متان و 4 مول گاز هیدروژن سولفید واکنش می‌دهد، اگر پس از 30 ثانیه 50 درصد حجمی گاز درون ظرف هیدروژن باشد، سرعت واکنش، چند مول بر لیتر به دقیقه بوده است؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۲



۰,۱ (۴)

۰,۲ (۳)

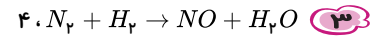
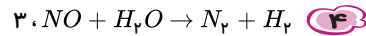
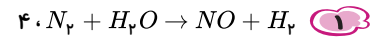
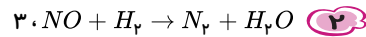
۰,۱۶ (۲)

۰,۰۸ (۱)



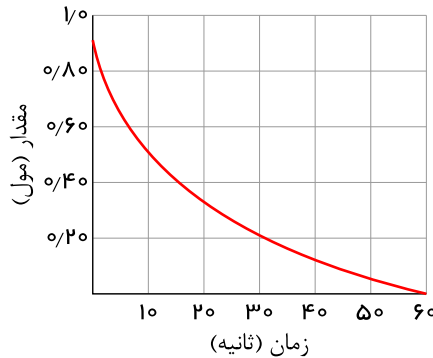
۱۷۳ رابطه زیر، برای تغییر غلظت مولی مواد گازی شرکت کننده در یک واکنش در یک بازه زمانی معین برقرار است. اگر این رابطه، معادل سرعت واکنش باشد، معادله موازنه نشده این واکنش و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده های آن، کدام است؟

$$\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$



۱۷۴ نمودار زیر، تغییر شمار مول های یکی از اجزای شرکت کننده در یک واکنش را نشان می دهد. کدام مورد، به یقین، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲



۱ سرعت واکنش در بازه ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، به تقریب، نصف سرعت واکنش در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه است.

۲ تفاوت سرعت واکنش در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه با بازه ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، به تقریب، برابر ۱/۰۷ مول بر ثانیه است.

۳ سرعت واکنش در طول انجام آن، به تقریب، برابر ۱۵/۰۷ مول بر ثانیه است.

۴ سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه نخست، به تقریب، برابر ۴/۰۷ مول بر ثانیه است.

۱۷۵ نمودار «مقدار ماده - زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش: $2Cu_2O(s) + O_2(g) \rightarrow 4CuO(s)$ در یک ظرف

در بسته ۵ لیتری مربوط است. اگر ۶۴ گرم $CuO(s)$ از واکنش کامل $Cu_2O(s)$ و $O_2(g)$ تشکیل شده باشد، کدام مورد، درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳



۱ سرعت واکنش، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.

۲ در دقیقه اول واکنش، ۲۵ درصد از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شده اند.

۳ سرعت متوسط مصرف $O_2(g)$ در ۳۰ ثانیه پایانی واکنش، برابر 10^{-3} مول بر لیتر بر دقیقه است.

۴ تفاوت سرعت متوسط تشکیل $CuO(s)$ در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.

۱۷۶ اگر سرعت واکنش در سوختن کامل گاز اتن و در یک ظرف ۲ لیتری، برابر ۲/۴ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، در مدت چند ثانیه، ۱۴/۴ گرم

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

بخار آب تشکیل می شود؟

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

۵ (4)

۱۰ (3)

۲/۵ (2)

۲۰ (1)



۱۷۷ در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده A، ۳ برابر متوسط تغییر مول‌های ماده D، است. کدام مورد همواره درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۱ در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری A، ۳ برابر ضریب استوکیومتری D، است.

۲ استفاده از کاتالیزگر، سرعت متوسط تغییر مول‌های A و D، را به یک اندازه افزایش می‌دهد.

۳ سرعت واکنش، با سرعت متوسط تغییر مول‌های D، برابر است.

۴ A و D، هر دو در یک سمت معادله واکنش جای دارند.

۱۷۸ اگر در واکنش سوختن کامل گاز پروپان در یک ظرف ۵ لیتری، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، برابر ۰٫۰۱۵ مول بر لیتر بر ثانیه باشد، در مدت ۵ دقیقه، چند گرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

$$(C = 12, O = 16 : \frac{g}{mol})$$

۱۹٫۸۰ ۴

۱۱٫۸۸ ۳

۵۹٫۴۰ ۲

۹۹٫۰۰ ۱

۱۷۹ در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر جرم ماده A، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر جرم ماده D و جرم مولی D، $\frac{1}{3}$ جرم مولی A است. کدام مورد همواره درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۱ در واحد زمان، تغییر شمار مول‌های A، بیشتر از تغییر شمار مول‌های D، است.

۲ در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری A با ضریب استوکیومتری D، برابر است.

۳ سرعت واکنش، برابر با سرعت متوسط تغییر جرم یا مول D، است.

۴ A و D، هر دو در یک سمت معادله واکنش جای دارند.

۱۸۰ در معادله موازنه نشده واکنش $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$ ، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر ۲۰٫۶ گرم درون یک لیتر آب باشد و پس از دو دقیقه به ۴٫۱۲ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده به تقریب، چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ ، چند مول بر لیتر است؟ ($g \cdot mol^{-1} : 127 = I$ ، $31 = P$ ؛ از تغییر حجم صرف نظر شود).

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۰٫۰۸، $6,67 \times 10^{-4}$ ۴

۰٫۱۲، $6,67 \times 10^{-4}$ ۳

۰٫۰۸، $3,3 \times 10^{-4}$ ۲

۰٫۱۲، $3,3 \times 10^{-4}$ ۱

۱۸۱ تغییرات غلظت گاز N_2O_5 نسبت به زمان در واکنش: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، در یک آزمایش مطابق داده‌های جدول زیر، به دست آمده است. بر پایه این داده‌ها کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

زمان (دقیقه)	صفر	۱	۲	۳	۴
$[N_2O_5](mol \cdot L^{-1})$	۰٫۰۲۰	۰٫۰۱۷	۰٫۰۱۵	۰٫۰۱۳	۰٫۰۱۲

آ) سرعت واکنش در ۲ دقیقه دوم زمان آزمایش، برابر $10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است.

ب) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ در بازه زمانی آزمایش، برابر $4 \cdot 10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است.

پ) با ادامه آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل $O_2(g)$ ممکن است به $75 \cdot 10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ برسد.

ت) سرعت متوسط مصرف $N_2O_5(g)$ در نیمه اول زمان آزمایش، نسبت به نیمه دوم، به تقریب برابر ۱٫۶۷ است.

۴ آ، ب و پ

۳ ب و ت

۲ آ، پ و ت

۱ آ و ت

۱۸۲ مقدار کافی از مفتول مسی در ۲۵۰ mL محلول ۰٫۲۴ مولار نقره نیترات، قرار داده شده است. اگر کامل شدن این واکنش، ده دقیقه طول بکشد. سرعت متوسط مصرف فلز مس، چند مول بر ثانیه و غلظت کدام گونه در طول واکنش به تقریب ثابت است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۷

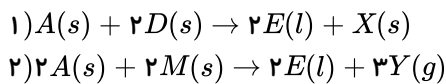
10^{-4} ، کاتیون مس (II) ۴

10^{-4} ، یون نیترات ۳

5×10^{-5} ، یون نیترات ۱



۱۸۳ دربارۀ نمودار «مول - زمان» دو واکنش زیر، با مقدار برابر از A و مقدار کافی از واکنش دهنده دیگر و در شرایط مناسب آغاز می شود، کدام مطلب درست است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



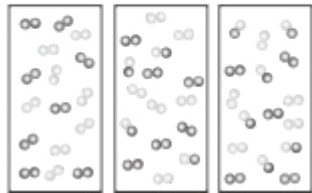
۱ در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{4}{3}$ و آهنگ تغییر مولی Y ، $\frac{3}{4}$ آهنگ تغییر مولی A است.

۲ اگر در مدت ۳۰ ثانیه، شمار مولهای D به ۵۰ درصد مقدار آغاز آن برسد، واکنش ۱ در ۶۰ ثانیه پایان می یابد.

۳ اگر سرعت واکنش ها با استفاده از کاتالیزگر مناسب دو برابر شود، شیب نمودار Y نسبت به نمودار، تغییر بیشتری خواهد داشت.

۴ نسبت تغییر مولی A به B در زمان یکسان در دو واکنش، یکسان است و نمودار تغییرات A در دو واکنش با یکدیگر نقطه تقاطع دارند.

۱۸۴ با توجه به شکل زیر، که واکنش ید با هیدروژن را در دمای معین در یک ظرف دربسته $2/5$ لیتری نشان می دهد. اگر هر ذره ارزش $0/5$ مول از هر ماده را نشان دهد، کدام مطلب درست است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



۱ سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه آغازی، نصف سرعت آن در ۲۰ دقیقه آغازی است.

۲ سرعت واکنش پس از ۴۰ دقیقه به $10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ می رسد.

۳ سرعت مصرف هیدروژن و تشکیل فرآورده در طول انجام واکنش، برابر است.

۴ سرعت واکنش پس از ۲۰ دقیقه آغازی برابر $10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است.

۱۸۵ اگر واکنش: $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ، پس از گذشت ۳۰ دقیقه پایان پذیرد اما ۱۸٫۷۵ گرم کلسیم کربنات باقی بماند و ۱۶٫۸ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تشکیل شده باشد، چند درصد جرمی کلسیم کربنات در واکنش شرکت کرده است و سرعت واکنش برابر چند مول بر دقیقه بوده است؟ ($C = 12, O = 16, Ca = 40 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

$2/5 \times 10^{-2} \cdot 80$ (۴)

$6/25 \times 10^{-3} \cdot 80$ (۳)

$2/5 \times 10^{-2} \cdot 60$ (۲)

$6/25 \times 10^{-3} \cdot 60$ (۱)



پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۳ کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند.
بررسی موارد نادرست:

۱) تأمین انرژی از سوزاندن سوخت ها و نیز گوارش غذا در بدن است.

۲) مصرف شیر و فرآورده های آن برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان بسیار مفید است.

۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، متفاوت است.

۲۳-۳۰-۴۷

۲ گزینه ۱ ابتدا باید ظرفیت گرمایی ویژه آب و روغن زیتون را به دست آوریم:
آب:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 41800(J) = 200(g) \times c_{\text{آب}} \times 50(^{\circ}C) \Rightarrow c_{\text{آب}} = 418 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$$

روغن زیتون:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 985(J) = 50(g) \times c_{\text{روغن زیتون}} \times 10(^{\circ}C) \Rightarrow c_{\text{روغن}} = 197 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$$

حال باید تغییر دمای یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب را با استفاده از $50 kJ$ گرما به دست آوریم:
آب:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 50000(J) = 1000(g) \times 418(J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{آب}} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{آب}} \simeq 11,96^{\circ}C$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 50000(J) = 1000(g) \times 197(J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{روغن زیتون}} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{روغن زیتون}} \simeq 25,38^{\circ}C$$

روغن زیتون:

$$25,38^{\circ}C - 11,96^{\circ}C = 13,42^{\circ}C = \text{اختلاف دمای نهایی آب و روغن زیتون}$$

۳۸-۲۹-۳۳

۳ گزینه ۳ گرمایی که فلزها از دست می دهند برابر گرمایی است که آب دریافت می کند.

$$Q_{Fe} + Q_{Al} = Q_{H_2O}$$

$$(m_{Fe} \cdot c_{Fe} \cdot (50 - \theta_p)) + (m_{Al} \cdot c_{Al} \cdot (50 - \theta_p)) = (m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot (\theta_p - 20))$$

$$(2 \times 10^3 \times 0,45(50 - \theta_p)) + (500 \times 0,9 \times (50 - \theta_p)) = (2 \times 10^3 \times 4,2 \times (\theta_p - 20))$$

$$\theta_p \simeq 24,16^{\circ}C$$

$$\text{کاهش دمای فلزها} = 50 - 24,16 = 25,84^{\circ}C$$

$$\text{افزایش دمای آب} = 24,16 - 20 = 4,16^{\circ}C$$

$$\Rightarrow \frac{25,84}{4,16} \simeq 6,21^{\circ}C$$

۳۸-۳۴-۲۸

۴ گزینه ۲ تنها عبارت چهارم نادرست است.

مقدار آب دو ظرف متفاوت است؛ پس میزان گرمای مبادله شده در آن ها با گلوله فلزی یکسان نبوده و دمای پایانی آب آن ها با یکدیگر برابر نخواهد بود.

ظرفیت گرمایی ویژه به نوع ماده بستگی داشته و مستقل از مقدار آن است و چون هم دما هستند؛ میانگین انرژی جنبشی آن ها یکسان است. در حالی که ظرفیت گرمایی به مقدار ماده و نوع آن بستگی دارد.

۳۱-۲۳-۴۶

۵ گزینه ۱ با فرض عدم اتلاف گرما، مقدار گرمایی که روغن جذب می کند با مقدار گرمایی که ورقه فلزی از دست می دهد، برابر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: آب به دلیل داشتن ظرفیت گرمایی بیشتر، تغییر دمایی کمتری خواهد داشت.

گزینه های ۳ و ۴: روغن نسبت به ورقه فلزی، ظرفیت گرمایی بیشتری دارد و دمای آن کمتر تغییر می کند، یعنی دمای نهایی به دمای اولیه روغن نزدیک تر است.

۲۶-۴۰-۳۳

۶ گزینه ۴ گرمایی که آب $35^{\circ}C$ از دست می دهد ($Q_{\text{آب سرد}}$) با گرمایی که آب $9^{\circ}C$ به دست می آورد ($Q_{\text{آب گرم}}$)؛ برابر است. (چگالی آب: $1g \cdot mL^{-1}$)

$$Q_{\text{آب سرد}} = -Q_{\text{آب گرم}}$$

اگر جرم آب سرد ($9^{\circ}C$) را برابر با m_1 در نظر بگیریم می توان نوشت:

$$m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta_1 = -m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta\theta_2 \Rightarrow m_1 \times 4,2 \times (19 - 9) = -75 \times 4,2 \times (19 - 35) \Rightarrow m_1 = 120g$$

بنابراین مخلوط حاصل $195g = 75 + 120$ جرم دارد. برای افزایش دمای مخلوط داریم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = (75 + 120) \times 4,2 \times (44 - 19) = 20,475J$$

۷۵-۴-۲۱

گزینه ۷

$$Q = C\Delta\theta = 70 \times 60 = 4200 J = 4,2 kJ$$

پس ۲ گرم از ماده غذایی، $4,2 kJ$ گرما یا انرژی آزاد کرده است.

$$(4,2 kJ = 1 kcal)$$

$$100 g \text{ ماده غذایی} \times \frac{4,2 kJ}{2 g \text{ ماده غذایی}} \times \frac{1 kcal}{4,2 kJ} = 50 kcal$$

پس ارزش غذایی این ماده، ۵۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم ماده است که با سیب مطابقت دارد.

۶۵-۱۳-۲۲

مورد اول: همان‌طور که می‌دانیم فرایندها می‌توانند باعث افزایش یا کاهش دمای سامانه شوند و در برخی از فرایندها دمای سامانه ثابت باقی می‌ماند (فرایندهای هم‌دما)

مورد دوم: ظرفیت گرمایی ویژه آب از ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون بیشتره! پس ظرفیت گرمایی جرم یکسانی از آب نیز بیشتر خواهد بود.

مورد سوم: انرژی گرمایی یک نمونه ماده، مجموع انرژی جنبشی ذرات تشکیل‌دهنده آن ماده است، بنابراین علاوه بر دما، به مقدار آن نمونه نیز بستگی دارد.

مورد چهارم: گرمای یک نمونه ماده، از ویژگی‌های آن نیست. توجه داریم که دادوستد گرمای یک نمونه ماده موجب تغییر دمای آن نمونه می‌شود.

۴۶-۱۷-۳۸

گزینه ۹

$$C_{Al} = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} = \frac{18,2}{1 \times 20} = 0,91 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

۲۸-۳۳-۳۹

گزینه ۱ یک ترکیب یونی باید انتخاب کنیم که پتاسیم کلرید KCl می‌باشد.

۲۲-۴۹-۲۹

گزینه ۴ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف: از آنجایی که دمای آب هر دو ظرف یکسان، اما جرم آب در دو ظرف با هم برابر نیست؛ ظرفیت گرمایی دو ظرف قطعاً نابرابر است.

ب: با توجه به یکسان بودن دمای دو ظرف، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف یکسان است.

پ: ظرفیت گرمایی ویژه، به جرم ماده بستگی ندارد؛ بلکه به ماهیت ماده وابسته است.

ت: گرمای ویژه به دما و جرم بستگی ندارد. حتی اگر دمای آب درون یکی از ظرف‌ها کاهش پیدا کند، باز هم گرمای ویژه ماده تغییری نمی‌کند.

۲۱-۲۶-۵۳

گزینه ۲ بررسی تمام عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست؛ در واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط جریان می‌یابد.

عبارت دوم: درست؛ گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ ، به دست می‌آید.

عبارت سوم: درست؛ در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.

عبارت چهارم: نادرست؛ در فرایند گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

۲۲-۲۵-۵۲

گزینه ۱ میزان گرمای تولید شده را می‌توان از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ محاسبه کرد:

$$Q = mc\Delta\theta = 300 \times 4 \times (45 - 37) = 9600 J = 9,6 kJ$$

۱۹-۲۵-۵۶

گزینه ۴ همه عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: آنتالپی واکنش برابر $-b$ است.

$$\Delta H = -b \Rightarrow a + b = c + d \Rightarrow b = c + d - a \Rightarrow -b = a - c - d$$

عبارت دوم: مطابق قسمت مربوط به آنتالپی d ، می‌توان نوشت:

$$4Y + 2D \rightarrow 4Q, \Delta H = d \Rightarrow \frac{2Q}{4Q} = \frac{q}{d} \Rightarrow q = 0,5d \Rightarrow \text{گرما آزاد می‌شود نه مصرف!}$$

عبارت سوم: مطابق قسمت مربوط به آنتالپی c ، می‌توان نوشت:

$$3X + 5D \rightarrow 3M + 2D \Rightarrow 3X + 3D \Rightarrow 3M \Rightarrow X + D \Rightarrow M$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مورد نظر} = 1 \neq 2$$

عبارت چهارم: سطح انرژی فراورده‌های واکنش: $3X + 4Y$ ، از سطح انرژی واکنش‌دهنده (A) بالاتر است؛ نه سطح انرژی هر کدام از فرآورده‌ها به صورت جداگانه!



۸۴-۷-۹

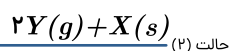
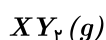
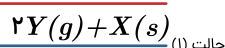
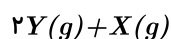
۱۵ گزینه ۴ در فرایند ذوب، تبخیر و فرازش سطح انرژی مواد افزایش و در فرایندهای انجماد، میعان و چگالش سطح انرژی مواد کاهش می‌یابد. ۳۳-۱۷-۵۰

۱۶ گزینه ۱ واکنش گرماده است و سطح انرژی فرآورده‌ها، کمتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست. لذا فرآورده‌ها پایدارترند.

