۱ انرژی فعالسازی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$، برابر با ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌های آن برابر با ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) به ازای مصرف ۰/۲۵ مول گاز NO، ۰/۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

ب) آنتالپی واکنش برابر با ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعالسازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۲ ۲/۵ لیتر آب $(d = 1kg.L^{-1})$ و ۲ لیتر اتیلن گلیکول $(d = 1/1kg.L^{-1})$ با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازهٔ $10^{\circ}C$، چند کیلوژول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر ۴/۲ و ۲/۴ ژول بر گرم بر درجهٔ سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است)

۱) ۱۵/۳
۲) ۱۵/۸
۳) ۱۵۳
۴) ۱۵۷/۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴
قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

۳ کدام مورد، درست است؟

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

۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.

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

۴) سرانهٔ مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴ از یک واکنش فرضی در دمای معین، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت ضریب استوکیومتری فرآورده(ها) به واکنش‌دهنده(ها) در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، کدام است؟

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

۱) $\frac{۴}{۱۰}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) ۲/۵
۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۵ باتوجه‌به واکنش‌های زیر:

$$\text{SOCl}_۲(\text{l}) + \text{H}_۲\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_۲(\text{g}) + ۲\text{HCl}(\text{g}) \quad , \quad \Delta\text{H} = +۱۱\,\text{kJ}$$
$$\text{P}_۴(\text{s}) + ۶\text{Cl}_۲(\text{g}) \rightarrow ۴\text{P Cl}_۳(\text{g}) \quad , \quad \Delta\text{H} = -۱۲۲۴\,\text{kJ}$$
$$۲\text{P Cl}_۳(\text{l}) + \text{O}_۲(\text{g}) \rightarrow ۲\text{P OCl}_۳(\text{l}) \quad , \quad \Delta\text{H} = -۶۵۰\,\text{kJ}$$
$$۴\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_۲(\text{g}) \rightarrow ۲\text{Cl}_۲(\text{g}) + ۲\text{H}_۲\text{O}(\text{l}) \quad , \quad \Delta\text{H} = -۲۰۲\,\text{kJ}$$

به ازای تشکیل ۰/۱ مول $\text{P OCl}_۳(\text{l})$، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$$\text{P}_۴(\text{s}) + ۴\text{SO}_۲(\text{g}) + ۱۰\text{Cl}_۲(\text{g}) \rightarrow ۴\text{SOCl}_۲(\text{l}) + ۴\text{P OCl}_۳(\text{l})$$

۱) ۵۲/۸
۲) ۵۴/۱
۳) ۶۲/۴
۴) ۶۴/۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

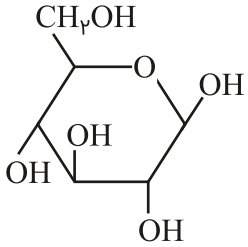
۶ اگر آنتالپی پیوندهای $\text{H}-\text{H}$، $\text{N}-\text{H}$، $\text{N}-\text{N}$ و $\text{N}\equiv\text{N}$ با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با ۴۳۵، ۳۸۹، ۱۵۹ و ۹۴۱ باشد، مطابق واکنش: $\text{N}_۲(\text{g}) + ۲\text{H}_۲(\text{g}) \rightarrow \text{H}_۲\text{N}-\text{NH}_۲(\text{g})$، به ازای مصرف $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۵}$ مولکول هیدروژن، چند کیلوژول انرژی جذب می‌شود؟

۱) ۱۲۰۰
۲) ۲۴۰۰
۳) ۳۶۰۰
۴) ۴۸۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷ کدام مطلب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟



۱) چهار گروه $\rangle CHOH$ در مولکول آن وجود دارد.

۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.

۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

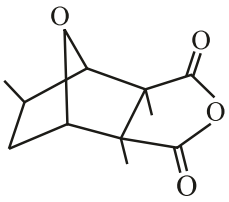
۸ اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیهٔ واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد مادهٔ اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چندبرابر می‌شود؟

۱) ۱۲۵ ، ۵ ۲) ۱۲۵ ، ۶

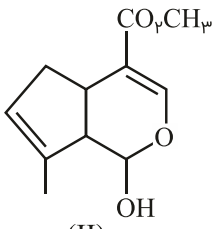
۳) ۱۵۰ ، ۵ ۴) ۱۵۰ ، ۶

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۹ کدام مطلب دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ $(H = 1 \ , \ C = 12 : g.mol^{-1})$



(I)



(II)

۱) ترکیب (II) دارای گروه کتونی است.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به‌تقریب ۰/۱۰۶ است.

۴) دو ترکیب باهم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۱۰ باتوجه‌به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad , \quad \Delta H^\circ = -572\,kJ$$
$$2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O_2(aq) \quad , \quad \Delta H^\circ = +190\,kJ$$
$$C_6H_6O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + H_2(g) \quad , \quad \Delta H^\circ = +116\,kJ$$

ΔH° واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$، برابر با 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، $(C = 12 \ , \ O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۲/۸ ، -۲۵۴ ۲) ۴۵/۳ ، -۲۵۴

۳) ۵۸/۳ ، -۲۶۵ ۴) ۶۲/۸ ، -۲۶۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۱۱ باتوجه‌به داده‌های جدول‌های زیر که تغییر مقدار و غلظت گاز CO_2 نسبت به زمان را 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، $CO_2 = 44\ g.mol^{-1}$)

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)	$\bar{R}(CO_2) = \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta n}$, $(mol.s^{-1})$
۰	۰		
۱۰	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-3}$
۲۰	$2/50 \times 10^{-2}$	$1/00 \times 10^{-2}$	$1/00 \times 10^{-3}$
۳۰	.....	a	.....
۴۰	.....	.....	b
۵۰	.....	c	.....

۱) $4/3 \times 10^{-3}$, ۰/۲۲

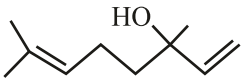
۲) 2×10^{-3} , ۰/۰۵۵

۳) $2/5 \times 10^{-4}$, ۰/۲۲

۴) 2×10^{-4} , ۰/۰۵۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۱۲ مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار زیر درون یک ظرف دربسته به‌طور کامل سوزانده می‌شود. اگر میزان آب حاصل برابر با ۷/۸ مول و CO_2 تولیدشده برابر با 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، $H = 1\ ,\ C = 12\ ,\ O = 16 : g.mol^{-1}$)



۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۲۵

۴) ۳۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۱۳ ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2HCN(g) + 6H_2O(l)$، برابر با چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $O = O$، $C \equiv N$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $O - H$، $C - H$ و $N - H$ به ترتیب برابر با ۴۹۵، ۸۸۰، ۴۶۳، ۴۱۴ و ۳۹۰ کیلوژول بر مول است)

۱) -۹۱۰

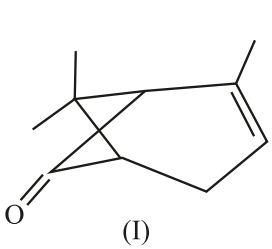
۲) -۹۱۶

۳) -۱۰۰۷

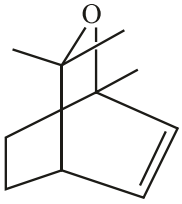
۴) -۱۰۱۷

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۱۴ کدام مطلب، دربارهٔ ترکیب‌هایی با ساختارهای "نقطه-خط" زیر، درست است؟ ($H = 1\ ,\ C = 12\ ,\ O = 16\ ,\ Br = 80 : g.mol^{-1}$)