به ازای تولید یک مول NH_3 ، $\frac{183}{2}$ کیلوژول یعنی ۹۱٫۵ کیلوژول گرما آزاد شده و از سامانه به محیط می‌رود. در صورت انجام این واکنش در یک ظرف، دمای ظرف افزایش می‌یابد. ۲۹-۱۶-۵۵

۱۷ گزینه ۱

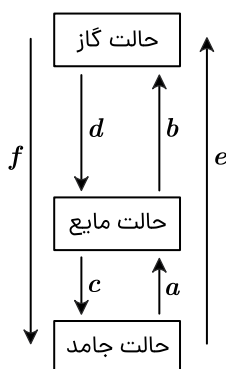
آنتالپی



می‌دانیم مواد گاز نسبت به مواد مایع و مواد جامد از سطح انرژی بالاتری برخوردارند. در واکنش گزینه ۱، چنانچه ماده X از حالت (g) و (s) تبدیل شود، سطح انرژی واکنش‌دهنده کاهش یافته و ممکن است سطح انرژی آن نسبت به فرآورده بیشتر (حالت ۱) یا کمتر (حالت ۲) شود. به همین علت، واکنش موردنظر می‌تواند یک واکنش گرماگیر یا گرماده باشد و واکنش گزینه ۴ هم از آنجا که با شکستن پیوند همراه است، به یقین یک واکنش گرماگیر است. ۲۹-۳۹-۳۲

۱۸ گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست - اندازه آنتالپی میعان (d) یک ماده با اندازه آنتالپی تبخیر (b) آن در دمای یکسان کاملاً مشابه است. به علت گرماده بودن فرایند میعان، علامت آنتالپی میعان منفی است و به علت گرماگیر بودن فرایند تبخیر، علامت آنتالپی تبخیر مثبت است؛ پس این دو با هم برابر نیستند.
گزینه (۲): نادرست - اندازه آنتالپی میعان (d) یک ماده بیشتر از آنتالپی انجماد (c) آن است.
گزینه (۳): درست - تغییر انرژی گرمایی در فرایند ذوب (a) یک ماده، کمتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند فرازش (e) است.
گزینه (۴): نادرست - تغییر انرژی گرمایی در فرایند چگالش (f) یک ماده، بیشتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند میعان (d) آن است.



۵۰-۱۹-۳۱

۱۹ گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

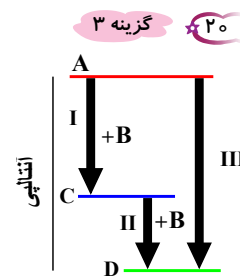
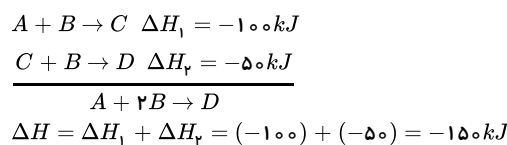
عبارت اول: با توجه به واکنش: $3O_2(g) + q \rightarrow 2O_3(g)$ ، درست است.

عبارت دوم: به‌طور کلی میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات یک ماده در حالت گازی، بیشتر از حالت مایع و در حالت جامد بیشتر از حالت جامد است.

عبارت سوم: فتوسنتز یک واکنش شیمیایی گرماگیر است؛ علامت ΔH در واکنش‌های گرماگیر مثبت است.

عبارت چهارم: سطح انرژی آلوتروپ‌های مختلف یک ماده یکسان نیست؛ پس با تغییر آلوتروپ، ΔH واکنش دچار تغییر می‌شود.

۳۶-۳۳-۳۱



- ۴۳-۸-۴۹
 گزینه ۴ ← ذوب c ← تبخیر f ← فرازش d ← انجماد b ← میعان a ← چگالش
 ۳۰-۸-۶۲
 گزینه ۲ ← عبارت‌های سوم، چهارم و پنجم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: مطابق نمودار، واکنش اکسایش گلوکز گرماده است. در واکنش‌های گرماده آنتالپی فرآورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

عبارت دوم: مولکول آب در فرآورده‌ها و مولکول گلوکز در واکنش‌دهنده‌هاست. محتوای انرژی فرآورده‌ها برخلاف پایداری آن‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

عبارت سوم: در واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

عبارت چهارم: فرآیند هم‌دما شدن شیر 60° در بدن همانند واکنش اکسایش گلوکز گرماده و نمودار آن مشابه به یکدیگر است.

عبارت پنجم: با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند، زیرا دمای مواد واکنش‌دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فرآورده پس از پایان واکنش برابر است ($\Delta\theta = 0$).

- ۴۸-۱۶-۳۶
 گزینه ۴ ← بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: تشکیل یک ماده گازی در یک واکنش معین، کمتر از تشکیل مایع آن گرما آزاد می‌کند (نه بیشتر!)

گزینه ۲: حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها در میزان گرمای یک واکنش معین، تأثیرگذار است.

گزینه ۳: تفاوت در انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌هاست که سبب تفاوت در ΔH واکنش‌های مختلف می‌شود. بنابراین در صورتی که دما ثابت بماند، میزان انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها نزدیک است اما میزان انرژی پتانسیل مواد الزاماً به هم نزدیک است.

- ۵۱-۲۷-۲۳
 گزینه ۴ ← آنتالپی واکنش $X + \frac{1}{2}D \rightarrow Y$ همان c است که با توجه به نمودار با کاهش سطح انرژی همراه بوده و گرماده است.

- ۳۶-۳۸-۲۶
 گزینه ۴

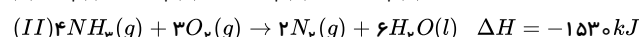
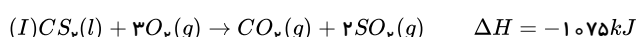
$$\frac{10 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{x \text{ kJ}}{228 \text{ kJ}} \Rightarrow x = 2280 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{تبدیل به ژول}} 228 \times 10^4 \text{ J}$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{q}{m \cdot c} \Rightarrow \frac{228 \times 10^4 \text{ (J)}}{10.18 \times 10^3 \text{ (g)} \times 4.2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}} = 53.3$$

$$\text{میانگین افزایش دما در یک دقیقه} = \frac{53.3}{5} = 10.66$$

در کنکور سراسری سال ۱۳۹۸ به اشتباه جواب را ۱۰٫۸۶ به دست آورده است و بر همین اساس گزینه ۴ در دفترچه سوالات دارای این مقدار بوده است.

- ۴۶-۳۴-۲۰
 گزینه ۳



$$4 \text{ mol NH}_3 = 68 \text{ g NH}_3$$

$$\frac{68 \text{ g NH}_3}{-1530} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = -22.5 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol CS}_2 = 76 \text{ g CS}_2$$

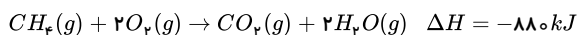
$$\frac{76 \text{ g CS}_2}{-1075} = \frac{y \text{ g CS}_2}{-22.5 \text{ kJ}} \Rightarrow y = 1.59 \text{ g CS}_2$$

در واکنش دوم به ازای هر ۴ مول آمونیاک ۲ مول گاز نیتروژن تولید می‌شود، پس به ازای سوختن ۱ مول آمونیاک ۰٫۵ مول گاز تولید می‌شود.



۲۹-۳۹-۳۲

گزینه ۱



ابتدا میزان صرفه‌جویی در مصرف گرما با استفاده از کاتالیزگر را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 1000 \times 0.8 \times (700 - 500) = 160 \times 10^3 J = 160 kJ$$

اکنون محاسبه می‌کنیم از سوختن چند مول گاز متان $160 kJ$ گرما حاصل می‌شود.

$$?mol CH_4 = 160 kJ \times \frac{1 mol CH_4}{880 kJ} = \frac{2}{11} mol CH_4$$

اکنون مول متان را به حجم و در آخر میزان CO_2 تولید شده را به دست می‌آوریم.

$$?LCH_4 = \frac{2}{11} mol CH_4 \times \frac{22.4}{1 mol CH_4} = \frac{44.8}{11} \approx 4.07 LCH_4$$

$$?gCO_2 = \frac{2}{11} mol CH_4 \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CH_4} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 8 g CO_2$$

۴۸-۴۱-۱۱

گزینه ۱

ابتدا ظرفیت گرمای ویژه اتانول را محاسبه می‌کنیم:

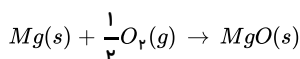
$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow C = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow C = \frac{24600}{20 \times 500} = 246 \frac{J}{g \cdot C}$$

واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون به صورت $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ است:

$$246 kJ \times \frac{3 mol O_2}{296 kJ} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} = 8100 g O_2$$

۱۶-۵۲-۳۲

گزینه ۴

به کمک تناسب، ΔH سوختن منیزیم را به دست می‌آوریم.

$$\frac{20 g MgO}{40 g MgO} = \frac{-300 kJ}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = -600 kJ \cdot mol^{-1}$$

۵۵-۱۸-۲۸

گزینه ۴

همه عبارت‌ها درست هستند.

ابتدا آنتالپی استاندارد تبخیر آب و اتانول را به دست می‌آوریم:

$$H_2O \rightarrow \Delta H(\text{تبخیر}) = 18 g H_2O \times \frac{2280 J}{18 g H_2O} \times \frac{1 kJ}{1000 J} = 41.6 kJ \cdot mol^{-1}$$

$$C_2H_5OH \rightarrow \Delta H(\text{تبخیر}) = 46 g C_2H_5OH \times \frac{840 J}{46 g C_2H_5OH} \times \frac{1 kJ}{1000 J} = 38.64 kJ \cdot mol^{-1}$$

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به مقادیر گرمای مصرفی، تبخیر اتانول سریع‌تر از تبخیر آب است.

عبارت دوم:

$$?kJ = 0.5 mol C_2H_5OH \times \frac{38.64 kJ}{1 mol C_2H_5OH} = 19.32 kJ$$

عبارت سوم: عمل تبخیر، فرایندی گرماگیر است و اگر در سامانه‌ای صورت گیرد، مقدار گرمای لازم برای تبخیر از سامانه جذب و دمای آن را پایین می‌آورد.

عبارت چهارم:

$$\text{اختلاف آنتالپی تبخیر} = 41.64 - 38.64 = 2.96 kJ$$

۷۷-۱۰-۱۴

گزینه ۲

موارد اول، سوم و چهارم درست‌اند.

مورد اول: مطابق تمرین دوره‌ای فصل ۳ کتاب شیمی یازدهم، کاتالیزگر واکنش گازهای اتن و کلر، $FeCl_3(s)$ است.

مورد دوم: نام فراورده واکنش، ۱، ۲-دی کلرواتان است.

مورد سوم:

روش ۱:

$$24.75 g CH_2ClCH_2Cl \times \frac{1 mol CH_2ClCH_2Cl}{99 g CH_2ClCH_2Cl} \times \frac{1 mol Cl_2}{1 mol CH_2ClCH_2Cl} = 0.25 mol Cl_2$$

روش ۲:

$$\left(\frac{24,75 \text{ g}}{99 \times 1}\right)_{CH_3ClCH_2Cl} = \left(\frac{?}{1}\right)_{Cl_2} \rightarrow ? = 0,25 \text{ mol } Cl_2$$

مورد چهارم: با توجه به قانون پایستگی جرم، می‌توان به جای مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها، جرم فراورده را در نظر گرفت که محاسبات راحت‌تر باشد.

روش ۱:

$$4,95 \text{ g } CH_3ClCH_2Cl \times \frac{1 \text{ mol } CH_3ClCH_2Cl}{99 \text{ g } CH_3ClCH_2Cl} \times \frac{178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_3ClCH_2Cl} = 8,9 \text{ kJ}$$

روش ۲:

$$\left(\frac{4,95 \text{ g}}{99 \times 1}\right)_{CH_3ClCH_2Cl} = \left(\frac{?}{178 \text{ kJ}}\right)_{\Delta H} \rightarrow ? = 8,9 \text{ kJ}$$

۳۱-۴۱-۲۸

گزینه ۱ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: با انحلال مخلوطی با نسبت مولی برابر از $CaCl_2$ و NH_4NO_3 ، مقدار گرمای آزاد شده نسبت به مقدار گرمای جذب شده بیشتر و انحلال مخلوط به طور کلی گرماده است.

گزینه ۲: انحلال آمونیوم نیترات گرماگیر است نه گرماده!

گزینه ۳: حساب می‌کنیم:

$$0,2 \text{ mol } NH_4NO_3 \times \frac{26 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} = 5,2 \text{ kJ} \neq 5,5 \text{ kJ}$$

گزینه ۴: انحلال $CaCl_2$ در آب گرماده است. در حالیکه انحلال اغلب نمک‌ها در آب گرماگیر و روند انحلال‌پذیری آن‌ها متفاوت از روند انحلال‌پذیری نمک $CaCl_2$ است.

۲۵-۴۴-۳۱

گزینه ۳ ابتدا مقدار گرمای تولیدشده در واکنش اول را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{حجم } CO}{22,4 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرمای آزاد شده}}{\Delta H} \Rightarrow \frac{\cancel{56}^1}{\cancel{22,4}^4 \times 2} = \frac{q}{564} \Rightarrow q = 70,5 \text{ kJ}$$

بنابراین در واکنش دوم $131 = 70,5 - 201,5$ کیلوژول گرما تولید شده است. پس جرم کربن مصرف‌شده در واکنش (II) را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{گرمای آزاد شده}}{\Delta H} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی کربن}} \Rightarrow \frac{131}{\cancel{394}^4} = \frac{m}{\cancel{12}^4 \times 1} \Rightarrow m = 4 \text{ g}$$

بنابراین در واکنش دوم ۴ گرم کربن مصرف شده است.

۲۷-۴۲-۳۱

گزینه ۱

مقایسه واکنش‌پذیری: $CH \equiv CH > CH_2 = CH_2 > CH_3 - CH_2 - CH_3$

مقایسه انرژی پیوند: $CH \equiv CH > CH_2 = CH_2 > CH_3 - CH_2 - CH_3$

هرچه مرتبه پیوند بیشتر باشد، طول پیوند کمتر بوده و انرژی پیوند بیشتر است.

۲۵-۲۳-۵۷

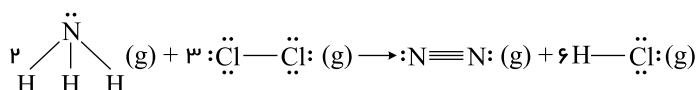
گزینه ۳ برای انجام این واکنش ۶ مول پیوند $N-H$ و ۸ مول پیوند $C-H$ و ۳ مول پیوند $O=O$ شکسته شده و ۲ مول پیوند $C-H$ ، ۲ مول پیوند $C \equiv N$ ، ۱۲ مول پیوند $O-H$ تشکیل می‌شود.

$$\Delta H = ((6 \times 390) + (8 \times 414) + (3 \times 495)) - ((2 \times 414) + (2 \times 880) + (12 \times 463))$$

$$\Delta H = 7137 - 8144 = -1007 \text{ kJ}$$

۳۷-۲۱-۴۲

گزینه ۴



$$\rightarrow \Delta H = (6\Delta H_{(N-H)} + 3\Delta H_{(Cl-Cl)}) - (\Delta H_{(N=N)} + 6\Delta H_{(H-Cl)})$$

$$\rightarrow -440 = 6\Delta H_{(N-H)} + 3(240) - 2,4\Delta H_{(N-H)} - 6(430)$$

$$\rightarrow \Delta H_{(N-H)} \simeq 394,44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۴-۱۱-۱۴

گزینه ۱ میانگین آنتالپی پیوند برای پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های دو اتمی به کار نمی‌رود که از بین مولکول‌های داده‌شده در سؤال فقط گزینه ۱ (HBr) یک مولکول

دو اتمی بوده که دارای یک پیوند است.

۳۵-۱۶-۴۹



گزینه ۳ ۳۸-۳۳-۳۶ تبدیل آب به بخار آب، یک فرآیند فیزیکی است؛ واژه گرمایشیمیایی برای واکنش‌های شیمیایی به کار می‌رود.

گزینه ۴ ۳۹-۲۱-۵۲ مولکول دو اتمی مستقل CO در یک مرحله شکسته می‌شود و نیازی به استفاده از میانگین آنتالپی پیوند نداریم.

گزینه ۴ ۴۰-۲۱-۵۲ گرمای واکنش در فشار ثابت معادل آنتالپی واکنش است و چون شمار مول‌های گازی متفاوت است، فشار تغییر می‌کند و این گرما معادل آنتالپی واکنش نخواهد بود.

بررسی گزینه ۳: محتوای انرژی برای مقدار معینی از هر ماده در دما و فشار معین ثابت است.

۳۸-۳۲-۳۰

گزینه ۳ ۴۱ در روش محاسبه آنتالپی یک واکنش با استفاده از مقادیر آنتالپی پیوند، می‌توان از رابطه زیر نیز استفاده کرد:

$$\Delta H = (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده})$$

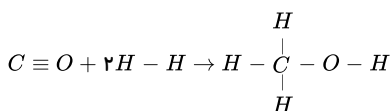
که با توجه به مقایسه ساختار گسترده مواد واکنش‌دهنده و فرآورده، می‌توان نتیجه گرفت که فقط یک مول پیوند C-C و یک مول پیوند H-H تشکیل شده و دو مول پیوند C-H شکسته شده است:

$$\Delta H = (2 \times 412) - (348 + 436) = +40 \text{ kJ}$$

با توجه به مقدار مثبت آنتالپی واکنش، می‌توان نتیجه گرفت که هگزان از سیکلوهگزان پایدارتر است.

۳۲-۳۸-۳۰

گزینه ۳ ۴۲



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در مواد واکنش‌دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده در مواد فرآورده}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [1(C \equiv O) + 2(H - H)] - [3(C - H) + 1(C - O) + 1(O - H)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [1(1075) + 2(436)] - [3(414) + 1(351) + 1(464)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -110 \text{ kJ}$$

۳۵-۳۵-۳۰

گزینه ۳ ۴۳ عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی تمام عبارت‌ها:

عبارت اول: درست؛ واکنش اکسایش A، گرماده و اکسایش D، گرماگیر است؛ در نتیجه اکسایش A، آسان‌تر انجام می‌شود.

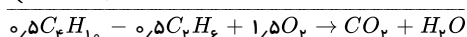
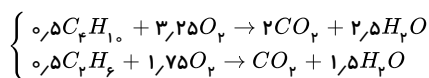
عبارت دوم: درست؛ آنتالپی ذوب D برابر است با $28 \text{ kJ} = 91 - 852 - 971$ که به ازای ۲ مول می‌باشد و در نتیجه 14 kJ/mol است.

عبارت سوم: نادرست؛ با توجه به نمودار و ضریب A برای اکسایش یک مول A، $\frac{971}{2} = 485.5 \text{ kJ}$ ، گرما جذب می‌شود؛ زیرا واکنش گرماگیر است.

عبارت چهارم: درست؛ واکنش‌پذیری A از D، بیش‌تر است؛ زیرا سطح انرژی A از D، بالاتر است.

۴۹-۳۱-۲۰

گزینه ۱ ۴۴ معادله‌ها را از هم کم می‌کنیم:

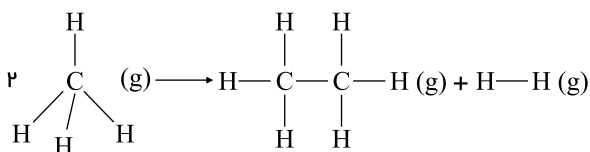


$$\Delta H_1 - \Delta H_2 = \{5(10(C - H) + 3(C - C) - 5(6(C - H) + 1(C - C)) + 15(O = O))\} = \{2(C = O) + 2(O - H)\}$$

$$= \{2(414) + (348) + 15(465)\} - \{2(800) + 2(463)\} = -607.5 \text{ kJ}$$

۷۷-۶-۱۷

گزینه ۲ ۴۵



$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده} \right]$$

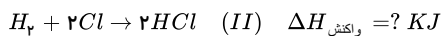
$$\Delta H = 8\Delta H(C - H) - (\Delta H(C - C) + 6\Delta H(C - H) + \Delta H(H - H))$$

$$\Rightarrow 65 = 2\Delta H(C - H) - 348 - 435$$

$$\Rightarrow \Delta H(C-H) = \frac{65 + 348 + 435}{2} = \frac{848}{2} = 424 kJ$$

۴۰-۱۹-۴۰

گزینه ۴



[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] = $\Delta H_{\text{واکنش}}$

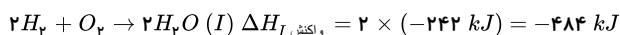
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H(H-H)] - [2\Delta H(H-Cl)] \rightarrow \Delta H_{II} = [\Delta H(H-H)] - [2 \times 430]$$

برای به دست آوردن $\Delta H_{\text{واکنش}}$ برای واکنش II، نیاز به $\Delta H(H-H)$ داریم، پس از واکنش I، آن را به دست می‌آوریم:

معادله واکنش سوختن کامل یک مول گاز H_2 را می‌نویسیم و سپس موازنه می‌کنیم.

چون واکنش سوختن است و گرما آزاد می‌کند، آنتالپی واکنش منفی است.

چون در معادله موازنه شده، ۲ مول H_2 داریم، پس واکنش ΔH_I ، دوبرابر می‌شود.



$$-484 = [2\Delta H(H-H) + 496] - [4 \times 460]$$

$$2\Delta H(H-H) = -484 + 4 \times 460 - 496$$

$$\Delta H(H-H) = 430 kJ$$

$$\Delta H_{II} = [\Delta H(H-H)] - [2 \times 430]$$

$$\Delta H_{II} = [430] - [2 \times 430] = -430 kJ$$

حال می‌توانیم واکنش ΔH_{II} را به دست بیاوریم:

۸۳-۹-۹

گزینه ۲

[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] = $\Delta H_{\text{واکنش}}$

$$\left. \begin{aligned} (H-H) + (Cl-Cl) - 2(H-Cl) &= -186 kJ \\ (H-H) + (F-F) - 2(H-F) &= -544 kJ \end{aligned} \right\} \rightarrow$$

$$2(H-H) + (F-F) + (Cl-Cl) - 2((H-Cl) + (H-F)) = -730 kJ$$

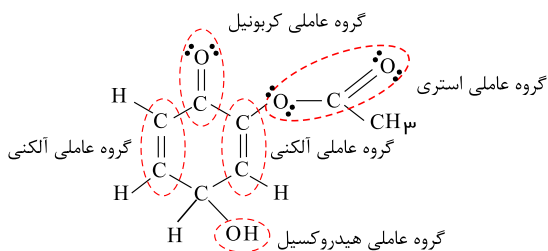
جایگذاری

$$\rightarrow 2(435) + 275(F-F) + (-2)(1000) = -730$$

$$\Rightarrow (F-F) = 160 \frac{kJ}{mol}$$

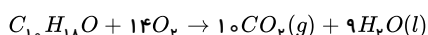
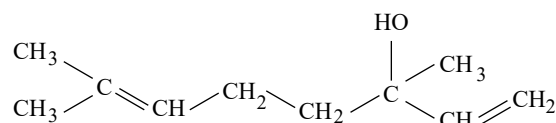
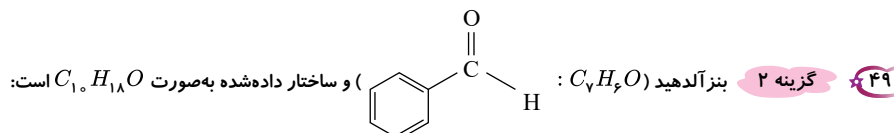
۸۰-۴-۱۶

گروه‌های عاملی ترکیب داده شده به صورت زیر است:



این ساختار دارای گروه‌های عاملی کربونیل ($R-C(=O)-R'$)، هیدروکسیل ($R-OH$) و استری ($R-C(=O)-O-R'$) است.

۳۶-۲۳-۴۱



اگر x مول بنزآلدهید و y مول $C_{10}H_{18}O$ داشته باشیم، مقدار H_2O و CO_2 تولیدی به ترتیب $9y + 3x$ و $10y + 7x$ می‌شود.



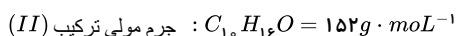
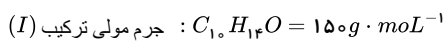
$$\begin{cases} 3x + 9y = 7,8 \\ 7x + 10y = 9,4 \end{cases} \Rightarrow x = 0,2, y = 0,8$$

درصد مولی بنز آلدئید:

$$\frac{x}{x+y} \times 100 = 20\%$$

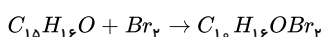
۴۹-۳۲-۱۹

گزینه ۴ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ فرمول مولکولی ترکیب (I) $C_{10}H_{14}O$ فرمول مولکولی ترکیب (II) $C_{10}H_{16}O$ است.

بنابراین تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۳ گرم است.

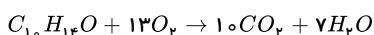
گزینه ۲: نادرست؛ ترکیب (II) یک پیوند دوگانه کربن - کربن دارد، بنابراین هر مول آن با یک مول برم به طور کامل واکنش می‌دهد.



$$?g Br_2 = 3,8g C_{10}H_{16}O \times \frac{1mol C_{10}H_{16}O}{152g C_{10}H_{16}O} \times \frac{1mol Br_2}{1mol C_{10}H_{16}O} \times \frac{160g Br_2}{1mol Br_2} = 4g Br_2$$

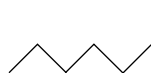
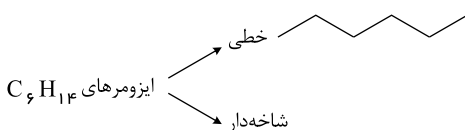
گزینه ۳: نادرست؛ دو ترکیب همپار نیستند؛ زیرا فرمول مولکولی آن‌ها متفاوت است و در ترکیب (I)، یک گروه عاملی کتونی وجود دارد.

گزینه ۴: درست:

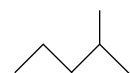


$$?LO_2 = 7,5g C_{10}H_{14}O \times \frac{1mol C_{10}H_{14}O}{150g C_{10}H_{14}O} \times \frac{13mol O_2}{1mol C_{10}H_{14}O} \times \frac{22,4L O_2}{1mol O_2} = 14,56L O_2$$

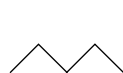
۳۶-۴۱-۲۲

گزینه ۱ راه اول: ایزومرهای C_6H_{14} عبارتند از:

هگزان



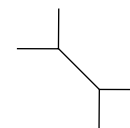
۲-متیل پنتان



۳-متیل پنتان



۲, ۲-دی‌متیل بوتان



۳, ۲-دی‌متیل بوتان

راه دوم: تعداد ایزومرهای آلکان‌های ۴ تا ۷ کربن را می‌توان با توجه به فرمول $2^{n-4} + 1$ محاسبه کرد.

۵۷-۱۵-۲۸

گزینه ۴ همه عبارت‌ها در مورد ترکیب داده شده، درست هستند.

بررسی تمام عبارت‌ها:

عبارت اول: در ساختار مولکول داده شده، دو گروه عاملی اتری، یک گروه عاملی کتونی و یک حلقه بنزنی و یک گروه عاملی آلکینی ($C \equiv C$) وجود دارد.

عبارت دوم:

$$\text{جفت الکترون‌های ناپیوندی} = (O \times 2) = 3 \times 2 = 6$$

شمار پیوندهای دوگانه در مولکول موردنظر برابر ۶ است؛ بنابراین با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر است.

عبارت سوم: در ساختار این ترکیب، دو گروه متیل (CH_3) وجود دارد که اگر با اتم‌های هیدروژن جایگزین شوند؛ جرم مولی ترکیب ۲۸ گرم کاهش می‌یابد که با جرم مولی اتم (C_2H_4) برابر است.

$$\text{کاهش جرم} = 2 \times (12 + 3) - (2 \times 1) = 28g$$

$$C_2H_4 = (2 \times 12) + (4 \times 1) = 28g$$

عبارت چهارم: فرمول شیمیایی این مولکول، $C_{16}H_{16}O_3$ است و فرمول شیمیایی بنزن، C_6H_6 است. نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در مولکول داده شده برابر ۱ و نسبت اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن نیز برابر ۱ می‌باشد.

۳۶-۳۷-۲۷

گزینه ۳ فرمول شیمیایی در ایزومرها یا همپارها با هم یکسان‌اند و تنها نحوه اتصال اتم‌ها به یک‌دیگر متفاوت است. فرمول شیمیایی ترکیب‌ها در هر عبارت از راست به چپ

به صورت زیر است:

مورد اول: c_6H_4Cl , c_6H_4Cl

مورد دوم: c_6H_4N , c_6H_4N

مورد سوم: c_5H_{10} , c_5H_{10}

مورد چهارم: $c_6H_{13}O_2N$, $c_7H_{15}O_2N$

بنابراین جفت ترکیبات موارد اول، دوم و سوم ایزومر یکدیگرند.

۳۳-۵۲-۱۴

۵۴ - گزینه ۲ موارد نادرست جدول به صورت زیر است:

۱- گروه عاملی در اتانول، هیدروکسیل نام دارد.

۲- استون، کوچکترین عضو خانواده کتون‌ها است که ترکیبی قطبی بوده و به هر میزان در آب حل می‌شود.

۳- متیل آمین به دلیل توانایی در تشکیل پیوندهای هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود.

۳۴-۳۷-۲۹

۵۵ - گزینه ۴ - فرمول مولکولی این ترکیب $C_7H_{14}O_2$ است و ضمن سوختن کامل هر مول آن ۲۰ مول CO_2 تولید می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در این ترکیب، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد پس در آب حل نمی‌شود.

(۲) دارای گروه‌های عاملی کتونی و اتری است.

(۳) دارای ۱۴ اتم هیدروژن می‌باشد.

۴۱-۱۵-۴۴

۵۶ - گزینه ۲ - عبارت اول نادرست است. بنزآلدهید ۷ اتم کربن دارد.

- عبارت دوم نادرست است. فرمول ماده مورد نظر $C_9H_8O_4$ است که نمی‌تواند متعلق به خانواده هیدروکربن‌ها باشد (هیدروکربن‌ها فقط از هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند).

- عبارت سوم درست است.

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{4 \times 16}{180} \times 100 = 35.5\%$$

- عبارت چهارم درست است.

$$\frac{C_{\text{جرم}}}{H_{\text{جرم}}} = \frac{9 \times 12}{8 \times 1} = 13.5$$

۱۹-۶-۷۶

۵۷ - گزینه ۲ در ساختار ماده مورد نظر، دو گروه هیدروکسیل ($-OH$)، یک گروه آمینی ($H-N-R$) و یک گروه آمیدی ($-C(=O)-N-$) وجود دارد. در ساختار واحد

تکرار شونده پلی آمیدها نیز گروه آمیدی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $c_{12}H_{16}O_3N_2$ است و شمار اتم‌های کربن در آن، ۴ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

(۳) در ساختار این ماده، ۲۸ پیوند یگانه و ۵ پیوند دوگانه وجود دارد و شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های آن، ۵٫۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن‌ها است.

(۴)

$$8 = (2 \times 1) + (2 \times 2) + (3 \times 2) + (N \times 1) + (O \times 2) : \text{جفت الکترون‌های ناپیوندی}$$

بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن، ۲ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.

۳۴-۵۰-۱۵

۵۸ - گزینه ۲ بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد اتم‌های کربن در ترکیب داده شده برابر ۱۳ است و با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر نیست.

$$12 = O \times 2 + N \times 1 = (5 \times 2) + (2 \times 1) = 12 \text{ جفت الکترون‌های ناپیوندی}$$

درحالی که تعداد C ، ۱۳ تا است.

گزینه ۲: درست. فرمول شیمیایی ترکیب به صورت $C_{13}H_{14}N_2O_5$ است.

نسبت خواسته شده:

$$\frac{2N - 14H}{55} = \frac{2 \times 14 - 14}{5 \times 16} = 0.175$$

گزینه ۳: در ترکیب ۴ پیوند دوگانه $C = C$ و یک گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد.

گزینه ۴: شمار پیوندهای یگانه $C - C$ برابر ۹ و شمار پیوندهای یگانه $C - O$ برابر ۴ است.

۲۰-۱۷-۶۳



گزینه ۳: نکته: با تعداد کربن برابر، (الکل با اتر)، (آلدهید با کتون) و (اسید با استر) ایزومر است.

اتانول (CH_3CH_2OH) و دی‌متیل اتر ($CH_3 - O - CH_3$) دارای فرمول مولکولی یکسان (C_2H_6O) می‌باشند، پس ایزومرند.
۴۰ - ۱۳ - ۴۷

گزینه ۲: الکل‌ها و اترهای یک عاملی و هم کربن (تعداد کربن‌های مساوی)، ایزومر هستند.

۱ - بوتانول: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

دی‌اتیل اتر: $C_2H_5 - O - C_2H_5$

۱ - بوتانول (نوعی الکل) و دی‌اتیل‌اتر (دی‌آلدهید) هردو دارای ۴ اتم کربن می‌باشند.

۵۳ - ۹ - ۳۸

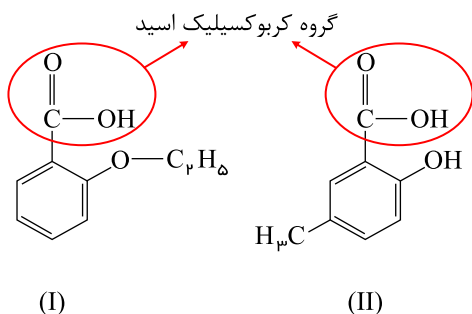
گزینه ۴

ترکیب	I	II	III	IV
فرمول مولکولی	$C_9H_{10}O_3$	$C_8H_8O_3$	$C_8H_8O_3$	$C_9H_{10}O_3$

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرمول مولکولی جفت ترکیب‌های (I و IV) و (II و III) با یکدیگر برابر است، بنابراین همپار یکدیگرند.

گزینه ۲: ترکیب‌های I و II، کربوکسیلیک‌هایی آروماتیک‌اند.



گزینه ۳: ترکیب‌های III و IV، در یک گروه CH_3 با هم تفاوت دارند و اختلاف جرم آنها برابر ۱۴ گرم است. فرمول مولکولی پنتن به صورت C_5H_{10} و جرم ۲ مول آن برابر $14 = 5(12) + 10(1) \times 2$ گرم است.

گزینه ۴: حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} (II) \text{ ترکیب } C_8H_8O_3 &\Rightarrow \text{جرم مولی} = 8(12) + 8(1) + 3(16) = 152 g \cdot mol^{-1} \\ C_7H_6O_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} &= 2(12) + 6(1) + 2(16) = 146 g \cdot mol^{-1} \\ \text{استیک اسید} \\ C_7H_{12} \Rightarrow \text{جرم مولی} &= 7(12) + 12(1) = 96 g \cdot mol^{-1} \\ \text{هپتین} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 92 g \cdot mol^{-1}$$

۵۵ - ۲۲ - ۲۲

گزینه ۲: موارد اول و چهارم درست‌اند.

مورد اول: مولکول مورد نظر، در مجموع قطبی بوده و در آب به خوبی حل می‌شود.

مورد دوم: فرمول ترکیب مورد نظر $C_{11}H_{22}O_{11}$ است و ۱۲ اتم کربن و ۸ گروه هیدروکسیل دارد.

مورد سوم: ترکیب مورد نظر یک حلقه شش‌ضلعی (شش‌اتمی) و یک حلقه پنج‌ضلعی (پنج‌اتمی) دارد.

مورد چهارم:

$$\begin{aligned} \lambda(OH) &= 8 \times (1 + 16) = 136 \\ \lambda(CH_3) &= 8(12 + 3) = 120 \end{aligned} \rightarrow 120 - 136 = -16 g$$

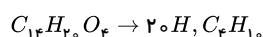
۲۸ - ۴۳ - ۲۹

گزینه ۱: ترکیب مورد نظر، دو گروه اتری ($-O-$) و دو گروه هیدروکسیل (OH) دارد؛ یعنی دارای دو نوع گروه عاملی است.

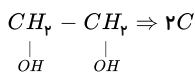
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر مولکولی که پیوند $H - O - H$ یا $N - H$ یا $H - F$ دارد، با خودش و مولکولی مانند H_2O پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳:



گزینه ۴: مولکول مورد نظر، دو گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) دارد. اتیلن گلیکول نیز دارای دو اتم کربن است.



۳۹-۱۳-۴۸

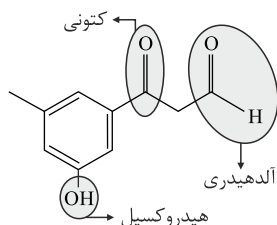
گزینه ۱

همه عبارت‌ها درست هستند.

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{10}H_{10}O_3$ است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: گروه‌های عاملی ترکیب در شکل مقابل مشخص شده است.



عبارت دوم: حساب می‌کنیم.

$$M = 10(12) + 10(1) + 3(16) = 178 g \cdot mol^{-1}$$

عبارت سوم: با توجه به فرمول مولکولی ترکیب، درست است.

عبارت چهارم: ترکیب مورد نظر همانند مولکول پنتن (C_5H_{10})، دارای ۱۰ اتم هیدروژن است.

۲۸-۳۹-۳۳

گزینه ۱

ابتدا فرمول مولکولی ترکیب داده شده را به دست می‌آوریم.

مولکولی مورد نظر دارای ۹ اتم کربن، یک حلقه و ۵ پیوند دوگانه است. پس شمار اتم‌های هیدروژن و فرمول مولکولی آن به صورت زیر است:

$$H = 2(9) + 2 - 1(2) - 5(2) = 8 \rightarrow C_9H_8O_4 \text{ فرمول مولکولی}$$

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیدروکربن سیر شده هم کربن با $C_9H_8O_4$ ، $C_9H_8O_4$ است. تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن این دو ترکیب برابر ۱۲ است.

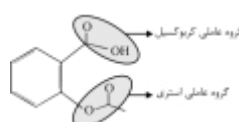
گزینه ۲: با کاهش هر پیوند دوگانه، شمار اتم‌های هیدروژن ۲ واحد افزایش می‌یابد. پس با تبدیل



گزینه ۳:

$$M_{(C_9H_8O_4)} - M_{(C_7H_6O_2)} = M_{(C_7H_6O_2)} = 2(12 + 1 + 16) = 58 g$$

گزینه ۴:



۲۴-۱۶-۶۰

گزینه ۴

ترکیب	الف	ب	پ	ت
فرمول مولکولی	$C_7H_8O_2$	$C_7H_8O_2$	C_7H_8O	C_7H_8O

دو ترکیب (الف) و (ب) ایزومر یکدیگر و دو ترکیب (پ) و (ت) نیز ایزومر یکدیگرند. در ترکیب الف به دلیل وجود اتم هیدروژن متصل به اکسیژن نیروهای بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی بوده و نسبت به سایر مواد مطرح شده، نقطه جوش بالاتری دارد.