(I)



(II)

۱) تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر با ۴ گرم 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.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۱۵ تغییر غلظت H_2O_2 نسبت به زمان در آزمایش تجزیهٔ آن، مطابق داده‌های زیر به دست آمده است:

$$2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$

نسبت سرعت متوسط در ۲ ثانیهٔ چهارم واکنش به‌سرعت متوسط در ده ثانیهٔ آخر ثبت‌شده در جدول، کدام است؟

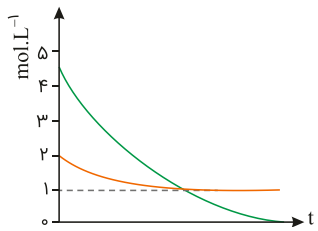
$t(s)$	۰	۲/۰	۶/۰	۸/۰	۱۰/۰	۲۰/۰
$[H_2O_2](mol.L^{-1})$	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

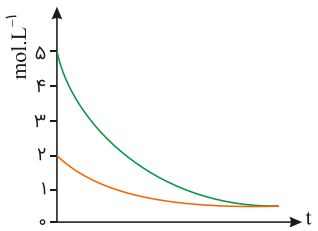
۱) ۱/۶۴
۲) ۱/۸۱
۳) ۲/۰۴
۴) ۲/۱۰

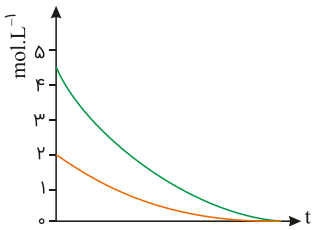
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

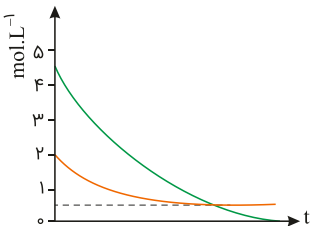
۱۶ روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A_2 و D_2 در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟ (با این شرط که غلظت آغازی گازهای A_2 و D_2، به ترتیب برابر با ۲ و ۴/۵ مول بر لیتر باشد) (معادلهٔ واکنش موازنه شود)

$$A_2(g) + D_2(g) \rightarrow AD_3(g)$$

۱)


۲)


۳)


۴)


کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۱۷ اگر یک قطعهٔ ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعهٔ ۵۰۰ گرمی آلومینیوم، هریک با دمای $50^\circ C$ درون یک ظرف دارای ۲ لیتر آب با دمای $20^\circ C$ انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به‌تقریب چندبرابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ آب، آلومینیوم و آهن به ترتیب برابر با $4/2\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$، ۰/۹ و ۰/۴۵ است)

۱) ۳/۲۴
۲) ۵/۴۷
۳) ۶/۲۳
۴) ۷/۴۷

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

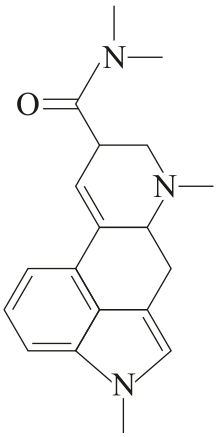
۱۸ یک وعدهٔ غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم‌مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، به‌تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱ ژول در نظر بگیرید، $1\,cal = 4/2\,J$)

ارزش سوختی ۱۰۰ g	kcal
تخم‌مرغ	۱۴۰
نان	۲۵۰
سیب‌زمینی	۷۰

۱) ۱۷
۲) ۱۸
۳) ۲۱
۴) ۲۳

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۱۹ دربارهٔ ترکیبی با فرمول "خط- نقطهٔ" نشان داده‌شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر با ۵ است.
ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.
پ) فرمول مولکولی آن، $C_{16}H_{16}N_3O$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.
ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به ۶/۳ نزدیک است.

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

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۲۰ در بررسی واکنش: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$، داده‌هایی جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیهٔ سوم، به سرعت متوسط واکنش در ۴۰۰ ثانیهٔ پایانی ثبت‌شده در جدول، به‌تقریب کدام است؟

t (s)	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۷۰۰	۸۰۰
$[CH_4]$ mol.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) ۲/۳۴
۴) ۲/۴۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۱ برای بالا بردن دمای یک قطعهٔ مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از $۲۵^\circ C$ به $۲۲۵^\circ C$، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به‌تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ مس را برابر با $۰/۳۹\,J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ در نظر بگیرید، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = ۱\ ,\ C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)\ \ ,\ \ \Delta H = -۸۹۰\,kJ$$

۱) ۱۹۵ ، ۲/۵
۲) ۱۹۵ ، ۳/۵
۳) ۱۹۵۰ ، ۲۵
۴) ۱۹۵۰ ، ۳۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

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

۱) ماهیت مادهٔ سوختنی
۲) سطح تماس
۳) دما
۴) حجم

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۲۳ باتوجه‌به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر: (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود)

$$I)\ CS_۲(l) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + SO_۲(g)\ \ ,\ \ \Delta H = -۱۰۷۵\,kJ$$

$$II)\ NH_۳(g) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + H_۲O(l)\ \ ,\ \ \Delta H = -۱۵۳۰\,kJ$$

گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی‌سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = ۱\ ,\ C = ۱۲\ ,\ N = ۱۴\ ,\ S = ۳۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۵۹ ، ۱
۲) ۲/۱۹ ، ۲
۳) ۱/۵۹ ، ۰/۵
۴) ۲/۱۹ ، ۲/۲۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۲۴ در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه، ۱۴۰۰ گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می‌شود. درصورتی‌که بازدهٔ این فرآیند ۸۰ درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به‌تقریب برابر با چند تن در هر ساعت است؟ $(H = ۱\ ,\ C = ۱۲\ ,\ O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$C_۲H_۴(g) + H_۲O(l) \xrightarrow{H_۲SO_۴} C_۲H_۵OH(aq)$$

۱) ۱۰/۶۰
۲) ۸/۲۸
۳) ۶/۶۲
۴) ۴/۲۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۵ اگر از سوختن کامل ۰/۰۲ مول بنزن، ۶۴ کیلوژول و از سوختن کامل ۰/۱ مول اتانول، ۱۳۸ کیلوژول گرما تولید شود، ارزش سوختی بنزن، به‌تقریب چندبرابر ارزش سوختی اتانول است و از سوختن این مقدار بنزن، چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = 1 \ , \ C = 12 \ , \ O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۲۵ ، ۰/۱۲
۲) ۱/۳۷ ، ۰/۱۵
۳) ۱/۲۵ ، ۰/۱۵
۴) ۱/۳۷ ، ۰/۱۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۲۶ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) ظرفیت گرمایی هر نمونه ماده، برعکس ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن، به جرم آن وابسته است.

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

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

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

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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۲۷ درصورتی‌که سرعت تشکیل $NO(g)$ در واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$، برابر $1/6 \times 10^{-4} mol.s^{-1}$ باشد، سرعت واکنش و سرعت تولید $Br_2(g)$ برحسب $mol.s^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟

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

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۵
قلمچی علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۵
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

۲۸ در واکنش: (معادله موازنه شود) $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر ۲۰/۶ گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به ۴/۱۲ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده، به‌تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود) $(P = 31 \ , \ I = 127 : g.mol^{-1})$

۱) $3/3 \times 10^{-4}$ ، ۰/۱۲
۲) $3/3 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۸
۳) $6/67 \times 10^{-4}$ ، ۰/۱۲
۴) $6/67 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۹ باتوجه‌به اینکه سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در واکنش: $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$ (معادله موازنه شود)، در دمای آزمایش برابر 2×10^{-2} مول بر ثانیه است، کدام مطلب، نادرست است؟

۱) در هر ثانیه، ۰/۱۵ مول $Fe(s)$ مصرف می‌شود.