۳۴-۵۰-۱۵

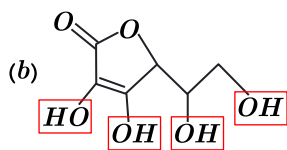
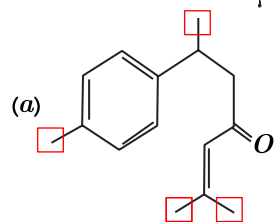
گزینه ۳ فرمول شیمیایی ترکیب a و b به ترتیب $C_{15}H_{10}O$ و $C_6H_8O_6$ است.

عبارت 'الف' و 'ب' درست هستند:

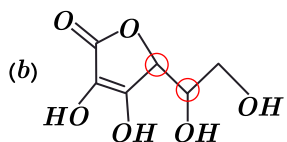
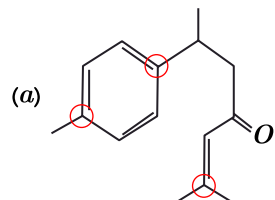
(الف)

$$A = \frac{15 \times 12}{20 + 16} = \frac{15 \times 12}{36} = 5$$

(ب)



پ) نادرست:



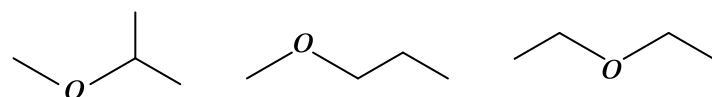
ت) نادرست، تفاوت شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول a و مولکول b ، برابر ۱۸ است.

۷۰-۱۰-۲۰

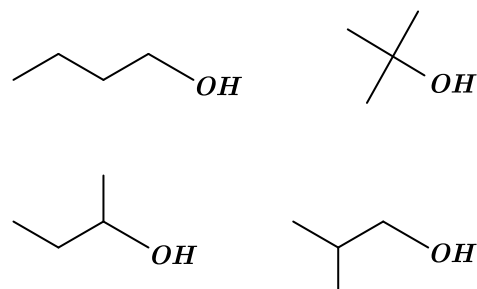
۶۸ گزینه ۳ اگر اکسیژن به یک کربن متصل باشد، می‌تواند الکل باشد.

۵۲-۱۲-۳۵

۶۹ گزینه ۴ همپارهای اتری $C_4H_{10}O$ به صورت زیر هستند:



و همچنین همپارهای الکلی $C_4H_{10}O$ به صورت زیر هستند:



۷۶-۱۱-۱۳

۷۰ گزینه ۴ برای نام‌گذاری این آلکان، به علت نزدیک‌تر بودن شاخه‌های فرعی، شماره‌گذاری را از سمت چپ انجام می‌دهیم. بنابراین نام آلکان مورد نظر: ۵-اتیل، ۲، ۴، ۴-تری متیل هپتان خواهد بود.

فرمول شیمیایی این ترکیب $C_{12}H_{26}O$ و جرم مولی آن ۱۷۰ گرم بر مول است. همچنین فرمول شیمیایی متیل پروپیل اتر به صورت $C_4H_{10}O$ و جرم مولی آن، ۷۴ بر مول است. در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{170}{74} = 2,3$$

۴۴-۱۶-۴۰

۷۱ گزینه ۳

ابتدا انرژی لازم برای تپش قلب شخص در یک روز را محاسبه می‌کنیم؛ سپس ارزش سوختی مواد غذایی داده شده را به دست می‌آوریم تا بتوانیم تعداد روزهایی که مواد غذایی می‌تواند انرژی لازم را فراهم کند را محاسبه کنیم:

$$\text{انرژی لازم برای تپش قلب شخص در یک روز} \Rightarrow 75 \times 60 \times 24 = 108000 J = 108 kJ$$

$$\text{ارزش سوختی وعده غذایی} \Rightarrow (100g \times \frac{140 kcal}{100g}) + (146g \times \frac{250 kcal}{100g}) + (50g \times \frac{70 kcal}{100g}) = 540 kcal = 2268 kJ$$

$$\frac{2268}{108} = 21 \text{ روز}$$

۳۳-۳۱-۳۵

۷۲ گزینه ۴

ارزش سوختی هر ماده، انرژی حاصل از سوختن کامل یک گرم از آن ماده است ($kJ \cdot g^{-1}$).

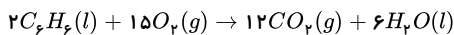
$$?g C_8H_8 = 0,02 mol C_8H_8 \times \frac{78g C_8H_8}{1 mol C_8H_8} = 1,56g C_8H_8$$

$$?g C_7H_5OH = 0,1 mol C_7H_5OH \times \frac{46g C_7H_5OH}{1 mol C_7H_5OH} = 4,6g C_7H_5OH$$

$$C_7H_5OH \text{ سوختی } : \frac{1,56g}{64kJ} = \frac{1g}{x kJ} \Rightarrow x \approx 41,03 kJ$$

$$C_7H_5OH \text{ سوختی } : \frac{4,6g}{138kJ} = \frac{1g}{y kJ} \Rightarrow y = 30 kJ$$

$$\frac{x}{y} = \frac{41,03}{30} \approx 1,37$$



$$\frac{0,02 mol C_7H_5}{2 mol C_7H_5} = \frac{z mol CO_2}{12 mol CO_2} \Rightarrow z = 0,12 mol CO_2$$

۲۹-۳۶-۳۵

با توجه به داده‌های مسئله می‌توان نوشت: ۷۳ گزینه ۳

$$\Rightarrow 4000 Cal \times \frac{1000 cal}{1 Cal} \times \frac{4,2 J}{1 cal} \times \frac{1 kg}{1000 J} \times \frac{100 g}{300 kJ} \times \frac{1 kg}{1000 g} = 5,6 kg$$

۴۱-۱۰-۴۹

۷۴ گزینه ۳

$$?kJ = 1h \times \frac{60 min}{1h} \times \frac{22kJ}{1min} = 1320 kJ$$

$$\text{مناسبترین ماده غذایی} = \frac{1320 kJ}{\frac{20 kJ}{g}} = 66g$$

$$\Rightarrow \frac{330}{66} = 5$$

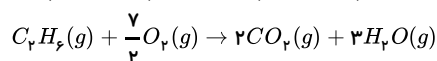
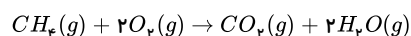
$$\text{نامناسبترین ماده غذایی} = \frac{1320 kJ}{\frac{4 kJ}{g}} = 330g$$

نکته: نسبت ارزش سوختی مواد همان معکوس نسبت جرمی آنهاست، پس احتیاجی به محاسبات انرژی نبود.

$$\frac{4 \frac{kJ}{g}}{20 \frac{kJ}{g}} = \frac{1}{5} \xrightarrow{\text{معکوس}} 5$$

۲۹-۳۵-۳۶

واکنش سوختن یک مول متان (CH_4) و اتان (C_2H_6) را نوشته و موازنه می‌کنیم: ۷۵ گزینه ۲



در اثر سوختن یک مول متان (CH_4)، یک مول گاز CO_2 تولید می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 برابر $890 kJ$ است. در سوختن یک مول اتان (C_2H_6)،

۲ مول گاز CO_2 تولید می‌شود که به ازای تولید یک مول CO_2 ، $1110 kJ = \frac{2220 kJ}{2}$ گرما تولید می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 در اثر سوختن

اتان، $220 kJ (1110 - 890 = 220)$ بیشتر است.

۵۱-۱۴-۳۵

۷۶ گزینه ۲

ابتدا مقدار گرمای لازم را از رابطه $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta = 2,5 kg \times 0,39 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \times 200 ^\circ C = 195 kJ$$

$$195 kJ \times \frac{1 mol CH_4}{890 kJ} \times \frac{16g CH_4}{1 mol CH_4} \approx 3,5g CH_4$$

۵۱-۱۰-۳۹

تعداد مول‌های متان را x در نظر می‌گیریم؛ بنابراین تعداد مول‌های اتان برابر $x - 0,6$ خواهد بود. ۷۷ گزینه ۳

$$(x \times (-890)) + ((0,6 - x) \times (-1560)) = -802 \Rightarrow x = 0,2 mol CH_4$$

$$\Rightarrow 0,6 - 0,2 = 0,4 mol C_2H_6 \Rightarrow \frac{\text{شمار مول‌های اتان}}{\text{شمار مول‌های متان}} = \frac{0,4}{0,2} = 2$$

۶۳-۵-۳۱

آنتالپی و ارزش سوختی هیدروکربن‌ها با افزایش شمار اتم‌های C و H به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد. ۷۸ گزینه ۲

آنتالپی سوختن پروپان:

$$\Delta H(C_3H_8) \approx \Delta H(C_2H_6) + (\Delta H(C_2H_6) - \Delta H(CH_4)) = -1560 + (-1560 - (-890)) = -1560 - 670 = -2230 kJ$$



ارزش سوختی پروپان:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H(C_3H_8)|}{\text{جرم مولی}} = \frac{|-2230|}{44} \approx 50.7 \text{ kg} \cdot \text{g}^{-1}$$

۲۶-۴۲-۳۱

۷۹ گزینه ۲ ابتدا گرمای حاصل از سوختن ۲۷ گرم اتان را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow Q = 780 \times 0.9 \times 20 = 14040 \text{ J}$$

بنابراین می‌توان گفت که گرمای حاصل از سوختن ۲۷ گرم معادل ۰٫۹ مول اتان برابر با ۱۴۰۴ کیلوژول است. بر این اساس، آنتالپی سوختن اتان را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{مقدار اتان} \quad \frac{0.9}{14040} \quad \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{14040}{0.9} = 15600 \text{ KJ}$$

تفاوت آنتالپی سوختن اتان و پروپان با این تفاوت در متان و اتان برابر است. بنابراین آنتالپی سوختن پروپان برابر ۲۲۳۰ کیلوژول بر مول است.

۲۹-۴۰-۳۱

۸۰ گزینه ۲ اگر ما مقدار متانولی که گرمای آزاد شده از سوختن آن با ۸ گرم متان برابر است را m در نظر بگیریم، آنگاه داریم:ارزش سوختی متانول: x ارزش سوختی متان: $2.5x$

$$8 \text{ g متان} \times 2.5x \left(\frac{\text{kJ}}{\text{g}}\right) = m \text{ g متانول} \times x \left(\frac{\text{kJ}}{\text{g}}\right)$$

$$m = 20 \text{ g متانول}$$

۱۹-۸-۷۳

۸۱ گزینه ۲ ابتدا با استفاده از مقدار اتان مصرف‌شده، می‌توانیم آنتالپی سوختن آن را محاسبه کنیم و سپس ارزش سوختی اتان را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H_{\text{سوختن اتان}} = 1 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{780 \text{ kJ}}{0.5 \text{ mol } C_2H_6} \Rightarrow |\Delta H_{\text{سوختن اتان}}| = 1560 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\text{ارزش سوختی اتان} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن اتان}}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{ارزش سوختی اتان} = \frac{1560}{30} = 52 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\frac{C_2H_6 \text{ سوختی ارزش}}{C_2H_6O \text{ سوختی ارزش}} = 1.7 \Rightarrow C_2H_6O \text{ سوختی ارزش} = \frac{52}{1.7} \approx 30.6 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

آنتالپی سوختن اتانول را محاسبه و سپس مقدار گرم آن را به دست می‌آوریم:

$$\text{ارزش سوختی اتانول} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن اتانول}}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 30.6 = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن اتانول}}|}{46} \Rightarrow |\Delta H_{\text{سوختن اتانول}}| = 1403 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$? \text{ g } C_2H_6O = 780 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O}{1403 \text{ kJ}} \times \frac{46 \text{ g } C_2H_6O}{1 \text{ mol } C_2H_6O} \approx 25.5 \text{ g}$$

۱۶-۱۰-۷۴

۸۲ گزینه ۲ عبارت های (الف) و (ت) درست اند.

اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست؛ زیرا ممکن است یک واکنش در شرایط سخت انجام شود و یا بخشی از یک واکنش چند مرحله‌ای باشد و نتوان آن را به‌طور مستقل در آزمایشگاه انجام داد. همانند واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن که تأمین شرایط بهینه برای انجام آن دشوار است.

واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش ترموشیمی یا گرماشیمیایی نامیده می‌شود.

۵۲-۲۳-۲۵

۸۳ گزینه ۱ بررسی موارد نادرست:

مورد پ) واکنش ذکر شده گرماده است.

مورد ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در فشار ثابت برابر مقدار گرمایی است که سامانه واکنش با محیط دادوستد می‌کند.

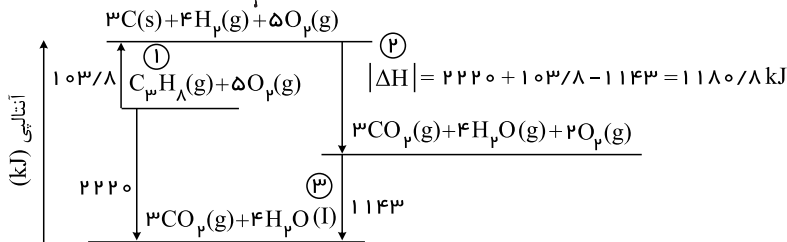
۵۶-۲۹-۱۵

۸۴ گزینه ۲ عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

• با توجه به نمودار، آنتالپی واکنش $4H_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 4H_2O(l)$ برابر با -1143 kJ است؛ بنابراین آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن

$$\frac{-1143}{4} = -285.75 \text{ kJ} \text{ برابر با } (H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)) \text{ است.}$$

• با توجه به نمودار خواهیم داشت:



$$|\Delta H| = 2220 + 103.8 - 1143 = 1180.8 \text{ kJ}$$

به ازای اکسایش ۳ مول کربن به ۳ مول دی‌اکسید، 1180.8 kJ گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده به ازای اکسایش یک مول کربن، برابر 393.6 kJ کیلوژول خواهد بود.

• با توجه به نمودار، آب تشکیل‌شده، به حالت مایع است. یعنی انرژی آزادشده از سوختن یک مول پروپان در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر برابر 2220 kJ است. در دمای 120°C ، آب به حالت گاز است.

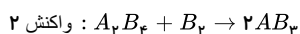
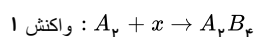
• شکل داده‌شده مراحل سوختن پروپان را نشان می‌دهد.

• سطح انرژی H_2O از CO_2 پایین‌تر است؛ بنابراین H_2O پایدارتر می‌باشد.

۲۸-۴۰-۳۲

۸۵ گزینه ۲ در این نمودار دو مسیر داریم که از A شروع شده و به $2AB$ می‌رسند.

$$\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$$



$$\begin{cases}
 A + x + B \rightarrow 2AB \\
 3 \text{ واکنش } : A + 3B \rightarrow 2AB
 \end{cases} \Rightarrow x = 2B$$

مورد اول) درست.

مورد دوم) نادرست، یک واکنش دو مرحله‌ای است که ۱ و ۲ با هم واکنش ۳ را انجام می‌دهند.

مورد سوم) درست. به شرطی که آنتالپی B را در سطح آنتالپی داده‌شده وارد نکنیم، در غیر این صورت (وارد کردن B) سطح آنتالپی A از AB کمتر است ولی نمی‌توان بین A و AB مقایسه‌ی درستی انجام داد.

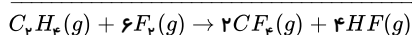
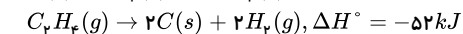
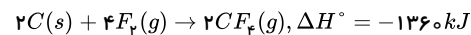
مورد چهارم) درست، فلش آنتالپی واکنش با فلش آنتالپی مطلق نمودار همسو باشد. ($\Delta H < 0$ و غیرهمسو $\Delta H > 0$)

مورد پنجم) نادرست. مولکول AB از AB ناپایدارتر است، زیرا سطح انرژی بالاتری دارد.

۲۳-۱۱-۶۶

۸۶ گزینه ۴

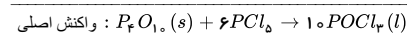
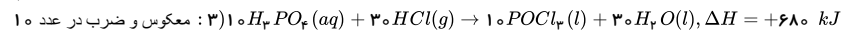
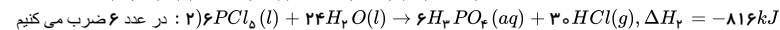
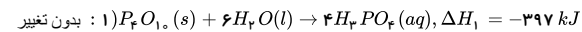
واکنش (۱) و (۳) را در ۲ ضرب کرده و واکنش شماره (۲) را معکوس می‌کنیم.



$$\Delta H = (-1360) + (-52) + (-1074) = -2486 \text{ kJ}$$

۵۶-۷-۳۶

۸۷ ابتدا با استفاده از قانون هس، ΔH واکنش اصلی را به دست می‌آوریم:

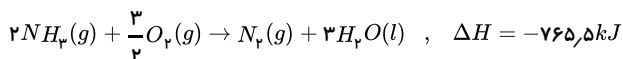


$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \rightarrow \Delta H = -397 + (-816) + 680 \rightarrow \Delta H = -533 \text{ kJ}$$

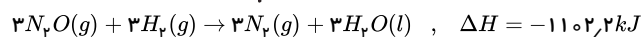
$$\text{تناسب} : \frac{10 \text{ mol POCl}_3}{x \text{ mol PCL}_5} = \frac{-533 \text{ kJ}}{-266.5 \text{ kJ}} \rightarrow x = 5 \text{ mol PCL}_5$$

۴۱-۹-۵۰

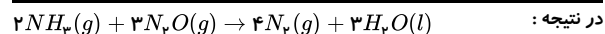
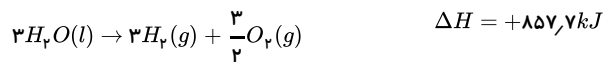
۸۸ واکنش اول را در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم:



واکنش دوم را در سه ضرب می‌کنیم.



واکنش سوّم را معکوس می کنیم و در عدد سه ضرب می کنیم.



$$\Delta H = (-765.5) + (-1102.2) + (+857.7) = -1010 kJ$$

۵۷-۱۱-۳۲

۸۹ گزینه ۴ ابتدا باید به کمک قانون هس، ΔH واکنش را به دست آوریم. برای این کار باید هر دو واکنش کمکی را معکوس کنیم و ΔH آن‌ها را در منفی ضرب کرده و باهم جمع کنیم.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -213 + 78 = -135 kJ$$

سپس باید گرمای حاصل از مصرف ۱ مول BaO را به دست آوریم.

$$? kJ = 0.1 mol BaO \times \frac{-135 kJ}{1 mol BaO} = -13.5 kJ$$

با توجه به این که واکنش گرماده است، ($\Delta H < 0$) گرمای واکنش به آب داده می شود و واکنش تغییر دمای آب گرمگیر خواهد بود. ($q > 0$)

$$|q| = |q_{\text{واکنش}}|$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta \theta \Rightarrow 13500 (J) = 200 g \times 4.2 \left(\frac{J}{g \cdot ^\circ C} \right) \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 16^\circ C$$

$$\Delta \theta = \theta_f - \theta_i \Rightarrow 16 = \theta_f - 25 \Rightarrow \theta_f = 41^\circ C$$

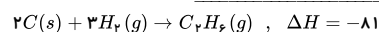
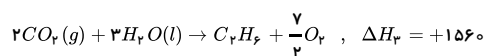
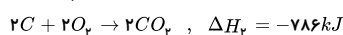
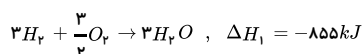
۳۶-۴۲-۲۲

۹۰ گزینه ۲

واکنش اول در سه ضرب

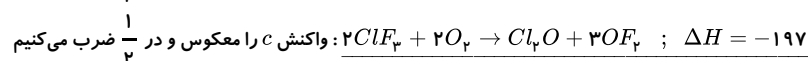
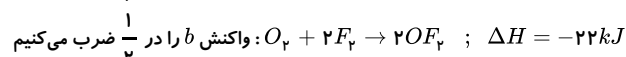
واکنش دوم در ۲ ضرب

واکنش سوم معکوس کرده و بر ۲ تقسیم می کنیم.