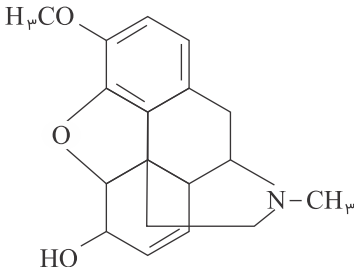
۲) در هر دقیقه، ۰/۳ مول $Fe_3O_4(s)$، تولید می‌شود.

۳) سرعت متوسط مصرف $H_2O(g)$، برابر $0/02\ mol.s^{-1}$ است.

۴) سرعت متوسط واکنش، برابر سرعت متوسط تولید $Fe_3O_4(s)$ است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۳۰ کدام مطلب دربارهٔ ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده‌شده، نادرست است؟



۱) دارای دو گروه عاملی اتری است.

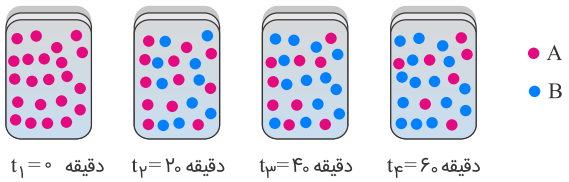
۲) فرمول مولکولی آن $C_{19}H_{17}O_3N$ است.

۳) دارای هفت جفت الکترون ناپیوندی در لایهٔ ظرفیت اتم‌ها است.

۴) با جذب ۴ مولکول هیدروژن در کاتالیزگر به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۱

۳۱ با توجه به شکل زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف چهار لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصلهٔ زمانی t_2 تا t_3 چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ و چند برابر سرعت متوسط آن در فاصلهٔ زمانی t_3 تا t_4 است؟ (هر گوی هم‌ارز ۰/۰۵ مول از هر ماده است)



۱) $1/5\ ,\ 7/5 \times 10^{-3}$

۲) $1/5\ ,\ 1/875 \times 10^{-3}$

۳) $3\ ,\ 1/875 \times 10^{-3}$

۴) $3\ ,\ 7/5 \times 10^{-3}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

۳۲ اگر ΔH واکنش: $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$، پس از موازنه برابر $-150kJ$ باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، دمای ۳۰۰ گرم آب را به اندازه $40^\circ C$ بالا می برد؟ $(c_{H_2O} = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$

۱) ۳۳/۶

۲) ۱۶/۸

۳) ۱۲/۲

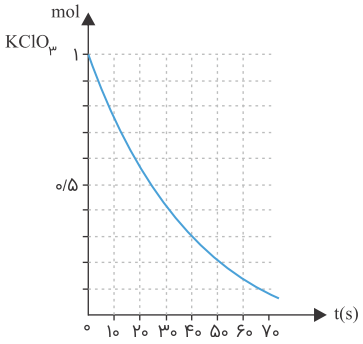
۴) ۸/۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۳ با توجه به نمودار روبه‌رو، به‌تقریب چند ثانیه زمان لازم است تا ۱۵ لیتر گاز O_2 از تجزیهٔ پتاسیم کلرات در گرما، در مجاورت MnO_2 به‌دست آید؟ (چگالی گاز O_2 در شرایط آزمایش برابر $0/8\ g.L^{-1}$ و $O = 16\ g.mol^{-1}$ است)

$$2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$$



۱) ۴۵

۲) ۲۰

۳) ۱۵

۴) ۱۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۲

۳۴ باتوجه‌به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)\ ,\ \Delta H = -228kJ$، در یک مخزن دارای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به‌تقریب چند $^\circ C$ است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است) $(c_{آب} = 4/2\ J.g^{-1}.K^{-1})$

۱) ۰/۵۴

۲) ۱/۰۸

۳) ۵/۴۲

۴) ۱۰/۶۶

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۳۵ باتوجه‌به داده‌های زیر، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور $NaCl$ برابر چند کیلوژول بر مول است؟

$$Na(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g) \rightarrow NaCl(s)\ ,\ \Delta H_1 = -411\ kJ.mol^{-1}$$

$$Na(s) \rightarrow Na(g)\ ,\ \Delta H_2 = +108\ kJ.mol^{-1}$$

$$Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)\ ,\ \Delta H_3 = +243\ kJ.mol^{-1}$$

$$Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-\ ,\ \Delta H_4 = +496\ kJ.mol^{-1}$$

$$Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g)\ ,\ \Delta H_5 = -349\ kJ.mol^{-1}$$

۱) -۷۵۸/۵

۲) ۸۷۵/۵

۳) ۷۸۷/۵

۴) ۸۷۸/۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۶ باتوجه‌به واکنش‌های زیر، ΔH تشکیل یک مول گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید از عنصرهای سازندهٔ آن، چند کیلوژول بر مول است؟

$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) \quad , \quad \Delta H = +141\,kJ$$
$$4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g) \quad , \quad \Delta H = -110\,kJ$$
$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) \quad , \quad \Delta H = +180\,kJ$$

۱) ۵۱۲
۲) ۵۳۲
۳) ۲۵۶
۴) ۲۶۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

۳۷ باتوجه‌به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH آن‌ها،

$$\begin{cases} H_2S(g) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l) + SO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -562/6\,kJ \\ CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -1075/2\,kJ \end{cases}$$

برای تشکیل هر مول $H_2S(g)$ مطابق واکنش: $CS_2(l) + 2H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2S(g)$، چند کیلوژول گرما صرف می‌شود؟

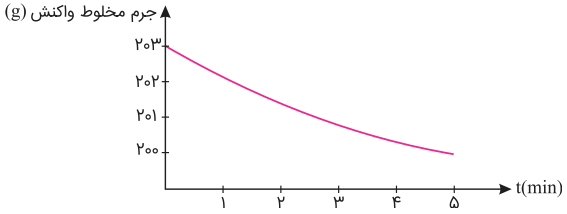
۱) ۴۵
۲) ۳۵
۳) ۲۵
۴) ۵۰

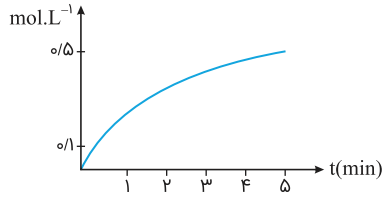
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۰

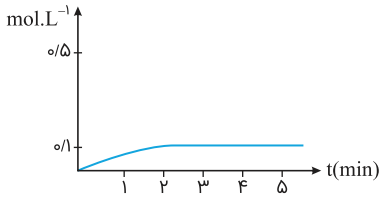
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

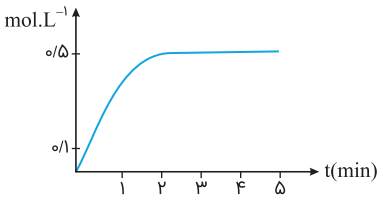
۳۸ قطعه‌ای از فلز $Bi(s)$، درون ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵ مولار نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به‌صورت زیر باشد، نمودار تغییر غلظت $Bi^{3+}(aq)$، کدام است؟ (از تغییر حجم محلول، صرف‌نظر شود) $(O = ۱۶ \ , \ N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

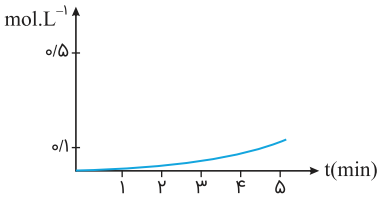
$Bi(s) + HNO_۳(aq) \rightarrow Bi(NO_۳)_۳(aq) + NO(g) + H_۲O(l)$ (معادله موازنه شود)



۱)


۲)


۳)


۴)


کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۳۹ باتوجه‌به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $۲CH_۴(g) \rightarrow C_۲H_۶(g) + H_۲(g)$، چند کیلوژول است؟

$۲C_۲H_۶(g) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(l) \quad , \quad \Delta H = -۳۱۲۰\,kJ$

$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l) \quad , \quad \Delta H = -۸۹۰\,kJ$

$۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(l) \quad , \quad \Delta H = -۵۷۲\,kJ$

۱) +۳۵۲ ۲) +۶۶

۳) -۶۶ ۴) -۳۵۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۰ ΔH واکنش پلیمرشدن کامل یک مول اتیلن، به‌تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای $C=C$، $C-H$، $C-C$ و $C-C$، به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است) $(nCH_2=CH_2 \rightarrow [-CH_2-CH_2-]_n)$

۱) +۲۶۴ ۲) +۸۴

۳) -۸۴ ۴) -۲۶۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۴۱ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله‌شده بین دو ماده، از رابطهٔ: $Q=mc\Delta\theta$، به دست می‌آید.
- در فرآیند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q<0$ است.
- در فرآیند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۴۲ باتوجه‌به واکنش‌های زیر، با حل‌شدن ۰/۱ مول از $BaO(s)$ در ۲۰۰ گرم آب با دمای $25^\circ C$ و دارای سولفوریک اسید کافی، طبق معادلهٔ: $BaO(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(g)+H_2O(l)$، دمای نهایی آب، به‌تقریب به چند درجهٔ سلسیوس می‌رسد؟ (فرض کنید که آنتالپی واکنش فقط صرف تغییر دمای آب شده است؛ $c_{H_2O}=4/2\,J.g^{-1}.K^{-1}$)

$$BaSO_4(s) \rightarrow BaO(s)+SO_3(g) \quad , \quad \Delta H=+213\,kJ$$

$$SO_3(g)+H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq) \quad , \quad \Delta H=-78\,kJ$$

۱) ۱۶ ۲) ۱۹

۳) ۳۱ ۴) ۴۱

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۴۳ چندمورد از مطالب زیر، درست است؟

- با سردشدن هوا، شدت رنگ گاز آلایندهٔ NO_2 در شهرها، کاهش می‌یابد.
- در تبدیل $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات، ثابت است.
- علامت ΔH در واکنش شیمیایی انجام‌شده در فتوسنتز (در گیاهان سبز)، مثبت است.
- تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می‌شوند، تأثیری بر ΔH واکنش ندارد.

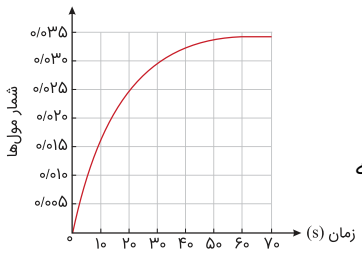
۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۴ باتوجه‌به نمودار "مول- زمان" زیر که به یکی از فراورده‌های واکنش تقریباً کامل ۰/۱۴ مول آمونیاک در معادلهٔ: $NH_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow NH_4Cl(s) + NCl_3(g)$، مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟ (معادله موازنه شود)



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

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

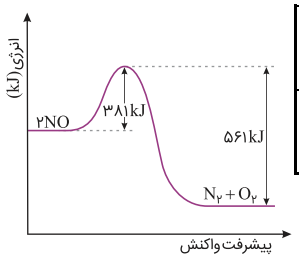
۳) سرعت متوسط مصرف $Cl_2(g)$ در فاصلهٔ زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر ۰/۰۰۱ مول بر ثانیه است.

۴) سرعت متوسط تشکیل $NH_4Cl(s)$، از آغاز واکنش تا ثانیه سی‌ام، برابر ۳×۱۰^{-۳} مول بر ثانیه است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۴۵ باتوجه‌به نمودار و داده‌های جدول زیر، در اثر پیمایش ۱۰۰ کیلومتر مسافت به‌وسیلهٔ یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود؟ $(O = ۱۶ \ , \ N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

مقدار آلاینده برحسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
در هر کیلومتر پیمایش	۱/۰۴	۰/۰۴



۱) ۲۰۰

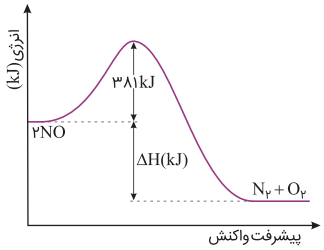
۲) ۲۶۰

۳) ۳۰۰

۴) ۳۶۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۴۶ باتوجه‌به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $N = O$ و $N \equiv N$ و $O = O$ به ترتیب برابر ۶۰۷، ۹۴۴ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده‌شده، چند کیلوژول است؟



۱) +۱۵۵

۲) +۱۸۷

۳) +۴۲۱

۴) +۶۰۷

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۷ باتوجه‌به داده‌های جدول زیر، ΔH واکنش: $CO(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۳OH(g)$، چند کیلوژول است؟

نوع پیوند	$C \equiv O$	$H - H$	$C - H$	$C - O$	$O - H$
آنتالپی $(kJ.mol^{-۱})$	۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۴	۳۵۱	۴۶۴

۱) -۲۱۰
۲) -۱۸۰
۳) -۱۱۰
۴) -۸۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

۴۸ یک فویل آلومینیمی درون ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات ۰/۰۵ مولار انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزادشدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این واکنش مبادله شده است؟

$Al(s) + Cu^{۲+}(aq) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + Cu(s)$ (معادله موازنه شود)

۱) ۲×۱۰^{-۴} ، ۰/۰۲
۲) ۲×۱۰^{-۵} ، ۰/۰۲
۳) ۲×۱۰^{-۵} ، ۰/۰۱
۴) ۲×۱۰^{-۴} ، ۰/۰۱

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۴۹ باتوجه‌به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای $۲۰^\circ C$، مقدار ۵۰ کیلوژول گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟

$۲۵^\circ C$ آب ۲۰۰g $\xrightarrow{۴۱۸۰۰\,J}$ $۷۵^\circ C$ آب ۲۰۰g

$۲۰^\circ C$ روغن زیتون ۵۰ g $\xrightarrow{۹۸۵\,J}$ $۳۰^\circ C$ روغن زیتون ۵۰ g

۱) ۱۳/۴
۲) ۱۸/۲
۳) ۲۲/۱
۴) ۲۵/۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۵۰ فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به‌طور خودبه‌خودی آتش می‌گیرد؛ بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرآیند، کدام است؟

۱) کاتالیزگر
۲) بازدارنده
۳) کاهش‌دهندهٔ E_a
۴) افزایش‌دهندهٔ E_a

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۱ باتوجه‌به واکنش: $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 183\,kJ$، کدام مورد درست است؟

۱) سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

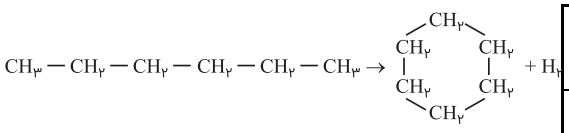
۲) با تولید هر مول آمونیاک، ۱۸۳ کیلوژول انرژی تولید می‌شود.

۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید.

۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

۵۲ باتوجه‌به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش، چند کیلوژول است؟



پیوند:	$H-H$	$C-H$	$C-C$
انرژی $kJ.mol^{-1}$	۴۳۶	۴۱۲	۳۴۸

۱) هگزان، ۴۰-

۲) سیکلوهگزان، ۴۰-

۳) هگزان، ۴۰+

۴) سیکلوهگزان، ۴۰+

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۵۳ در یک پالایشگاه، که شامل ۲۱۹۰۰۰ تن تأسیسات آهنی است، سالانه ۵ % از فلز به‌کاررفته در آن در اثر خوردگی از بین می‌رود. آهنگ (سرعت) متوسط مصرف فلز آهن در این پالایشگاه چند تن در روز است؟ (هرسال را برابر ۳۶۵ روز در نظر بگیرید)

۱) ۳۰ ۲) ۳۵

۳) ۴۰ ۴) ۴۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۵۴ با نوشیدن یک لیوان شیر (۳۰۰ گرم شیر) با دمای $45\,^\circ C$، چند کیلوژول گرما به‌طور مستقیم (قبل از سوخت‌وساز) وارد بدن می‌شود؟ (گرمای ویژهٔ شیر را $4\,J.g^{-1}.K^{-1}$ و دمای بدن را $37\,^\circ C$ در نظر بگیرید)

۱) ۹/۶ ۲) ۱۴/۶

۳) ۱۲ ۴) ۱۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۵ چندمورد از مطالب زیر، درست است؟

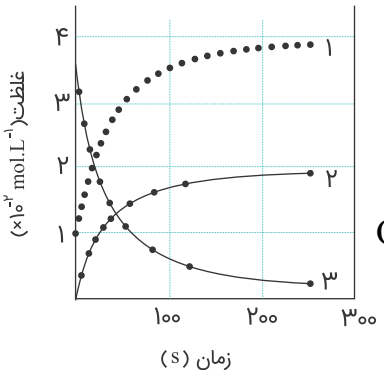
- اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.
- تأمین شرایط بهینه، برای انجام واکنش تهیهٔ متان از هیدروژن و کربن، آسان است.
- واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.
- محاسبهٔ گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به‌دشواری انجام می‌شوند، بر پایهٔ قانون هس، امکان‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۵۶ باتوجه‌به شکل زیر، که تغییر غلظت واکنش‌دهنده و فرآورده‌ها را در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



۱) ۱، نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ است.

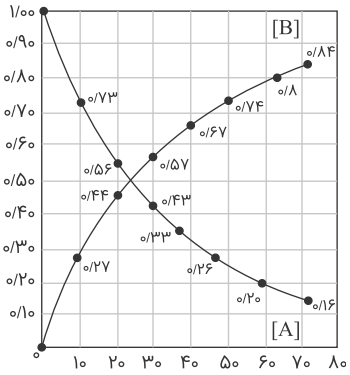
۲) ۲، نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ است.

۳) شیب نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ در مقایسه با $NO(g)$ تندتر است.

۴) ۳، نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ است و شیب آن با شیب نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ یکسان است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

۵۷ باتوجه‌به نمودار زیر، سرعت متوسط واکنش: $A \rightarrow B$ در ۱۰ دقیقهٔ اول، چند برابر سرعت متوسط آن در فاصلهٔ زمانی ۵۰ تا ۶۰ دقیقه است؟



۱) ۱

۲) ۳

۳) ۴/۵

۴) ۱۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۰

۵۸ مقدار کافی از مفتول مسی در ۲۵۰ میلی‌لیتر 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 به‌تقریب ثابت است؟

۱) 5×10^{-5}، یون نیترات ۲) 5×10^{-5}، کاتیون مس (II)

۳) 10^{-4}، یون نیترات ۴) 10^{-4}، کاتیون مس (II)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۹ از سوختن کامل یک مخلوط گازی که درمجموع دارای ۰/۶ مول از گازهای متان و اتان است، ۸۰۲ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. نسبت شمار مول‌های اتان به متان در این مخلوط کدام است؟ (آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب ۸۹۰- و ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول است)

۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۲/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

۶۰ ۵ مول $CO(g)$ با ۱۶ گرم از $H_2(g)$ در یک ظرف پنج لیتری دربسته، مطابق معادلهٔ: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftarrows CH_3OH(g)$، وارد واکنش شده‌اند. اگر پس از نیم ساعت و با تولید ۹۶ گرم متانول، واکنش به تعادل برسد، سرعت متوسط مصرف $H_2(g)$، چند $mol.L^{-1}.s^{-1}$ و مقدار K با یکای $L^2.mol^{-2}$، کدام است؟ $(H = 1 \ , \ C = 12 \ , \ O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) $6/67 \times 10^{-4}$ ، ۹/۳۷۵
۲) $2/78 \times 10^{-4}$ ، ۳/۷۵
۳) $2/78 \times 10^{-4}$ ، ۹/۳۷۵
۴) $6/67 \times 10^{-4}$ ، ۳/۷۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۷

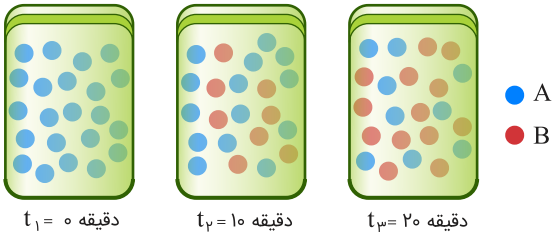
۶۱ ΔH واکنش: $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$، باتوجه‌به سه واکنش زیر، برابر چند کیلوژول است؟

$$6FeO(s) + O_2(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) \quad , \quad \Delta H = -636 \ kJ$$
$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = -484 \ kJ$$
$$FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = -240 \ kJ$$

۱) -۷۴۴
۲) -۷۲۵
۳) +۶۲۵
۴) +۶۴۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

۶۲ باتوجه‌به شکل زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$، در یک ظرف ۲ لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصلهٔ زمانی t_1 و t_2، تقریباً چند برابر سرعت متوسط واکنش در فاصلهٔ زمانی t_1 و t_3 است؟ (هر گوی هم‌ارز ۰/۰۲ مول از هر ماده است)



۱) ۱/۶۲
۲) ۱/۴
۳) ۱/۲۳
۴) ۱/۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۳
قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸
قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۳ واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید با سرعت متوسط $۰/۰۲\ \text{mol.s}^{-۱}$ در حال انجام است. چند ثانیه زمان لازم است تا در شرایطی که حجم مولی اکسیژن برابر ۳۲ لیتر است. بادکنک گردی به شعاع $۲۰\ \text{cm}$ از آن پر شود؟ (بادکنک قبل از واکنش خالی بوده است. عدد π را ۳ فرض کنید) (از نیروی کشسانی بادکنک صرف نظر کنید)

۱) ۵۰
۲) ۱۰۰
۳) ۲۰۰
۴) ۲۵۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵
قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸
قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸

۶۴ یک تکه فلز مس درون ظرف دارای نیتریک اسید غلیظ انداخته شده است. پس از گرم کردن و کامل شدن واکنش: (موازنه‌نشده): $\text{Cu(s)} + \text{HNO}_۳\text{(aq)} \rightarrow \text{Cu(NO}_۳\text{)}_۲\text{(aq)} + \text{NO}_۲\text{(g)} + \text{H}_۲\text{O(l)}$، در مدت ۱۰ دقیقه، ۹۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده است. سرعت متوسط تولید گاز $\text{NO}_۲$ در این واکنش، چند $\text{mL.s}^{-۱}$ است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۴ لیتر است) $(\text{Cu} = ۶۴\ ,\ \text{O} = ۱۶\ ,\ \text{N} = ۱۴\ ,\ \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-۱})$

۱) ۲۰
۲) ۴۰
۳) ۶۰
۴) ۸۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵
قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸
قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۵ تابستان ۱۳۹۸

۶۵ اگر ΔH سوختن متانول برابر $-۷۰۰\ \text{kJ.mol}^{-۱}$ باشد، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزادشده بتواند ۱۲۵ گرم آب با دمای ۱۰°C را در فشار $۱\ \text{atm}$ به جوش آورد؟ $(\text{c}_{\text{آب}} = ۴/۲\ \text{J.g}^{-۱}.^\circ\text{C}^{-۱}\ ,\ \text{O} = ۱۶\ ,\ \text{C} = ۱۲\ ,\ \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-۱})$

۱) ۲/۱۶
۲) ۱/۶۸
۳) ۲/۵۲
۴) ۳/۳۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

۶۶ اگر گرمای سوختن یک گرم پروپانول، بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای ۲۰°C را فشار $۱\ \text{atm}$ به جوش آورد، ΔH واکنش سوختن آن، به‌تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ $(\text{H} = ۱\ ,\ \text{C} = ۱۲\ ,\ \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-۱}\ ,\ \text{c}_{\text{آب}} = ۴/۲\ \text{J.g}^{-۱}.^\circ\text{C}^{-۱})$

۱) -۱۴۷۸/۴
۲) -۲۵۲۰
۳) -۲۰۱۶
۴) -۱۸۷۵/۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۷ داده‌های زیر برای واکنش: $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$، به‌دست آمده است. سرعت متوسط مصرف NO_2 در فاصلهٔ زمانی بررسی‌شده، برابر چند $mol.L^{-1}.s^{-1}$ است و اگر واکنش پس از ۳۰ ثانیهٔ نخست با سرعت متوسط ثابتی انجام می‌گرفت، زمان کل انجام این واکنش چند ثانیه می‌شد؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
$[NO_2]$	۰/۵	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۳

۱) $160 \ , \ 8 \times 10^{-2}$
۲) $160 \ , \ 5 \times 10^{-3}$
۳) $190 \ , \ 8 \times 10^{-2}$
۴) $190 \ , \ 5 \times 10^{-3}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

۶۸ باتوجه‌به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $C_2H_4(g) + F_2(g) \rightarrow CF_4(g) + HF(g)$، پس از موازنه، چند کیلوژول است؟

الف) $2C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g) \quad , \quad \Delta H = -52\,kJ$

ب) $2HF(g) \rightarrow F_2(g) + H_2(g) \quad , \quad \Delta H = +537\,kJ$

ج) $CF_4(g) \rightarrow C(s, \text{گرافیت}) + 2F_2(g) \quad , \quad \Delta H = +680\,kJ$

۱) -۳۵۶۰
۲) -۳۴۵۶
۳) -۲۳۸۲
۴) -۷۳۶

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۶۹ باتوجه‌به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$، برابر چند کیلوژول است؟

$FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = +24/5 \ kJ$

$3FeO(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) \quad , \quad \Delta H = -317/5 \ kJ$

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = -242 \ kJ$

۱) -۲۵۴
۲) -۱۰۰
۳) -۱۴۹
۴) -۶۳۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۱

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۰ باتوجه‌به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH° آن‌ها،

$$FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = -۲۴۰/۵\,kJ$$
$$۳FeO(s) + \frac{۱}{۲}O_2(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) \quad , \quad \Delta H = -۳۱۷/۵\,kJ$$
$$۲H_2(g) + O_2(g) \rightarrow ۲H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = -۴۸۴\,kJ$$

ΔH واکنش: $۳Fe(s) + ۴H_2O(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) + ۴H_2(g)$ کدام است؟

۱) +۷۴۴ ۲) -۷۵۲/۵

۳) +۶۴۶ ۴) -۸۱۲/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۰

۷۱ باتوجه‌به واکنش‌های زیر:

$$۲N_2O(g) \rightarrow O_2(g) + ۲N_2(g) \quad , \quad \Delta H = a\,kJ$$
$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow ۲NO(g) \quad , \quad \Delta H = b\,kJ$$
$$۲NO(g) + O_2(g) \rightarrow ۲NO_2(g) \quad , \quad \Delta H = c\,kJ$$

ΔH واکنش: $N_2O(g) + NO_2(g) \rightarrow ۳NO(g)$، برابر چند کیلوژول است؟

۱) $۲a - b + c$ ۲) $a + b - c$

۳) $\frac{۲a - b + c}{۲}$ ۴) $\frac{a + ۲b - c}{۲}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۰

۷۲ با توجه به واکنش‌های زیر:

$$a)\ O_2(g) + ۲ClF(g) \rightarrow Cl_2O(g) + OF_2(g) \quad , \quad \Delta H = +۱۶۸\,kJ$$
$$b)\ O_2(g) + ۲F_2(g) \rightarrow ۲OF_2(g) \quad , \quad \Delta H = -۴۴\,kJ$$
$$c)\ ۲ClF_۳(l) + ۲O_2(g) \rightarrow Cl_2O(g) + ۳OF_2(g) \quad , \quad \Delta H = +۳۹۴\,kJ$$

ΔH واکنش تولید $ClF_۳(l)$ از گازهای ClF و F_2، برابر چند کیلوژول است؟

۱) -۱۳۵ ۲) -۲۷۰

۳) +۵۱۸ ۴) +۲۵۹

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۷۳ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $TiCl_4(l) + 2H_2O(g) \rightarrow TiO_2(s) + 4HCl(g)$، برابر چند کیلوژول است؟

$$Ti(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow TiCl_4(l) \quad , \quad \Delta H = a$$
$$2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \quad , \quad \Delta H = b$$
$$TiO_2(s) \rightarrow Ti(s) + O_2(g) \quad , \quad \Delta H = c$$
$$2HCl(g) \rightarrow Cl_2(g) + H_2(g) \quad , \quad \Delta H = d$$

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

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

۷۴ با توجه به واکنش‌های زیر :

$$P_4O_{10}(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 4H_3PO_4(aq) \quad , \quad \Delta H = -397\,kJ$$
$$PCl_5(l) + 4H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + 5HCl(g) \quad , \quad \Delta H = -136\,kJ$$
$$POCl_3(l) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + 3HCl(g) \quad , \quad \Delta H = -68\,kJ$$

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) ۵ ، -۵۳۳
۲) ۵ ، -۳۴۴
۳) ۴ ، -۵۳۳
۴) ۴ ، -۳۴۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۳

۷۵ با توجه به معادله های شیمیایی زیر:

الف) $C(s, \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -395kJ$
ب) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -566kJ$
پ) $C(s, \text{گرافیت}) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) \quad , \quad \Delta H = +173kJ$

ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلوژول است؟

۱) -۲۰
۲) -۲
۳) +۲
۴) +۲۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۶ نیتریک اسید به‌صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیهٔ هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $NH_3(g) + 2O_2(g) \rightarrow HNO_3(aq) + H_2O(l)$، کدام است؟

۱) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$, $\Delta H = a\ kJ$

۲) $2HNO_3(aq) + NO(g) \rightarrow 3NO_2(g) + H_2O(l)$, $\Delta H = b\ kJ$

۳) $2NO_2(g) \rightarrow O_2(g) + 2NO(g)$, $\Delta H = c\ kJ$

۱) $\frac{a - b - 3C}{2}$

۲) $\frac{a + 2b + 3C}{2}$

۳) $\frac{-a + b + 3C}{4}$

۴) $\frac{a - 2b - 3C}{4}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

۷۷ ۱۵۰ mL محلول $0/4\ mol.L^{-1}$ از $A(aq)$ و ۱۰۰ mL محلول $0/5\ mol.L^{-1}$ از $X_2(aq)$، در دمای $25^\circ C$ درون یک گرماسنج هم‌دما مخلوط شده‌اند. اگر دمای پایانی برابر $27^\circ C$ باشد، مقدار ΔH واکنش: $A(aq) + X_2(aq) \rightarrow Z(aq)$ چند kJ است؟ (چگالی و ظرفیت گرمایی ویژهٔ همهٔ محلول‌ها را مانند آب فرض کنید. در این فرآیند، گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می‌شود. از گرمای جذب‌شده به‌وسیله بدنهٔ گرماسنج صرف‌نظر شود)

$(C_{آب} = 4/2\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}\ ,\ d_{آب} \approx 1 g.mL^{-1})$

۱) -۴۲

۲) -۳۵

۳) -۲۵/۲

۴) -۱۶/۸

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

۷۸ با انجام یک آزمایش در یک گرماسنج دارای ۹۰۰ گرم آب، دمای آب به اندازهٔ $2^\circ C$ بالاتر می‌رود. اگر در شرایط یکسان، از ۴۶۰ گرم اتانول با دمای $20^\circ C$ به‌جای آب استفاده شود، دمای پایانی گرماسنج به چند درجهٔ سلسیوس می‌رسد؟

$(c_{H_2O} = 75\ ,\ c_{اتانول} = 110 : J.mol^{-1}.^\circ C^{-1}\ ,\ O = 16\ ,\ C = 12\ ,\ H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴/۲

۲) ۲۶/۸

۳) ۲۸/۶

۴) ۳۳/۶

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۷۹ اگر دمای ۱۰ گرم از یک قطعه فلز خالص براثر جذب ۱۱۷/۵ ژول گرما به‌اندازه $50^\circ C$ بالاتر رود، این فلز کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه سرب، نقره، نیکل و آلومینیم را برحسب $J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ برابر با $12/9 \times 10^{-2}$, $23/5 \times 10^{-2}$, $3/4 \times 10^{-1}$, $9/02 \times 10^{-1}$ در نظر بگیرید)

۱) سرب

۲) آلومینیم

۳) نیکل

۴) نقره

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۰

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۰ با توجه به واکنش‌های زیر:

الف) $A(g) + ۲B(g) \rightarrow C(g) \quad , \quad \Delta H^\circ = -۱۱۵\,kJ$

ب) $C(g) + D(g) + ۲B(g) \rightarrow ۲E(g) \quad , \quad \Delta H^\circ = +۵۲\,kJ$

پ) $۲D(g) \rightarrow A(g) + ۲E(g) \quad , \quad \Delta H^\circ = -۲۰\,kJ$

با گرمای آزادشده ضمن تشکیل یک مول $D(g)$ در واکنش: $۲A(g) + ۴E(g) \rightarrow ۲C(g) + ۳D(g)$، به تقریب چند گرم آب با دمای $۳۰^\circ C$ را می‌توان در فشار $۱\,atm$ به جوش آورد؟ $(c_{آب} = ۴/۲\,J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱})$

۱) ۱۲۶/۷ ۲) ۱۶۶/۷

۳) ۲۶۸/۳ ۴) ۲۷۹/۳

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۳

۸۱ ΔH واکنش حل شدن کلسیم کلرید $(M = ۱۱۱\ g.mol^{-۱})$ در آب، برابر $-۳۵kJ.mol^{-۱}$ است. برای گرم کردن ۲۵۰ گرم آب از دمای $۲۵^\circ C$ تا دمای $۴۵^\circ C$ چند گرم از آن باید در آب حل شود؟ $(c_{آب} = ۴/۲J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱})$، از گرمای جذب‌شده به‌وسیلهٔ کلسیم کلرید صرف‌نظر شود)

۱) ۴۴/۴ ۲) ۶۶/۶

۳) ۸۳/۲۵ ۴) ۱۴۹/۸۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

۸۲ واکنش تجزیهٔ $۲A(aq) \rightarrow B(s) + ۳C(g)$، در دمای $۰^\circ C$ و فشار $۱\,atm$ مورد بررسی قرار گرفته است. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۰/۴ مول از مادهٔ A تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز C بر حسب میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP کدام است؟

۱) ۱۴/۹ ۲) ۲۲/۴

۳) ۱۴۹ ۴) ۲۲۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۱

۸۳ در واکنش $۲NH_۳(g) \rightarrow N_۲(g) + ۳H_۲(g)$، اگر در شرایط معین، در مدت ۲۵ دقیقه، ۳ مول آمونیاک تجزیه شود، سرعت تشکیل گاز نیتروژن برابر چند میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP است؟

۱) ۱۱/۲ ۲) ۲۲/۴

۳) ۳۳/۶ ۴) ۴۴/۸

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

۸۴ اگر با حل‌شدن ۵ گرم پتاسیم نیترات در $۱۵۰\,g$ آب با دمای $۲۵^\circ C$ دمای محلول به $۲۱^\circ C$ برسد، ΔH انحلال این ماده به تقریب چند $kcal.mol^{-۱}$ است؟ (از تبادل گرمایی پتاسیم نیترات صرف‌نظر شود) $(c_{آب} = ۱cal.g^{-۱}.^\circ C^{-۱} \ , \ M_{KNO_۳} = ۱۰۱\,g.mol^{-۱})$

۱) ۶/۰۴ ۲) ۱۲/۱۲

۳) ۳۰/۲ ۴) ۶۱/۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۵ باتوجه‌به واکنش $H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow H_۲O(g) \quad , \quad \Delta H^\circ = -۲۴۲\,kJ$ اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم ۴/۲ لیتر در شرایط استاندارد بر اثر جرقه با هم ترکیب شوند و چیزی از آن‌ها باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱) ۲۰/۲۵
۲) ۲۱/۲
۳) ۳۰/۲۵
۴) ۳۲/۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۰

۸۶ باتوجه‌به واکنش: $SO_۳(g) + H_۲O(l) \rightarrow H_۲SO_۴(aq) \quad , \quad \Delta H = -۱۳۲\,kJ$، چند گرم گاز $SO_۳$ باید در یک کیلوگرم آب $۲۰^\circ C$ حل شود تا دمای آن به‌تقریب $۱۰^\circ C$ بالاتر رود؟ (از گرمای جذب‌شده به‌وسیلهٔ $H_۲SO_۴(aq)$ و جرم آب ترکیب‌شده، صرف‌نظر شود) $(c_{آب} = ۴/۲\,J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱})$ $(S = ۳۲ \ , \ O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۰/۵
۲) ۲۵/۵
۳) ۳۴/۲
۴) ۳۵/۷