۶۲-۸-۳۰

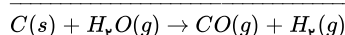
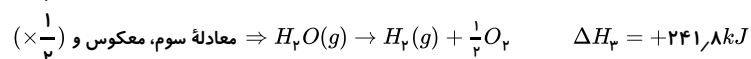
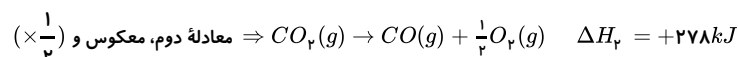
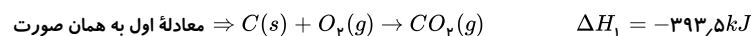
۹۱ گزینه ۱ واکنش نهایی به صورت $ClF(g) + F_2(g) \rightarrow ClF_3(l)$ خواهد بود لذا در واکنش‌های داده شده داریم:



$$\Delta H_{\text{کل}} = 84 kJ - 22 kJ - 197 kJ = -135 kJ$$

۴۰-۱۰-۵۱

۹۲ گزینه ۳



$$\Rightarrow \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = +126.3 kJ$$

۵۹-۶-۳۵

۹۳ گزینه ۲ در واکنش اول برای C_2H_6 باید واکنش معکوس و نصف شود.

$$\xrightarrow[\times \frac{1}{2}]{\text{معکوس}} \Delta H_1 = -\frac{(-3120)}{2} = 1560 kJ$$

در واکنش دوم برای $2CH_4$ باید واکنش دو برابر شود:

$$\xrightarrow{\times 2} \Delta H_2 = -890 \times 2 = -1780 kJ$$

در واکنش سوم برای H_2 واکنش باید معکوس و نصف شود.

$$\text{واکنش ۳} \xrightarrow[\times \frac{1}{2}]{\text{معکوس}} \Delta H_r = -\frac{(-572)}{2} = 286 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_r + \Delta H_r \Rightarrow \Delta H = 1560 + (-1780) + 286 = +66 \text{ kJ}$$

۲۲-۴۱-۳۷

گزینه ۲ ابتدا ΔH واکنش را حساب می‌کنیم. در این واکنش ۱ پیوند $N \equiv N$ و ۲ پیوند $H-H$ شکسته می‌شود و ۴ پیوند $N-H$ و ۱ پیوند $N-N$ تشکیل می‌شود.

$$\Delta H = ((1 \times 941) + (2 \times 435)) - ((4 \times 389) + (1 \times 159))$$

$$\Rightarrow \Delta H = 1811 - 1715 = 96 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol } H_r = 3.01 \times 10^{25} \times \frac{1 \text{ mol } H_r}{6.02 \times 10^{23}} = 50 \text{ mol } H_r$$

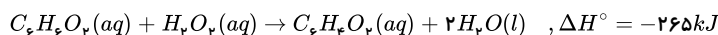
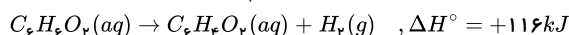
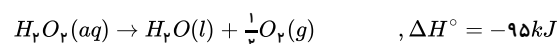
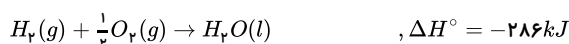
$$\frac{2 \text{ mol } H_r}{96 \text{ kJ}} = \frac{50 \text{ mol } H_r}{x \text{ kJ}} \Rightarrow x = 2400 \text{ kJ}$$

۲۲-۴۵-۳۴

گزینه ۲

واکنش اول تقسیم بر ۲

واکنش دوم معکوس شده و تقسیم بر ۲
واکنش سوم تغییری نمی‌کند.



$$? \text{ g } CO_r = 100 \text{ mL } H_r O_r \times \frac{2.5 \text{ mol } H_r O_r}{1000 \text{ mL } H_r O_r} \times \frac{265 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } H_r O_r} \times \frac{1 \text{ mol } CO_r}{50 \text{ kJ}} \times \frac{44 \text{ g } CO_r}{1 \text{ mol } CO_r} = 58.3 \text{ g } CO_r$$

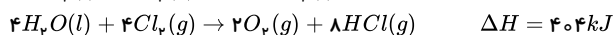
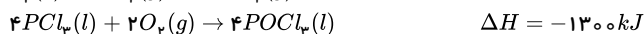
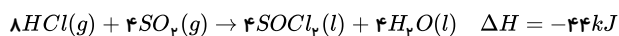
۷۸-۵-۱۷

گزینه ۲ واکنش اول را معکوس و در ۴ ضرب می‌کنیم.

واکنش دوم را بدون تغییر باقی می‌گذاریم.

واکنش سوم را در ۲ ضرب می‌کنیم.

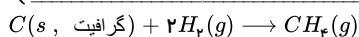
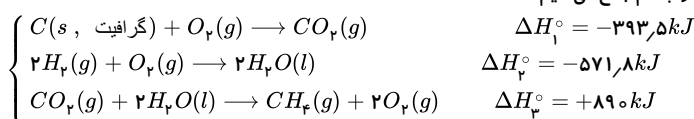
واکنش چهارم را معکوس و سپس در ۲ ضرب می‌کنیم.



$$\frac{4 \text{ mol } POCl_r}{-2164 \text{ kJ}} = \frac{0.1 \text{ mol } POCl_r}{x \text{ kJ}} \rightarrow x = -54.1 \text{ kJ}$$

۲۹-۳۷-۳۴

گزینه ۱ طرفین واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کرده، سپس هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم:



$$\Delta H^\circ = \Delta H_1^\circ + \Delta H_2^\circ + \Delta H_3^\circ \Rightarrow -393.5 + (-571.8) + 189 = -775.3 \text{ kJ}$$

۵۷-۳-۳۹



گزینه ۱ ۹۸

$$\Delta H = -393.5 \text{ kJ} \Rightarrow \text{معادله‌ی اول بدون تغییر}$$

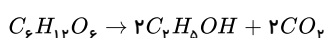
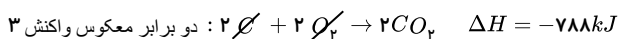
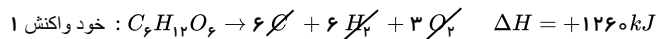
$$\Delta H = 2(-286.3 \text{ kJ}) \Rightarrow \text{ضرایب معادله‌ی دوم ضرب در ۲}$$

$$\Delta H = -(-890 \text{ kJ}) \Rightarrow \text{عکس معادله‌ی سوم}$$

$$\Delta H = (-393.5) + (-572.6) + 890 = -76.1 \text{ kJ} \Rightarrow \text{واکنش خواسته شده}$$

۵۳-۱۳-۳۴

گزینه ۱ ۹۹



$$\Delta H = +1260 - 566 - 788 = -84 \text{ kJ}$$

$$210 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ kJ}} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 450 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

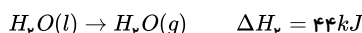
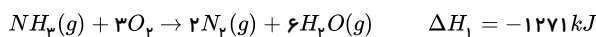
۳۷-۳۲-۳۲

گزینه ۱ ابتدا ΔH واکنشی که به حالت گازی‌اند محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = [12 \frac{390}{\cancel{N-H}} + 3 \frac{495}{\cancel{H-O=O}}] - [2 \frac{940}{\cancel{N=N}} + 12 \frac{463}{\cancel{H-O-H}}] \Rightarrow -1271 \text{ kJ}$$

جرم FeO مصرف‌شده برابر است با:

$$1535 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } FeO}{25 \text{ kJ}} = 61.4 \text{ mol } FeO$$

سپس ΔH واکنش داده شده را با قانون مس محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta H \text{ نهایی} \Rightarrow \Delta H_1 - 6\Delta H_2 = -1271 - 6(44) = -1535 \text{ kJ}$$

۷۹-۷-۱۵

گزینه ۱ طبق قانون هس برای رسیدن به ΔH واکنش مورد نظر، باید واکنش (آ) را در $\frac{1}{3}$ ، واکنش (ب) را در $\frac{1}{6}$ و واکنش (پ) را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده و معکوس کنیم.

$$\Delta H = \frac{1}{3}\Delta H_1 + \frac{1}{6}\Delta H_2 - \frac{1}{3}\Delta H_3 = \frac{1}{3}(-23) + \frac{1}{6}(39) - \frac{1}{3}(18) = -11$$

۵۵-۱۱-۳۴

گزینه ۱ واکنش اول را باید در ۳ ضرب، واکنش دوم را باید وارونه و بر ۲ تقسیم و واکنش سوم را باید بر ۲ تقسیم کرد.

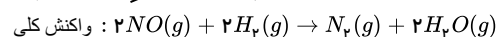
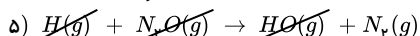
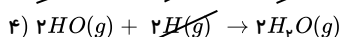
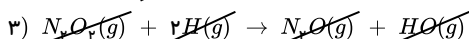
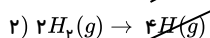
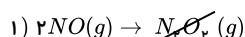
$$\Delta H(\text{کل}) = 3\Delta H_1 - \frac{\Delta H_2}{2} + \frac{\Delta H_3}{2}$$

$$= 3(-184.6) + \frac{1374}{2} - \frac{493.4}{2} = -113.5 \text{ kJ}$$

$$45.4 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } BCl_3}{113.5 \text{ kJ}} = 0.4 \text{ mol } BCl_3$$

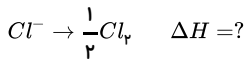
۲۹-۴۱-۳۰

گزینه ۴ ۱۰۳



$$\Delta H = [2\Delta H(N=O) + 2\Delta H(H-H)] - [\Delta H(N \equiv N) + 4\Delta H(O-H)] = [(2 \times 607) + (2 \times 436)] - [944 + (4 \times 463)] = -710 \text{ kJ}$$

۱۳-۵۳-۳۳
گزینه ۴ ۱۰۴

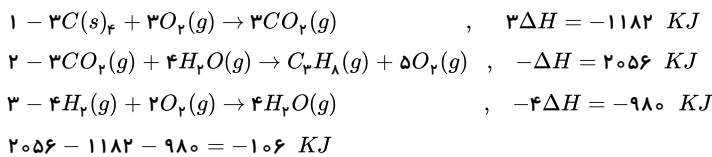


$$\left. \begin{array}{l} \times -\frac{1}{2} \\ \text{واکنش ۱} \rightarrow \Delta H'_1 = -\frac{1}{2} \Delta H_1 = -\frac{1}{2} \times (-184.6) = 92.3 kJ \\ \times \frac{1}{2} \\ \text{واکنش ۲} \rightarrow \Delta H'_2 = \frac{1}{2} \Delta H_2 = \frac{1}{2} \times 0 = 0 \\ \times (-1) \\ \text{واکنش ۳} \rightarrow \Delta H'_3 = -\Delta H_3 = -(-75.2) = 75.2 kJ \end{array} \right\} \Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = 92.3 + 0 + 75.2 = 167.5 kJ$$

۲۷-۴۰-۳۳

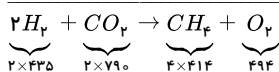
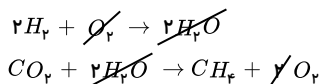
گزینه ۱ ۱۰۵ ابتدا به واکنش داده شده در خواسته سؤال توجه می کنیم.

باید با استفاده از قانون هس از سه واکنش بالا به پایین برسیم.



۲۷-۴۱-۳۲

گزینه ۱ ابتدا معادله کلی را به دست می آوریم:



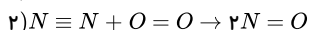
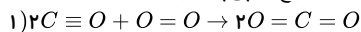
$$\rightarrow \Delta H_{\text{کلی}} = \Delta H_{\text{واکنش دهنده}} - \Delta H_{\text{فرآورده}} = (870 + 1580) - (1656 + 494) = +300 \text{ KJ}$$

جالبه بدویند که محاسبه ΔH واکنش کلی این سوال، یکی از تست های کنکور ریاضی ۸۴ بوده!

۷۴-۹-۱۸

گزینه ۱ ابتدا با استفاده از آنتالپی های پیوند، ΔH واکنش های (۱) و (۲) را به دست آورده و در ادامه با استفاده از قانون هس ΔH واکنش: $2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2(g) + 2CO_2(g)$ را به دست می آوریم:

(مجموع آنتالپی پیوند فرآورده ها) - (مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها) $\Delta H =$



$$\Delta H_1 = (2(1070) + 495) \times (2 \times 2 \times 800) = -565 kJ$$

$$\Delta H_2 = (945 + 495) - (2(607)) = 226 kJ$$

در ادامه برای رسیدن به واکنش اصلی از طریق واکنش های (۱) و (۲)، لازم است واکنش اول بدون تغییر و واکنش دوم معکوس شود. در نتیجه ΔH واکنش اصلی برابر خواهد بود با:

$$\Delta H_T = -565 + (-226) = -791 kJ$$

۶۷-۷-۲۷

گزینه ۴ به ترتیب واکنش سوم را در $\frac{1}{3}$ ، واکنش دوم را در ۳ و واکنش اول را در $\frac{3}{2}$ ضرب می کنیم.

$$\Delta H_T = \frac{3}{2} \Delta H_1 + 3 \Delta H_2 + \frac{\Delta H_3}{3} \rightarrow \Delta H_T = 1.5(572) + 3(-367) - (\frac{1530}{3}) = -1008 kJ$$

۲۲-۴۵-۳۳

گزینه ۳ برای به دست آوردن آنتالپی واکنش هدف، لازم است مراحل زیر را طی کنیم:

واکنش اول در $(-\frac{1}{3})$ ضرب شود $\leftarrow Fe_2O_3$ موازنه می شود.

واکنش دوم در $(\frac{2}{3})$ ضرب شود $\leftarrow Fe_2O_3$ خط می خورد.

واکنش سوم در ۲ ضرب می شود $\leftarrow Fe$ موازنه می شود.

$$\Delta H_T = (-\frac{1}{3})(47) + (\frac{2}{3})(22) + (2)(-11) = -\frac{47}{3} + \frac{44}{3} - 22 = -23 kJ$$

۶۷-۸-۲۵

گزینه ۳ برای رسیدن به واکنش هدف، مراحل زیر را طی می کنیم:

(۱) معادله واکنش سوم را در (-2) ضرب می کنیم. $\leftarrow N_2O_4$ موازنه می شود.



(۲) معادله واکنش دوم را معکوس می‌کنیم. $N_2O_3 \rightleftharpoons N_2O_5$ موازنه می‌شود.

(۳) معادله واکنش پنجم را معکوس می‌کنیم. $N_2O_5(s) \rightleftharpoons N_2O_5(g)$ موازنه می‌شود.

(۴) معادله واکنش اول بدون تغییر $N_2O_5(g) \rightleftharpoons NO(g)$ حذف می‌شود.

(۵) معادله واکنش چهارم بدون تغییر $NO(g) \rightleftharpoons NO_2(g)$ حذف می‌شود.

$$\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 - 2\Delta H_3 + \Delta H_4 - \Delta H_5$$

$$\Rightarrow \Delta H = 112 - (-40) - 2(57) + (-114) - (-54) = -22 kJ$$

۳۵-۳۶-۲۹

۱۱۱ گزینه ۲ در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش، NH_3 در واکنش اول، N_2O در واکنش دوم و H_2O در واکنش سوم غیر تکراری هستند. پس ضریب و جهت این مواد را در این سه واکنش مطابق واکنش اصلی قرار داده و ΔH را محاسبه می‌کنیم:

$$(4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l) \quad , \quad \Delta H_1 = -1530 kJ) \times \frac{1}{2}$$

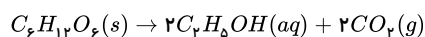
$$(N_2O(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l) \quad , \quad \Delta H_2 = -376 kJ) \times 3$$

$$(2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad , \quad \Delta H_3 = -572 kJ) \times \frac{-3}{2}$$

$$\Delta H = \frac{1}{2}\Delta H_1 + 3 \times \Delta H_2 + \left(-\frac{3}{2}\right) \times \Delta H_3 = -765 - 1128 + 858 = -1035$$

۲۲-۴۵-۳۲

۱۱۲ گزینه ۴ واکنش تخمیر گلوکز به صورت مقابل است:



اگر واکنش اول و دوم را ۲- ضرب کنیم و واکنش سوم بدون تغییر باشد، به معادله واکنش هدف (اصلی) می‌رسیم:

$$\Delta H_t = -2(\Delta H_1) + -2(\Delta H_2) + \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H_t = +1748 + 986 - 2805 = -71 kJ$$

حال گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? kJ \text{ گرما} = 1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{71 kJ \text{ انرژی}}{2 \text{ mol } C_2H_5OH} = 35.5 kJ$$

۶۹-۱۰-۲۲

۱۱۳ گزینه ۳

$$\frac{1}{4} (2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)) \quad \Delta H_1 = -1000 kJ \times \frac{1}{4}$$

$$\frac{3}{4} (N_2O(g) + 3H_2(g) \rightarrow N_2H_4(l) + H_2O(l)) \quad \Delta H_2 = -320 kJ \times -\frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{8} (4NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2H_4(l) + 2H_2O(l)) \quad \Delta H_3 = -288 kJ \times -\frac{1}{8}$$

$$\frac{9}{8} (2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)) \quad \Delta H_4 = -560 kJ \times \frac{9}{8}$$

$$\frac{1}{2} NH_3(g) + \frac{3}{4} N_2O(g) \rightarrow N_2(g) + \frac{3}{4} H_2O(l) \quad \Delta H_1 = -250 kJ$$

$$\frac{3}{4} N_2H_4(l) + \frac{3}{4} H_2O(l) \rightarrow \frac{3}{4} N_2O(g) + \frac{9}{4} H_2(g) \quad \Delta H_2 = +240 kJ$$

$$\frac{1}{4} N_2H_4(l) + \frac{1}{4} H_2O(l) \rightarrow \frac{1}{2} NH_3(g) + \frac{1}{8} O_2(g) \quad \Delta H_3 = +36 kJ$$

$$\frac{9}{4} H_2(g) + \frac{9}{8} O_2(g) \rightarrow \frac{9}{4} H_2O(l) \quad \Delta H_4 = -630 kJ$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 = -250 + 240 + 36 - 630 = -604 kJ$$

۶۶-۱۰-۲۴

۱۱۴ گزینه ۱

$$R_{Fe} = \frac{219000 \times 0.05}{365} = 30 \frac{ton}{day}$$

۴۳-۷-۵۰

۱۱۵ گزینه ۱ زیرا در براده آهن نسبت به گرد آهن سطح تماس کمتر و سرعت واکنش نیز کمتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲ با گرم کردن اسید سرعت زیاد می‌شود.

گزینه ۳) براده آهن نسبت به قطعه آهن سطح تماس بیشتری داشته و با اسید سریع تر واکنش می دهد.

گزینه ۴) هیدروکلریک اسید و نیتریک اسید، هر دو اسید قوی و یک ظرفیتی هستند و سرعت واکنش آن ها با آهن برابر است.

۵۹-۱۳-۲۹

گزینه ۴) بررسی ها نشان می دهد که زمان انجام واکنش ها به عوامل گوناگونی وابسته است. به گونه ای که برای کاهش یا افزایش سرعت انجام واکنش ها، می توان عواملی

مانند دما، غلظت، نوع مواد واکنش دهنده (ماهیت)، کاتالیزگر و سطح تماس واکنش دهنده را تغییر داد.

۵۹-۲۹-۱۲

گزینه ۲) عبارت اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم - مقدار ماده واکنش دهنده جامد در سرعت انجام واکنش تأثیری ندارد.

عبارت چهارم - مقدار گاز آزاد شده به مقدار ماده واکنش دهنده بستگی دارد و به سرعت انجام واکنش بستگی ندارد. بنابراین گاز آزاد شده در آزمایش ۲ و ۴ با یکدیگر برابر بوده و نصف

آزمایش های ۱ و ۳ می باشد.

۳۷-۴۰-۲۳

گزینه ۳)

در دمای $0^{\circ}C$ ، $0.1M$ > در دمای $25^{\circ}C$ ، $0.1M$ > در دمای $25^{\circ}C$ ، $0.2M$: سرعت واکنش
 نمودار C نمودار A نمودار B

۷۲-۵-۲۳

گزینه ۴) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را

به طور چشمگیری افزایش می دهد. - تأثیر استفاده از کاتالیزگر

الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد. - تأثیر افزایش غلظت واکنش دهنده

شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود. - تأثیر افزایش سطح تماس

۵۲-۲۵-۲۳

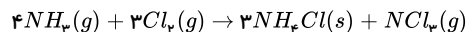
گزینه ۳) هرچه غلظت مواد واکنش دهنده و سطح تماس مواد کمتر باشد، سرعت واکنش نیز کمتر می شود. اضافه کردن آب به مخلوط واکنش - کاهش غلظت

هیدروکلریک اسید - سرعت واکنش کاهش می یابد.

استفاده از تکه ای از روی به جای گرد روی - کاهش سطح تماس - سرعت واکنش کاهش می یابد.

۴۰-۴۱-۲۰

گزینه ۳)



$$\frac{0.14 \text{ mol}}{4} = \frac{n_2}{3} = \frac{n_1}{3} = \frac{n_3}{1}$$

$$n_1 = n_2 = 0.105 \text{ mol}$$

$$n_3 = 0.035 \text{ mol}$$

با توجه به مقدار نهایی فرآورده مورد نظر در نمودار، می توان نتیجه گرفت که این نمودار مربوط به $NCl_3(g)$ است.

$$10 - 20 \left\{ \begin{array}{l} R_{NCl_3} = \frac{0.105 \text{ mol}}{10 \text{ s}} = 0.0105 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ R_{Cl_2(g)} = 3R_{NCl_3} = 0.0315 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

$$0 - 30 \left\{ \begin{array}{l} R_{NCl_3} = \frac{0.035 \text{ mol}}{30 \text{ s}} = 0.00116 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ R_{NH_4Cl} = 3R_{NCl_3} = 0.0035 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

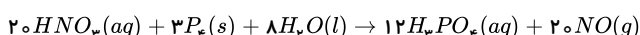
۳۴-۴۵-۲۱

گزینه ۴) با گذشت زمان، سرعت متوسط واکنش کاهش می یابد زیرا در واکنش های شیمیایی با گذشت زمان، واکنش دهنده ها در حال مصرف شدن هستند و مقدار آن ها

کاهش می یابد.

۳۹-۱۶-۴۵

گزینه ۳) ضریب استوکیومتری آب، ۸ است.



$$\frac{\bar{R}_{H_3PO_4}}{12} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{8} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{H_3PO_4}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{12}{8} = 1.5$$

۵۱-۷-۴۲

گزینه ۱) این نمودارها مربوط به تغییر غلظت مواد، ضمن پیشرفت در واکنش $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ می باشند. نمودار غلظت - زمان برای واکنش

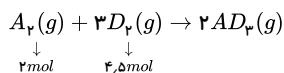
دهنده ها نزولی و برای فراورده ها صعودی است. از این رو نمودار A متعلق به واکنش دهنده (SO_3) و نمودارهای B و C متعلق به فراورده ها هستند. ضمناً سرعت واکنش از نظر مصرف

A دو برابر سرعت آن از نظر تولید B است. زیرا در مدت زمان مشابه، تغییر غلظت A دو برابر تغییر غلظت B می باشد.

۳۵-۵-۶۰



۱۲۵ گزینه ۴ معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش متوجه می شویم که به ازای مصرف ۴٫۵ مول D_p ، مقدار ۱٫۵ مول A_p مصرف می شود. پس در پایان واکنش، D_p تمام شده و A_p ، ۰٫۵ مول باقی می ماند.

۳۲-۴۲-۲۷

۱۲۶ گزینه ۲ نمودار ارایه شده نزولی است و با گذشت زمان، غلظت کاهش یافته است، پس ماده‌ی مورد نظر جزء واکنش دهنده‌ها می باشد. اگر ماده‌ی مورد نظر را A در نظر بگیریم، می توان نوشت:

$$\Delta[A] = 0.05 - 0.35 = -0.30 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta t = 60 - 0 = 60 \text{ s} = 1 \text{ min}$$

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{-0.30}{1} = 0.30 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۵۱-۱۶-۳۳

۱۲۷ گزینه ۲ در مدت زمان معین، مقدار مصرف واکنش دهنده با مقدار تولید فراورده برابر است. پس این نمودار می تواند متعلق به یکی از دو واکنش $A \rightarrow B$ یا $A \rightarrow B + C$ باشد. سرعت متوسط واکنش برحسب مصرف واکنش دهنده در فاصله‌ی زمانی داده شده به صورت زیر محاسبه می شود.

$$R_A = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{(0.1 - 1.0) \text{ mol}}{\frac{10}{60} \text{ min}} = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۵-۸-۶۷

۱۲۸ گزینه ۴

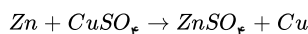
$$\frac{\frac{-(0.0741 - 0.082)}{50}}{\frac{-(0.017 - 0.023)}{400}} = \frac{158 \times 10^{-6}}{65 \times 10^{-6}} = 2.43$$

۳۰-۱۱-۵۹

۱۲۹ گزینه ۱ عبارتهای اول، دوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست.

عبارت سوم: با توجه به شکل:



$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.3}{120} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol/min}$$

عبارت چهارم: برای تشکیل نیم سلول، تیغه فلزی باید درون محلولی از جنس خودش قرار بگیرد.

۲۹-۳۶-۳۵

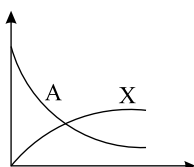
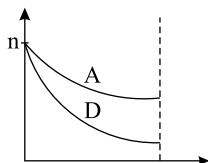
۱۳۰ گزینه ۴ کاتالیزگر سرعت واکنش «شیب نمودار مول - زمان» فراورده را افزایش می دهد و زمان انجام واکنش را کاهش می دهد.

۵۷-۱۵-۲۸

۱۳۱ گزینه ۴

گزینه ۱) نادرست. در بازه تا رسیدن به تعادل ولی پس از آن شیبها صفر می شوند و جمله نادرست می شود.

گزینه ۲) نادرست. هرگز قطع نکرده و به مرور فاصله می گیرند.



گزینه ۳) نادرست. شیب آن قرینه شیب X می باشد نه معکوس آن

گزینه ۴) درست. چون در ادامه A نزولی بوده و کاهش یافته و X صعودی بوده و افزایش می یابد.

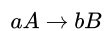
۲۱-۲۲-۵۷

۱۳۲ گزینه ۱ همه عبارتها درست هستند.

بررسی همه عبارتها:

عبارت اول: میزان پیشرفت واکنش در واحد زمان، یک مفهوم کاربردی از سرعت واکنش است.

عبارت دوم: به عنوان مثال در واکنش: $2KClO_3 \rightarrow 2KClO_2 + O_2$ داریم: $\bar{R}_{(واکنش)} = \bar{R}_{O_2}$
 عبارت سوم: شیب نمودار «مول - زمان» با ضریب هر ماده در یک واکنش متناسب است.
 عبارت چهارم: دقیقاً ببینید:



$$\bar{R}_{(واکنش)} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b}$$

۳-۴۳-۲۷

گزینه ۲ ابتدا باید میزان مول گاز NO_2 مصرفی را محاسبه می‌کنیم تا بتوانیم با قرار دادن آن و زمان صرف شده در رابطه $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ ، سرعت متوسط مصرف گاز NO_2 را به دست آوریم:



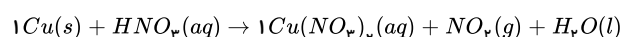
$$138g NO_2 \times \frac{1 mol NO_2}{46g NO_2} = 3 mol NO_2 \Rightarrow 4.5 - 3 = 1.5 mol NO_2 \text{ مصرف شده}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{1.5}{10} = 0.15 mol \cdot s^{-1}, \quad \frac{\bar{R}_{NO_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} = \frac{0.15}{2} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0.075 mol \cdot s^{-1}$$

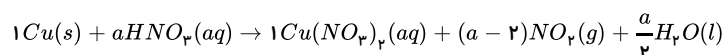
$$\bar{R}_{NO_2} = 0.15 \frac{mol}{s} \Rightarrow 0.15 = \frac{1.5 mol}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 10 s$$

۳۳-۱۱-۵۶

گزینه ۲ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم. به ترکیب پیچیده‌تر، ضریب ۱ می‌دهیم و فقط Cu قابل موازنه است.



برای ادامه موازنه از ضریب‌های پارامتری استفاده می‌کنیم. اگر به HNO_3 ضریب a بدهیم، برای موازنه H باید به H_2O ضریب $\frac{a}{2}$ و برای موازنه N باید به NO_2 ضریب $(a-2)$ بدهیم:



$$O \text{ موازنه: } 3a = 6 + 2a - 4 + \frac{a}{2} \Rightarrow \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4$$

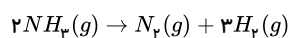


$$94g Cu(NO_3)_2 \times \frac{1 mol Cu(NO_3)_2}{188g Cu(NO_3)_2} \times \frac{2 mol NO_2}{1 mol Cu(NO_3)_2} \times \frac{24000 mL}{1 mol NO_2} = 24000 mL NO_2$$

$$\bar{R}_{NO_2} \left(\frac{mL}{s} \right) = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{24000 mL}{600 s} = 40 mL \cdot s^{-1}$$

۲۵-۱۰-۶۵

گزینه ۲ نسبت سرعت متوسط مصرف یا تولید دوماه در یک واکنش برابر نسبت ضرایب استوکیومتری آنها است؛ بنابراین ابتدا سرعت متوسط مصرف آمونیاک را به دست می‌آوریم:



$$\frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} = \bar{R}_{N_2} \Rightarrow \bar{R}_{NH_3} = 2\bar{R}_{N_2}$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{3 mol}{25 min} \rightarrow \bar{R}_{N_2} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{25} = \frac{3}{50} \frac{mol}{min}$$

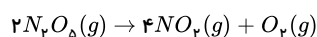
$$? \bar{R}_{N_2} \left(\frac{mL}{s} \right) = \frac{3 mol}{50 min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{22.4 L}{1 mol} = 22.4 \frac{mL}{s}$$

روش دیگر:

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{NH_3} = \frac{1}{2} \times \frac{(3 \times 22400) mL}{(25 \times 60) s} = 22.4 mL \cdot s^{-1}$$

۴۲-۱۲-۴۶

گزینه ۳ برای حل این سؤال نیاز به معادله موازنه شده واکنش تجزیه گرمایی گاز N_2O_5 داریم:



$$N_2O_5 \text{ مقدار مول مصرف شده گاز} = 0.06 mol N_2O_5 \times \frac{2 mol N_2O_5}{1 mol O_2} = 0.12 mol N_2O_5$$

$$\text{مقدار } N_2O_5 \text{ اولیه} = 0.12 + 0.08 = 0.2 mol$$

$$|\Delta n(NO_2)| = 4|\Delta n(O_2)| \rightarrow |\Delta n(NO_2)| = 4 \times 0.06 = 0.24 mol$$



$$\bar{R}_{(NO_2)} = \frac{\Delta n(NO_2)}{\Delta t} = \frac{0.24}{2 \times 60} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۳۴-۲۰-۴۶

نسبت سرعت متوسط مصرف یا تولید دو ماده در یک واکنش برابر نسبت ضرایب استوکیومتری آنها است:

گزینه ۲ ۱۳۷

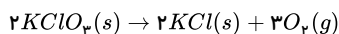
$$\frac{\bar{R}_{HF}}{12} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{9} \Rightarrow \frac{0.1}{12} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{9} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = 0.075 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$0.075 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۳۲-۸-۶۰

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

گزینه ۱ ۱۳۸



$$KClO_3 \text{ مقدار مول مصرف شده} = 0.18 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } KClO_3}{3 \text{ mol } O_2} = 0.12 \text{ mol } KClO_3$$

$$KClO_3 \text{ مقدار اولیه} = 0.18 + 0.12 = 0.3 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(O_2) = \frac{0.18 \text{ mol}}{4 \text{ min}} = 0.045 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{KCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{KClO_3}}{2} = \frac{0.045}{3} \Rightarrow \bar{R}_{KCl} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۶-۵-۶۹

ابتدا باید محاسبه کنیم که در ازای مصرف شدن ۰.۴ مول از ماده A، چند میلی لیتر گاز C در شرایط STP تولید می‌شود:

گزینه ۲ ۱۳۹

$$?mLC = 0.4 \text{ mol } A \times \frac{2 \text{ mol } C}{2 \text{ mol } A} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol } C} = 13440 \text{ mL}$$

$$\Delta t = 10 \text{ min} = 10 \times 60 \text{ s} = 600 \text{ s}$$

$$\bar{R}_c = \frac{\Delta V(c)}{\Delta t} = \frac{13440 \text{ mL}}{600 \text{ s}} = 22.4 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$$

۳۹-۹-۵۲

ابتدا باید محاسبه کنیم که در ازای مصرف ۳.۶ مول گاز اکسیژن، چند مول کلر تولید می‌شود:

گزینه ۱ ۱۴۰

$$3.6 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } O_2} = 7.2 \text{ mol } Cl_2$$

$$\Delta[Cl_2] = \frac{7.2 \text{ mol}}{5 \text{ L}} = 1.44 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Delta t = (2 \times 60) + 24 = 144 \text{ s}$$

$$\bar{R}_{Cl_2} = \frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t} = \frac{1.44}{144} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۷-۱۰-۶۲

با توجه به داده‌های مسئله، ابتدا سرعت متوسط مصرف BrO^- را با توجه به رابطه $\bar{R}(BrO^-) = -\frac{\Delta n(BrO^-)}{\Delta t}$ به دست می‌آوریم:

گزینه ۲ ۱۴۱

$$\bar{R}_{(BrO^-)} = -\frac{-0.28}{\frac{60}{2}} = 0.93 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{Br^-}}{2} = \frac{\bar{R}_{BrO^-}}{3} \Rightarrow R_{Br^-} = \frac{2 \times 0.93}{3} = 0.62 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۳۰-۷-۶۳

گزینه ۴ ۱۴۲

با توجه به اطلاعات سؤال، ابتدا سرعت متوسط تولید NO_2 را با توجه به رابطه $\bar{R}(NO_2) = \frac{\Delta n(NO_2)}{\Delta t}$ به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 120 - 5 = 115 \text{ s}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = (25.1 \times 10^{-2}) - (2.1 \times 10^{-2}) = 0.23 \text{ mol}$$

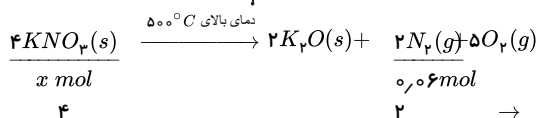
$$\bar{R}_{(NO_2)} = \frac{0.23}{115} = 0.002 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{4} \bar{R}_{NO_2} = \frac{1}{4} \times 0.002 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۴-۸-۷۸

ابتدا مقدار مول تجزیه شده پتاسیم نیترات را به دست می‌آوریم:

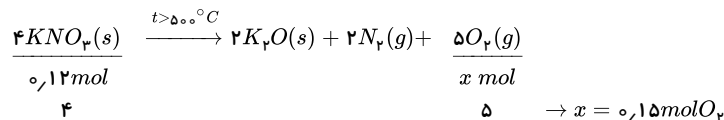
گزینه ۲ ۱۴۳



$$\text{مقدار} = \text{مقدار تجزیه شده} + \text{مقدار باقی مانده} = 0.12 \text{ mol} + 0.28 \text{ mol} = 0.4 \text{ mol } KNO_3$$

اولیه پتاسیم نیترات

برای محاسبه سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن، ابتدا باید تعداد مولهای تولید شده اکسیژن را به دست آوریم:



$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t} = \frac{0.15 \text{ mol}}{(5 \times 60) s} = 0.0005 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

۵۷-۶-۳۶

گزینه ۳

مقدار تغییر جرم مخلوط واکنش مربوط به تولید گاز CO_2 است که این مقدار در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه برابر ۰.۲۲ گرم ($0.22g = 64.66g - 64.88g$) و در بازه زمانی ۴۰ تا ۵۰ ثانیه برابر ۰.۰۵ گرم ($0.05g = 64.55g - 64.50g$) است؛ در نتیجه نسبت c به a تقریباً برابر ۰.۲۲)

است. گاز CO_2 تولید شده در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ ثانیه برابر $0.11g = 64.55g - 64.66g$ و معادل 2.5×10^{-3} مول است که برای یافتن b باید این مقدار را بر زمان آن یعنی $10s$ تقسیم کنیم:

$$b = \frac{2.5 \times 10^{-3}}{10} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

۲۷-۴۳-۳۰

گزینه ۱

نسبت سرعت متوسط مصرف یا تولید دو ماده در یک واکنش برابر نسبت ضرایب استوکیومتری آنهاست؛ بنابراین ابتدا سرعت متوسط مصرف نیتریک اسید را بر حسب مول بر دقیقه محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } HNO_3 = 5.4g \text{ } HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63g \text{ } HNO_3} = 0.08 \text{ mol } HNO_3$$

$$\bar{R}_{HNO_3} = \frac{\Delta n(HNO_3)}{\Delta t} = \frac{0.08 \text{ mol}}{\frac{10}{60} \text{ min}} = 0.48 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{Cu(NO_3)_2}}{\text{ضریب } Cu(NO_3)_2} = \frac{\bar{R}_{HNO_3}}{\text{ضریب } HNO_3} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{Cu(NO_3)_2}}{3} = \frac{0.48}{1} \Rightarrow \bar{R}_{Cu(NO_3)_2} = 0.16 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

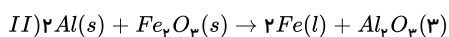
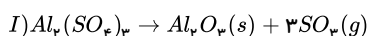
۶۷-۶-۲۷

گزینه ۳

موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

بررسی تمام موارد:

مورد اول: سرعت متوسط تولید $Al_2O_3(s)$ در واکنش (II) بر حسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ برابر است با:



$$(II) \bar{R}_{Al_2O_3} = (I) \bar{R}_{Al_2O_3} = 3 \frac{\Delta n((I) \text{ تولیدی در واکنش } Al_2O_3)}{\Delta t} = 3 \times \frac{3.2}{\frac{180}{60}} = 3.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{Fe_2O_3} = \bar{R}_{Al_2O_3}$$

$$1.5 \text{ min} \times \frac{3.2 \text{ mol } Fe_2O_3}{1 \text{ min}} = 4.8 \text{ mol } Fe_2O_3$$

مورد دوم:

$$\bar{R}_{SO_3} = 3 \bar{R}_{Al_2O_3} = 3 \times \frac{3.2}{\frac{180}{60}} = 3.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

مورد سوم:

$$3.2 \text{ mol } Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 3.2 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3$$



$3,2 + 0,8 = 4 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3$ = مقدار مصرف شده + مقدار باقی مانده = مقدار اولیه

$$4 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1,368 \text{ kg } Al_2(SO_4)_3$$

مورد چهارم:

$$(I) \quad \bar{R}_{Al_2(SO_4)_3} = \bar{R}_{Al_2O_3} = \frac{3,2}{3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$(II) \quad \bar{R}_{Al} = 2 \bar{R}_{Al_2O_3} = 2 \times 3,2 = 6,4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{Al}}{\bar{R}_{Al_2(SO_4)_3}} = \frac{2 \times 3,2}{\frac{3,2}{3}} = 6$$

۸۷-۶-۶

ابتدا با استفاده از سرعت متوسط مصرف $KClO_3$ و مقدار مول مصرف شده از آن در رابطه $R = \frac{\Delta n}{\Delta t}$ می توان مدت زمان صرف شده برای اول شدن واکنش را

پیدا کرد:

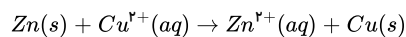
$$R_{KClO_3} = -\frac{\Delta n_{KClO_3}}{\Delta t} \Rightarrow 0,1 = -\frac{-1}{Dt} \Rightarrow Dt = 10 \text{ s}$$

$$1 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} = 1,5 \text{ mol } O_2$$

$$[O_2] = \frac{1,5 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۶۳-۱۵-۲۲

گزینه ۲



$$Cu^{2+} \text{ مصرف شده} = 0,2 \text{ L} \times 1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{جرم } Cu \text{ تولید شده} = 0,25 \text{ mol} \times 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 16 \text{ g}$$

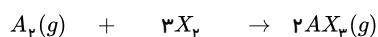
$$\text{جرم } Zn \text{ مصرف شده} = 0,25 \text{ mol} \times 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 16,25 \text{ g}$$

$$\text{تفاوت جرم تیغه} = 16,25 - 16 = 0,25 \text{ g}$$

$$\bar{R}(Zn) = \frac{0,25 \text{ mol}}{0,2 \text{ L} \times 50 \text{ min}} = 0,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۵-۴۴-۳۱

گزینه ۴ ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



شمار مول اولیه: $0,8 \quad 2,4 \quad 0$

شمار مول: $0,8 - x \quad 2,4 - 3x \quad 2x$

در لحظه ای که غلظت گاز X_p برابر مجموع غلظت گازهای A_p و AX_p می شود داریم:

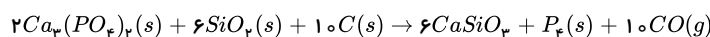
$$\frac{2,4 - 3x}{2} = \frac{0,8 - x}{2} + \frac{2x}{2} \rightarrow x = 0,4$$

بنابراین شمار مول های مصرف شده A_p برابر $0,4$ مول است. از آنجا که $0,8$ مول A_p در مدت زمان 10 دقیقه مصرف می شود، $0,4$ مول از این ماده در مدت زمان 5 دقیقه مصرف خواهد شد.

پس از این زمان، شمار مول گازهای موجود در ظرف برابر $2,4 + 0,8 + 0,4 = 3,6$ مول خواهد شد.

۳۷-۴۵-۱۸

گزینه ۴ ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



ضریب P_4 نصف $Ca_3(PO_4)_2$ است پس در مدت زمان مشخص به ازای مصرف $0,4$ مول $Ca_3(PO_4)_2$ ، $0,2$ مول P_4 تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد در واکنش متناسب با ضریب مواد در معادله است. پس اگر نسبت مول مواد یکسان باشد، سرعت متوسطها برابر است:

$$CO: \frac{21}{28 \times 10} = 0,075$$

$$P_4: \frac{9,3}{124 \times 1} = 0,075$$

$$C: \frac{10}{12 \times 10} = 0,083$$

۲) سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط موادی برابر است که ضریب استوکیومتری آنها در معادله واکنش برابر یک باشد.

۳) سرعت مصرف یا تولید مواد شرکت کننده در واکنش ثابت نیست و به مرور کاهش می یابد. پس نمی توان لزوماً این مورد را صحیح در نظر گرفت.

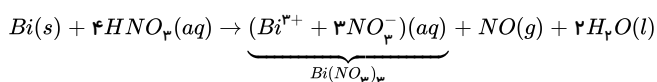
۱۸-۴۹-۳۴

۱۵۱ گزینه ۱

رادیكال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود، الكترون جفت نشده دارد، در واقع محتوی اتم هایی است که از قاعده هشتایی پیروی نمی کنند. بدیهی است که رادیكالها واکنش پذیری بالایی دارند.

۳۰-۲۰-۵۰

۱۵۲ گزینه ۱



بر اساس این واکنش کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز NO است. با توجه به نمودار کاهش جرم مخلوط در بازه زمانی ۰ تا ۵ دقیقه، ۳ گرم کاهش جرم داریم؛ یعنی ۳ گرم گاز NO تولید شده است، با این مقدار، غلظت Bi^{3+} تولید شده در این بازه زمانی را به دست می آوریم:

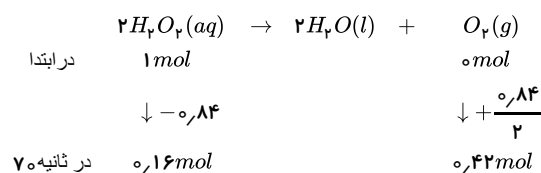
$$Bi^{3+} \sim NO$$

$$\frac{[Bi^{3+}] \times 2000 mL}{1 \times 1000} = \frac{3g}{1 \times 30} \Rightarrow [Bi^{3+}] = 0.5 mol \cdot L^{-1}$$

بنابراین در مدت زمان ۵ دقیقه، ۰٫۵ مول بر لیتر Bi^{3+} تولید می شود. در مورد نمودار گزینه (۳) واکنش در دقیقه دوم به پایین رسیده است؛ در صورتی که واکنش تا دقیقه پنجم ادامه دارد.

۲۲-۳۴-۴۴

۱۵۳ گزینه ۲ معادله تجزیه هیدروژن پراکسید به صورت زیر است:



پس باید مقدار O_2 به ۰٫۴۲ مول برسد. یعنی نمودار (۲)

۳۳-۱۹-۴۸

۱۵۴ گزینه ۲ برای تعیین سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_p تا t_p به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\Delta[A] = \frac{\Delta n(A)}{V} = \frac{(9 - 12) \times 0.05}{4} = \frac{-0.15 mol}{4 L}$$

$$\Delta t = 2 min$$

$$\bar{R} = A(t_p - t_p) = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(-\frac{0.15 mol}{4 L})}{2 min} = 1.875 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

نسبت سرعت متوسط واکنش از t_p تا t_p به سرعت متوسط آن از t_p تا t_p با توجه به برابری بازه زمانی آنها (۲۰ دقیقه) با نسبت تغییر تعداد گوی های آن تعیین می شود.

$$\frac{\bar{R}_{A(t_p - t_p)}}{\bar{R}_{A(t_p - t_p)}} = \frac{\text{تغییر تعداد گوی های A در بازه زمانی } t_p \text{ تا } t_p}{\text{تغییر تعداد گوی های A در بازه زمانی } t_p \text{ تا } t_p} = \frac{9 - 12}{7 - 9} = 1.5$$

۲۸-۷-۶۵

۱۵۵ گزینه ۳ با توجه به داده های مسئله داریم:

$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_A = \bar{R}_B$$

$$\left. \begin{aligned} t_p \text{ تا } t_1 \text{ در فاصله زمانی } \bar{R} \text{ واکنش} &= \bar{R}_B = \frac{\Delta n(B)}{\Delta t} = \frac{(8 - 0) \times 0.02}{10 - 0} \\ t_p \text{ تا } t_1 \text{ در فاصله زمانی } \bar{R} \text{ واکنش} &= \bar{R}_B = \frac{\Delta n(B)}{\Delta t} = \frac{(13 - 0) \times 0.02}{20 - 0} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{واکنش}(t_1 - t_p)}{\bar{R}_{واکنش}(t_1 - t_p)} = \frac{\frac{16 \times 10^{-2}}{10}}{\frac{13 \times 10^{-2}}{10}} = \frac{16}{13} \simeq 1.23$$

۳۰-۱۱-۵۹

۱۵۶ گزینه ۲

$$R_{NO} = 1.6 \times 10^{-4} mol \cdot s^{-1}$$

$$R_T = \frac{\bar{R}_{NO}}{2} = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{2} = 8 \times 10^{-5}$$

$$\frac{\bar{R}_{Br_2}}{\bar{R}_{NO}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \bar{R}_{Br_2} = \frac{1.6 \times 10^{-4} \times 1}{2} = 8 \times 10^{-5}$$

۴۴-۱۰-۴۶

۱۵۷ گزینه ۱ با گذشت زمان، واکنش دهنده مصرف و فرآورده تولید می شود. پس نمودار نزولی متعلق به واکنش دهنده و نمودار صعودی متعلق به فرآورده است. از آن جا در

یک زمان معین، تغییر غلظت واکنش دهنده با فرآورده برابر است، پس باید ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر باشد، پس این نمودار می تواند متعلق به $A \rightarrow B$ یا



$A \rightarrow B + C$ باشد (رد گزینه ۴). اکنون سرعت مصرف واکنش دهنده در فاصله زمانی داده شده را به دست می آوریم.

$$\Delta n_A = n_p - n_1 = 0,15 - 1,0 = -0,85 \text{ mol}$$

$$\Delta t = t_p - t_1 = 70 - 0 = 70 \text{ min}$$

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0,85 \text{ mol}}{70 \text{ min}} = 0,012 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۵۵-۱۲-۳۳

گزینه ۲ ۱۵۸

با توجه به $2A \rightarrow B$ داریم:

$$R_{(B)} = \frac{+\Delta n(B)}{\Delta t} = \frac{(7,5 - 5,5) \text{ mol}}{70 \text{ min}} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{R_{(A)}}{2} = \frac{R_{(B)}}{1} \Rightarrow R_{(A)} = 2 \times 0,1 = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

۶۵-۱۷-۱۸

گزینه ۴ ۱۵۹

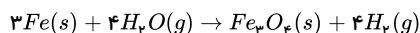
با توجه به واکنش: $2A + B \rightarrow 2C + 3D$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{RA}{2} = \frac{RB}{1} = \frac{RC}{2} = \frac{RD}{3} \Rightarrow R_{\text{واکنش}} = 0,5, \quad R_A = 1, \quad R_B = 0,5, \quad R_D = 1,5$$

۴۷-۱۳-۴۰

گزینه ۱ ۱۶۰

معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \left| \frac{\bar{R}(Fe)}{3} \right| = \left| \frac{\bar{R}(H_pO)}{4} \right| = \left| \frac{\bar{R}(Fe_pO_p)}{1} \right| = \left| \frac{\bar{R}(H_p)}{4} \right|$$

$$R_{H_p} = 0,02 \text{ mol} \cdot S^{-1} \Rightarrow \begin{cases} \bar{R}(\text{واکنش}) = 0,005 \text{ mol} \cdot s^{-1} \\ |\bar{R}(Fe)| = 0,015 \text{ mol} \cdot s^{-1} \\ |R(H_p)| |\bar{R}(H_pO)| = 0,02 \text{ mol} \cdot s^{-1} \\ |\bar{R}(Fe_pO_p)| = 0,005 \text{ mol} \cdot s^{-1} \end{cases}$$

بررسی گزینه‌های ۱ و ۲:

گزینه ۱: در هر ثانیه، ۰٫۰۱۵ مول $Fe(s)$ مصرف می‌شود.

گزینه ۲:

$$\bar{R}_{Fe_pO_p} = \left| \frac{\Delta n_{Fe_pO_p}}{\Delta t} \right| \Rightarrow 0,005 (\text{mol} \cdot s^{-1}) = \frac{\Delta n_{Fe_pO_p}}{60(s)} \Rightarrow \Delta n_{Fe_pO_p} = 0,3 \text{ mol}$$

۲۵-۴۲-۳۴

گزینه ۳ ۱۶۱

با توجه به داده‌های صورت سؤال، می‌توان سرعت متوسط مصرف H_pO_p را در بازه‌های زمانی خواسته شده طبق رابطه $\frac{-\Delta[H_pO_p]}{\Delta t}$ محاسبه کرد:

$$\bar{R}_{H_pO_p(6-8)} = \frac{-(0,0249 - 0,0300)}{8 - 6} = 0,00255 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{H_pO_p(10-20)} = \frac{-(0,0084 - 0,0209)}{20 - 10} = 0,00125 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

سرعت متوسط واکنش از نسبت سرعت متوسط تولید یا مصرف یک ماده به ضریب استوکیومتری آن حاصل می‌شود؛ بنابراین:

$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش}(6-8)}}{\bar{R}_{\text{واکنش}(10-20)}} = \frac{\frac{R_{H_pO_p(6-8)}}{2}}{\frac{R_{H_pO_p(10-20)}}{2}} = 2,04$$

۴۰-۳۰-۲۹

گزینه ۴ ۱۶۲

با توجه به نمودار لگاریتم غلظت A در زمان‌های ۰، ۱۳ و ۲۰ ثانیه به ترتیب برابر ۰٫۸۵، ۰٫۴۸ و ۰٫۳۰ است؛ پس غلظت این ماده در این بازه‌های زمانی به ترتیب برابر با ۰٫۷ و ۰٫۳ مولار است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}}(0-20s) = \frac{\bar{R}_A}{2} \Rightarrow \frac{\frac{\Delta n(A)}{\Delta t}}{2} = \frac{\frac{(7-2)}{20}}{2} = 0,125 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{A(13-20)} = \frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = \frac{(3-2)}{7} \simeq 0,14 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{واکنش}}}{\bar{R}_A} = 0,875$$

۲۴-۵۷-۱۹

گزینه ۲ ۱۶۳

$$\bar{R}(\text{SO}_v) = \bar{R}(\text{SO}_v \text{Cl}_v) \rightarrow \bar{R}(\text{SO}_v) = 2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$? \text{ mol SO}_v = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 2 \text{ L} \times 600 \text{ s} = 2,4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

۵۰-۱۰-۴۰

گزینه ۲ ۱۶۴

$$\bar{R}_{B_{20-30}} = \frac{8-6}{30-20} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{min} \Rightarrow \frac{0,2}{0,1} = 2$$

$$\bar{R}_{B_{30-40}} = \frac{9-8}{40-30} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۷۱-۶-۲۴

گزینه ۲ ۱۶۵

برای این که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شود؛ بدون کاتالیزگر به ۱۵۰ min و با کاتالیزگر به ۲۵ min نیاز داریم:

$$150 - 25 = 125 \text{ min} = \text{تفاوت زمان این دو روز}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش در حضور کاتالیزگر}}}{\bar{R}_{\text{واکنش در نبود کاتالیزگر}}} = \frac{\frac{\Delta n_{\text{ماده اولیه}}}{\Delta t \text{ در حضور کاتالیزگر}}}{\frac{\Delta n_{\text{ماده اولیه}}}{\Delta t \text{ در نبود کاتالیزگر}}} = \frac{\Delta t \text{ در نبود کاتالیزگر}}{\Delta t \text{ در حضور کاتالیزگر}} = \frac{150 \text{ min}}{25 \text{ min}} = 6$$

۷۵-۵-۲۰

گزینه ۱ ۱۶۶

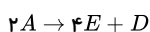
با توجه به جدول مشاهده می کنیم که با گذشت زمان، غلظت A، کاهش و غلظت E و D، افزایش یافته است؛ پس A، واکنش دهنده و E و D، فراورده هستند. تغییرات غلظت مواد در یک بازه زمانی معین با نسبت ضرایب استوکیومتری آن ها برابر است؛ تغییرات غلظت مواد از صفر تا ۳۰ ثانیه را به دست می آوریم:

$$|\Delta[A]| = |0,012 - 0,02| = 0,008$$

$$\Delta[E] = 0,016 - 0 = 0,016$$

$$\Delta[D] = 0,004 - 0 = 0,004$$

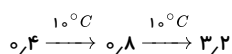
عددهای به دست آمده را بر کوچک ترین عدد تقسیم می کنیم و حاصل را ضریب استوکیومتری ماده مورد نظر قرار می دهیم:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها}}{\text{ضریب استوکیومتری واکنش دهنده}} = \frac{5}{2}$$

۸۱-۵-۱۴

گزینه ۱ ۱۶۷



۷۱-۱۰-۲۰

گزینه ۳ ۱۶۸

سرعت واکنش در بازه ۲۵ تا ۳۰ ثانیه از سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه کمتر و از سرعت واکنش در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ ثانیه بیشتر است.

$$\bar{R}_{(30-40)s} < \bar{R}_{(25-30)s} < \bar{R}_{(20-30)s}$$

$$\bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{\bar{R}_{(NOBr)}}{2}$$

$$\bar{R}_{(30-40)s} = \frac{-(0,0175 - 0,0204)}{40-30} = 2,9 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{2,9 \times 10^{-4}}{2} = 1,45 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\bar{R}_{(20-30)s} = \frac{-(0,0204 - 0,0244)}{30-20} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{4 \times 10^{-4}}{2} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بین گزینه ها، فقط گزینه ۳، از 2×10^{-4} کوچکتر و از $1,45 \times 10^{-4}$ بزرگتر است.

۳۹-۴۷-۱۴

گزینه ۱ ۱۶۹

نسبت بین تغییرات غلظت مواد همان نسبت بین سرعت ها و همان نسبت بین ضرایب آنهاست.

$$\Delta[A] = 0,2M > \Delta[D] = 0,17M \Rightarrow \text{ضریب } A > \text{ضریب } D$$

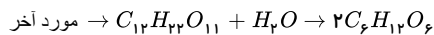
و سرعت متوسط واکنش به سرعت تولید یا مصرف ماده ای نزدیک تر است که ضریب آن از همه کمتر باشد، پس ماده X، کمترین سرعت را داشته و کمترین ضریب را دارد.

$$\text{ترتیب سرعت و ضرایب} \Rightarrow \underset{\text{max}}{A} > D > \underset{\text{min}}{X}$$

۲۹-۲۶-۴۵



گزینه ۳ ۱۷۰



$$R_{\text{واکنش}} = R_{\text{مالتوز}} = -\frac{0.08 - 0.1}{10 \text{ min} \times 60} = \frac{0.02}{600} = \frac{1}{3} \times 10^{-4} = 0.33 \times 10^{-4} \Rightarrow \text{نادرست}$$

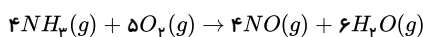
$$\Delta G = 0.02 \Rightarrow \Delta M = 0.01 \Rightarrow 0.1 - 0.01 = 0.09 \Rightarrow \text{نادرست}$$

$$R_{\text{واکنش}} = RM = \frac{0.08 - 0.082}{5 \text{ min}} = \frac{0.002}{5} = 4 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}}$$

در ۵ دقیقه چهارم سرعت باید از ۵ دقیقه سوم 4×10^{-4} کمتر باشد، که در این مورد نیست.

۳۸-۳۷-۲۴

گزینه ۲ ۱۷۱



با استفاده از سرعت واکنش، مقدار مصرف شده یکی از واکنش دهنده‌ها (مثلاً NH_3) را در ۳۰ ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{(NH_3)} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} \rightarrow \bar{R}_{NH_3} = 4 \times 0.02 = 0.08 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{مقدار مصرف شده } NH_3 \text{ پس از } 30 \text{ ثانیه} = 0.08 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \times 0.5 \text{ min} \times 2L = 0.08 \text{ mol } NH_3$$

	$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$			
مقدار مول اولیه	۰/۲	۰/۲۵	۰	۰
تغییرات مول (در ۳۰ ثانیه)	-۴x	-۵x	+۴x	+۶x
مقدار مول (پس از ۳۰ ثانیه)	۰/۲-۰/۰۸ = ۰/۱۲	۰/۲۵-۵(۰/۰۲) = ۰/۱۵	۴(۰/۰۲) = ۰/۰۸	۶(۰/۰۲) = ۰/۱۲

$4x = 0.08 \rightarrow x = 0.02$

قسمت اول:

$$\text{مجموع مول مواد پس از } 30 \text{ ثانیه} = 0.12 + 0.15 + 0.08 + 0.12 = 0.47 \text{ mol gas}$$

$$\text{قسمت دوم: در } 30 \text{ ثانیه، } 0.08 \text{ مول آن مصرف شده است؛ بنابراین } 0.12 \text{ مول باقی‌مانده آن در } 45 \text{ s} = \frac{0.12}{0.08} \times 30 = 45 \text{ s} \text{ دیگر به طور کامل مصرف و واکنش کامل می‌شود.}$$

۴۲-۴۲-۱۵

گزینه ۲ ۱۷۲

	$CH_4(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 4H_2(g)$			
مقدار مول اولیه	۰/۲	۰/۲	۰	۰
تغییرات مول	-x	-۲x	+x	+۴x
مقدار مول پس از ۳۰ ثانیه	۰/۲-x	۰/۴-۲x	x	۴x

در شرایط یکسان، درصد حجمی گازها با درصد مولی آنها برابر است:

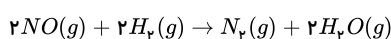
$$\%n_{H_2} = \frac{4x}{(0.2-x) + (0.4-2x) + x + 4x} \times 100 = 50 \Rightarrow 8x = 0.6 + 2x \Rightarrow x = 0.1$$

بنابراین ۰.۱ مول از متان مصرف شده است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{(CH_4)} = \frac{\Delta n(\text{mol})}{V(L) \times \Delta t(\text{min})} = \frac{\left(\frac{0.1 \text{ mol}}{1.25L \times \left(\frac{30}{60} \right) \text{ min}} \right)}{1} = 0.16 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۸۴-۵-۱۲

گزینه ۲ از آنجایی که رابطه ارائه شده معادل سرعت واکنش است؛ واکنش دهنده‌ها دارای ضریب منفی و فراورده‌ها دارای ضریب مثبت هستند و معادله موازنه شده واکنش را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت:



۶۹-۱۱-۲۱

گزینه ۱: اگر ماده مورد نظر را با A نشان دهیم:

گزینه ۱: حساب می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{A(20-40)s}}{\bar{R}_{واکنش(20-40)s}} = \frac{\bar{R}_{A(10-20)s}}{\bar{R}_{واکنش(10-20)s}} = \frac{\frac{-\cancel{A}(\cancel{0.1} - \cancel{0.3})}{(40 - 20)}}{\frac{-\cancel{A}(\cancel{0.3} - \cancel{0.5})}{(20 - 10)}} = \frac{\frac{0.2}{20}}{\frac{0.2}{10}} = 0.5$$

بررسی سایر گزینه‌ها: بدون دانستن ضریب ماده A، نمی‌توان در رابطه با سرعت واکنش در بازه‌های زمانی مختلف اظهار نظر قطعی کرد.

۲۷-۳۶

گزینه ۳: ابتدا مول CuO را محاسبه می‌کنیم:

$$6.4g CuO \times \frac{1 mol}{80 g CuO} = 0.08 mol$$

با توجه به نمودار مقدار مول مصرف شده نصف مقدار مول CuO تولید شده است. پس نمودار مربوط به Cu_2O است. در ۳۰ ثانیه پایانی، ۰.۰۵ مول Cu_2O مصرف شده بنابراین سرعت متوسط مصرف O_2 در این بازه برابر است با:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{Cu_2O} = \frac{1}{2} \times \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{5 \times 10^{-1} \text{ دقیقه}} = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \frac{mol}{min}$$

بنابراین با تقسیم این عدد بر حجم ظرف (۵ لیتر) سرعت متوسط مصرف برحسب مول بر لیتر بر دقیقه به دست می‌آید:

$$\frac{\frac{1}{2} \times 10^{-2}}{5} = 10^{-3}$$

(۱) سرعت واکنش برابر است با:

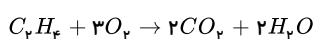
$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{Cu_2O}}{2} = \frac{\frac{\Delta n_{Cu_2O}}{\Delta t}}{2} = \frac{0.04}{2} = 0.02 = 0.01 mol \cdot min^{-1}$$

(۲) در دقیقه اول واکنش ۰.۰۳ مول Cu_2O مصرف شده که معادل ۷۵ درصد از آن است.

(۴) در یک دقیقه آغازی و پایانی به ترتیب ۰.۰۳ و ۰.۰۱ مول Cu_2O مصرف شده پس به ترتیب ۰.۰۶ و ۰.۰۲ مول CuO تولید شده است (که برابر سرعت تولید همین ماده در این دو دقیقه است). پس تفاوت سرعت متوسط تولید CuO در این دو بازه زمانی برابر ۰.۰۴ مول بر دقیقه است.

۲۷-۳۸-۳۵

گزینه ۴: واکنش سوختن به صورت زیر است:



می‌دانیم که سرعت متوسط واکنش از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد بر ضریب استوکیومتری آنها به دست می‌آید. در نتیجه:

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{|\bar{R}_{H_2O}|}{2} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = 2 \times 2.4 = 4.8 \frac{mol}{L \cdot min}$$

در بازه زمانی Δt ، مقدار ۱۴.۴ گرم H_2O که معادل ۰.۸ مول از آن است تولید شده، در نتیجه:

$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} \Rightarrow 4.8 = \frac{0.8 mol}{2L \cdot \Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0.8}{2 \times 4.8} min = 5 s$$

۲۵-۱۰-۶۵

گزینه ۱: رابطه میان سرعت مواد در یک واکنش به صورت زیر است:

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_A}{\text{ضریب ماده A}} = \frac{\bar{R}_D}{\text{ضریب ماده D}}$$

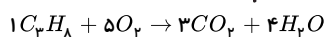
پس سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده A، به ماده D برابر نسبت ضریب دو ماده می‌باشد.

گزینه ۲: سرعت‌ها به یک نسبت افزایش می‌یابند نه به یک اندازه.

گزینه ۳: ضریب D و دیگر گونه‌ها معلوم نیست نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۲۷-۱۱-۵۲

گزینه ۲: ابتدا معادله واکنش را می‌نویسیم و سپس موازنه می‌کنیم:



$$R_{واکنش} = R_{C_3H_8} = \frac{R_{O_2}}{5} = \frac{R_{CO_2}}{3} = \frac{R_{H_2O}}{4} \rightarrow R_{CO_2} = \frac{3}{5} \times 0.015 = 0.009 \frac{mol}{L \cdot s}$$

$$R_{CO_2} = \frac{3}{5} R_{O_2}$$

$$0.009 \frac{mol}{L \cdot s} \times 30s \times 5L = 1.35 mol CO_2$$

$$1.35 mol CO_2 \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 59.4 g CO_2$$

۶۷-۱۰-۲۲

گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست - سرعت متوسط تغییر جرم را با R_m نمایش می‌دهیم:

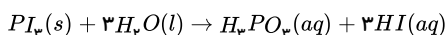
$$\frac{R_A}{R_D} = \frac{\frac{R_m(A)}{A \text{ جرم مولی}}}{\frac{R_m(D)}{D \text{ جرم مولی}}} = \frac{\frac{3R_m(D)}{3 \times D \text{ جرم مولی}}}{\frac{R_m(D)}{D \text{ جرم مولی}}} = 1 \rightarrow \text{در واحد زمان، تغییر شمار مول‌های } A, \text{ برابر تغییر شمار مول‌های } D \text{ است.}$$

گزینه (۲): درست - چون در واحد زمان، تغییر شمار مول‌های A برابر تغییر شمار مول‌های D است؛ پس ضرایب استوکیومتری ماده A با D برابر است.گزینه (۳): نادرست - سرعت واکنش، برابر با سرعت متوسط تغییر مول D ، تقسیم بر ضریب استوکیومتری آن است.

گزینه (۴): نادرست - چون علامت سرعت متوسط هر ماده را نداریم، نمی‌توانیم اظهارنظر کنیم.

۶۴-۲۵-۱۰

گزینه ۱ ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



$$PI_3 \text{ مصرفی} = 20.6 - 4.12 = 16.48 \Rightarrow 16.48 g PI_3 \times \frac{1 mol PI_3}{412 g PI_3} = 0.04 mol PI_3$$

$$\bar{R}_{PI_3} = -\frac{\Delta n(PI_3)}{\Delta t} = \frac{0.04}{2 \times 60} = 3.3 \times 10^{-4} \frac{mol}{s}$$

$$0.04 mol PI_3 \times \frac{3 mol HI}{1 mol PI_3} = 0.12 mol HI$$

$$[HI] = \frac{0.12 mol}{1L} = 0.12 \frac{mol}{L}$$

۲۸-۴۰-۳۲

گزینه ۱ عبارت‌های $\bar{A}$ و $\bar{B}$ ، درست هستند. $\bar{A}$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(N_2O_5)}{2} = \frac{0.015 - 0.013}{2 \times 2} = 7.5 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

(ب)

$$\bar{R}(NO_2) = 2\bar{R}(N_2O_5) = 2 \times \frac{0.02 - 0.012}{4} = 0.004 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1} \Rightarrow \frac{0.004}{60} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

(پ) ابتدا سرعت تولید O_2 را در چهار دقیقه اول واکنش، حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}(O_2) = \frac{\bar{R}(N_2O_5)}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{0.02 - 0.012}{4 min} \times \frac{60 min}{1h} = 0.06 mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$$

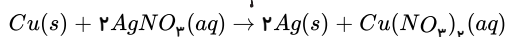
سرعت تولید O_2 در چهار دقیقه دوم، قطعاً کمتر از 0.06 است (با گذشت زمان، سرعت تولید و مصرف مواد کاهش می‌یابد).

(ت)

$$\frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_2} = \frac{0.020 - 0.015}{0.015 - 0.012} = \frac{0.005}{0.003} \approx 1.67$$

۲۴-۴۵-۳۱

گزینه ۱ ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



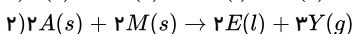
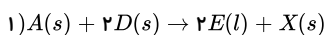
$$?molCu = 0.25LAgNO_3 \times \frac{0.24molAgNO_3}{1LAgNO_3} \times \frac{1molCu}{2molAgNO_3} = 0.03molCu$$

$$\bar{R}_{Cu} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{Cu} = \frac{0.03}{10 \times 60} = 5 \times 10^{-5} mol \cdot s^{-1}$$

یون NO_3^- (نیترات) در هر دو سمت واکنش، بدون تغییر بوده و ثابت می‌ماند.

۶۵-۱۹-۱۷

گزینه ۳



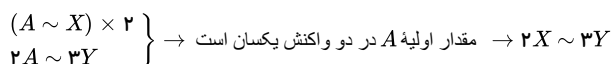
بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: نسبت شیب نمودار بین دو ماده در یک واکنش و همچنین نسبت آهنگ تغییر مولی آن‌ها، برابر با نسبت ضرایب آن‌هاست. اما باید به این نکته توجه داشت که شیب نمودار مواد واکنش دهنده منفی (نزولی) و شیب نمودار مواد فراورده مثبت (صعودی) است.

$$\frac{E \text{ نمودار}}{M \text{ نمودار}} = \frac{4}{-3} = -\frac{4}{3}, \quad \frac{\text{آهنگ تغییر مولی } Y}{\text{آهنگ تغییر مولی } A} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۲: آهنگ تغییر غلظت مواد شرکت‌کننده در یک واکنش یکنواخت و خطی نیست!

گزینه ۳:



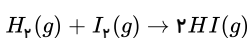
ضریب معادل Y از X بیشتر است. پس با افزایش سرعت واکنش‌ها به یک اندازه، شیب نمودار Y نسبت به نمودار X بیشتر تغییر می‌کند.

گزینه ۴: از آنجایی که نسبت ضرایب A و E در واکنش یکسان است، پس نسبت تغییرات مولی آن‌ها نیز با هم برابر است.

اما به دلیل اینکه مقدار اولیه A در دو واکنش با هم برابر است و نمودار هر دو نزولی است، نمودار تغییرات آن‌ها در دو واکنش با یکدیگر نقطه تقاطع ندارند.

۷۲-۷-۲۰

گزینه ۲



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: از آنجایی که تغییرات غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های شیمیایی نسبت به زمان رابطه خطی ندارد، این گزینه نادرست است.

گزینه ۲: سرعت واکنش با سرعت تغییرات غلظت هیدروژن (یا ید) برابر است.

$$\bar{R}_{(H_2)} = \frac{-\Delta[H_2]}{\Delta t(\min)} = \frac{\left(\frac{((-5-8) \times 0.5 \text{ mol})}{2.5L}\right) \text{ mol} \cdot L^{-1}}{(40-0) \min} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \min^{-1}$$

گزینه ۳: از آنجایی که ضریب H_2 با HI (فراورده) با هم نابرابر است، پس سرعت مصرف H_2 با سرعت تشکیل HI نیز نابرابر است.

$$\frac{R_{H_2}}{1} = \frac{R_{HI}}{2} \rightarrow R_{HI} = 2R_{H_2}$$

گزینه ۴: حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{(H_2)} = \frac{-\Delta[H_2]}{\Delta t(\min)} = \frac{\left(\frac{((-6-8) \times 0.5 \text{ mol})}{2.5L}\right) \text{ mol} \cdot L^{-1}}{(20-0) \min} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \min^{-1}$$

۷۶-۸-۱۵

گزینه ۴

$$1CaCO_3 \sim 1CO_2 \Rightarrow \frac{xgCaCO_3}{1 \times 100} = \frac{16.8LCO_2}{1 \times 22.4} \Rightarrow x = 75gCaCO_3 \text{ (مصرف شده)}$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$\text{درصد جرمی کلسیم کربنات مصرف شده} = \frac{75}{75 + 18.75} \times 100 = \frac{75 \times 100}{93.75} = 80\%$$

قسمت دوم: سرعت واکنش با سرعت متوسط تولید CO_2 برابر است:

$$\bar{R}_{(واکنش)} = \bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{CO_2} = \frac{\left(\frac{16.8}{22.4}\right) \text{ mol} CO_2}{30 \min} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \min^{-1}$$

۸۴-۸-۸



پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۳۸	۳	۷۵	۲	۱۱۲	۴	۱۴۹	۴
۲	۱	۳۹	۴	۷۶	۲	۱۱۳	۳	۱۵۰	۴
۳	۳	۴۰	۴	۷۷	۳	۱۱۴	۱	۱۵۱	۱
۴	۲	۴۱	۳	۷۸	۲	۱۱۵	۱	۱۵۲	۱
۵	۱	۴۲	۳	۷۹	۲	۱۱۶	۴	۱۵۳	۲
۶	۴	۴۳	۳	۸۰	۲	۱۱۷	۲	۱۵۴	۲
۷	۳	۴۴	۱	۸۱	۲	۱۱۸	۳	۱۵۵	۳
۸	۳	۴۵	۲	۸۲	۲	۱۱۹	۴	۱۵۶	۲
۹	۳	۴۶	۴	۸۳	۱	۱۲۰	۳	۱۵۷	۱
۱۰	۱	۴۷	۲	۸۴	۲	۱۲۱	۳	۱۵۸	۲
۱۱	۴	۴۸	۳	۸۵	۲	۱۲۲	۴	۱۵۹	۴
۱۲	۲	۴۹	۲	۸۶	۴	۱۲۳	۳	۱۶۰	۱
۱۳	۱	۵۰	۴	۸۷	۱	۱۲۴	۱	۱۶۱	۳
۱۴	۴	۵۱	۱	۸۸	۳	۱۲۵	۴	۱۶۲	۴
۱۵	۴	۵۲	۴	۸۹	۴	۱۲۶	۲	۱۶۳	۲
۱۶	۱	۵۳	۳	۹۰	۲	۱۲۷	۲	۱۶۴	۲
۱۷	۱	۵۴	۲	۹۱	۱	۱۲۸	۴	۱۶۵	۲
۱۸	۳	۵۵	۴	۹۲	۳	۱۲۹	۱	۱۶۶	۱
۱۹	۲	۵۶	۲	۹۳	۲	۱۳۰	۴	۱۶۷	۱
۲۰	۳	۵۷	۲	۹۴	۲	۱۳۱	۴	۱۶۸	۳
۲۱	۴	۵۸	۲	۹۵	۳	۱۳۲	۱	۱۶۹	۱
۲۲	۲	۵۹	۳	۹۶	۲	۱۳۳	۲	۱۷۰	۳
۲۳	۴	۶۰	۲	۹۷	۱	۱۳۴	۲	۱۷۱	۲
۲۴	۴	۶۱	۴	۹۸	۱	۱۳۵	۲	۱۷۲	۲
۲۵	۴	۶۲	۲	۹۹	۱	۱۳۶	۳	۱۷۳	۲
۲۶	۳	۶۳	۱	۱۰۰	۱	۱۳۷	۲	۱۷۴	۱
۲۷	۱	۶۴	۱	۱۰۱	۱	۱۳۸	۱	۱۷۵	۳
۲۸	۱	۶۵	۱	۱۰۲	۱	۱۳۹	۲	۱۷۶	۴
۲۹	۴	۶۶	۴	۱۰۳	۴	۱۴۰	۱	۱۷۷	۱
۳۰	۴	۶۷	۳	۱۰۴	۴	۱۴۱	۲	۱۷۸	۲
۳۱	۲	۶۸	۳	۱۰۵	۱	۱۴۲	۴	۱۷۹	۲
۳۲	۱	۶۹	۴	۱۰۶	۱	۱۴۳	۲	۱۸۰	۱
۳۳	۳	۷۰	۴	۱۰۷	۱	۱۴۴	۳	۱۸۱	۱
۳۴	۱	۷۱	۳	۱۰۸	۴	۱۴۵	۱	۱۸۲	۱
۳۵	۳	۷۲	۴	۱۰۹	۳	۱۴۶	۳	۱۸۳	۳
۳۶	۴	۷۳	۳	۱۱۰	۳	۱۴۷	۱	۱۸۴	۲
۳۷	۱	۷۴	۳	۱۱۱	۲	۱۴۸	۲	۱۸۵	۴