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۸۷ اگر آنتالپی استاندارد سوختن متان برابر $-۸۹۰\,kJ.mol^{-۱}$ باشد، بر اثر جذب گرمای سوختن ۰/۵ مول متان، یک کیلوگرم از کدام ماده کمترین تغییر دما را خواهد داشت و دمای آن به تقریب چند درجهٔ سلسیوس بالاتر می‌رود؟

ماده	آب	هلیم	آمونیاک	آهن
ظرفیت گرمایی ویژه $(J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱})$	۴/۲	۵/۲	۲/۰	۰/۴۵

۱) آب - ۱۰۶
۲) هلیم - ۸۵/۶
۳) آهن - ۴۰
۴) آمونیاک - ۵۵/۶

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

۸۸ در یک فرآیند شیمیایی، سه مول از مادهٔ A در یک لیتر محلول، مطابق واکنش: $۲A(aq) \rightarrow X(aq) + Z(g)$، شروع به تجزیه می کند. اگر غلظت مادهٔ A در هر لحظه، $[A]_t$، از رابطهٔ: $[A]_t = -kt + [A_\circ]$، پیروی کند که در آن k ثابت سرعت و برابر $۰/۰۰۱\,mol.L^{-۱}.s^{-۱}$ و $[A_\circ]$ غلظت اولیهٔ این ماده باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۵۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۹ اگر در واکنش تجزیه ۴/۵ مول گاز NO_2 مطابق واکنش زیر، براثر 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 ۴/۵ مول از این گاز تجزیه شود؟ $(N = ۱۴ \ , \ O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$۲NO_۲(g) \xrightarrow{\Delta} ۲NO(g) + O_۲(g)$$

۱) ۳۰ ، ۰/۱۵
۲) ۳۰ ، ۰/۰۷۵
۳) ۴۵ ، ۰/۰۷۵
۴) ۴۵ ، ۰/۱۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۰

۹۰ سرعت تشکیل C در واکنش $۲A + B \rightarrow ۲C + ۳D$، برابر $۱ mol.s^{-۱}$ است. سرعت کلی واکنش و سرعت تشکیل D، سرعت مصرف A و B به ترتیب، برابر چند $mol.s^{-۱}$ است؟

۱) ۲ ، ۱ ، ۰/۵ ، ۲
۲) ۲ ، ۱ ، ۱/۵ ، ۲
۳) ۰/۵ ، ۱ ، ۱/۵ ، ۰/۵
۴) ۰/۵ ، ۱ ، ۱/۵ ، ۰/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

۹۱ باتوجه‌به واکنش $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g) \ , \ \Delta H = -۴۸۴ kJ$، هرگاه مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن به حجم ۷/۵ لیتر در شرایط استاندارد، براثر جرقه به‌طور کامل باهم واکنش دهند، حدود چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱) ۳۸
۲) ۴۶
۳) ۵۴
۴) ۶۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

۹۲ اگر در واکنش: $۴HCl(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲Cl_۲(g) + ۲H_۲O(g)$ که در دمای معین در یک ظرف سربستهٔ ۵ لیتری انجام می‌شود، پس از گذشت ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه، مقدار ۳/۶ مول گاز $O_۲$ مصرف شود، سرعت متوسط تولید گاز کلر، برحسب $mol.L^{-۱}.s^{-۱}$ کدام است؟

۱) ۰/۰۱
۲) ۰/۱
۳) ۰/۰۲
۴) ۰/۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۰

۹۳ اگر برای افزایش دمای یک قطعهٔ آهن، به میزان $۲۰^\circ C$، ۳/۵۱ کیلوژول گرما لازم باشد، حجم این قطعهٔ آهن برابر چند سانتی‌متر مکعب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ آهن را برابر $۰/۴۵ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ و چگالی آهن را برابر $۷/۸ g.cm^{-۳}$ در نظر بگیرید)

۱) ۲۵
۲) ۵۰
۳) ۷۵
۴) ۱۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۹۴ بر اثر حل‌شدن ۵ گرم پتاسیم نیترات در ۱۰۰ گرم آب، دمای محلول از $۳۵^\circ C$ به $۳۱^\circ C$ رسیده است. ΔH انحلال این ماده برحسب $kJ.mol^{-۱}$ به‌تقریب کدام است؟
($g.mol^{-۱} : K = ۳۹ \ , \ O = ۱۶ \ , \ N = ۱۴$، ظرفیت گرمایی ویژهٔ آب و پتاسیم نیترات را برحسب $J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$، به ترتیب برابر ۴/۲ و ۰/۲۱ در نظر بگیرید)

۱) +۱۷۰ ۲) -۱۷۰

۳) +۳۴ ۴) -۳۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

۹۵ واکنش $AB_۲(g) \rightarrow A(g) + ۲B(g)$، به صورتی پیش می‌رود که در هر ساعت غلظت مادهٔ اولیه نصف می‌شود. اگر غلظت مادهٔ اولیه برابر $۱ mol.L^{-۱}$ باشد، برای تجزیهٔ $\%۹۳/۷۵$ مولکول‌های $AB_۲$، چند ساعت زمان لازم است؟

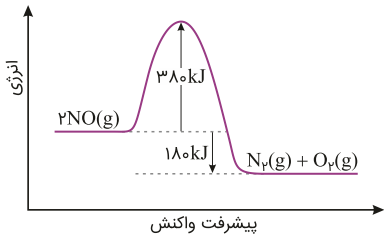
۱) ۴ ۲) ۵

۳) ۸ ۴) ۱۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۱ گزینه ۴



بررسی عبارت‌های نادرست:

الف)

$$?\,mol\,N_2 = 0/25\,mol\,NO \times \frac{1\,mol\,N_2}{2\,mol\,NO} = 0/125\,mol\,N_2$$

$$?\,kJ = 0/25\,mol\,NO \times \frac{180\,kJ}{2\,mol\,NO} = 22/5\,kJ$$

ت) کاتالیزگر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها و تفاوت آن‌ها (ΔH) را تغییر نمی‌دهد.

۲ گزینه ۴

$$\begin{cases} \text{آب } 2/5L = 2/5kg \\ \text{اتیلن گلیکول } 2L = 2 \times 1/1 = 2/2kg \end{cases}$$

مقدار گرمای جذب شده توسط آب و اتیلن گلیکول را به ترتیب q_1 و q_2 نمایش داده و در نهایت گرمای کلی جذب‌شده توسط محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$q_{\text{کلی}} = q_{\text{آب}} + q_{\text{اتیلن گلیکول}} \Rightarrow q_{\text{کلی}} = \underbrace{mc\Delta T}_{\text{آب}} + \underbrace{mc\Delta T}_{\text{اتیلن گلیکول}}$$

$$q_{\text{کلی}} = (2/5 \times 4/2 \times 10) + (2/2 \times 2/4 \times 10) = 157/8kJ$$

۳ گزینه ۳

درواقع خورشید تنها منبع حیات‌بخش انرژی است که انرژی گرمایی و نورانی آن به دلیل تبدیل ماده به انرژی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: بدون شرح!

گزینهٔ ۲: مصرف کلسیم نه پتاسیم!

گزینهٔ ۴: به دلیل تفاوت در عادت‌های غذایی، سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف یکسان نیست.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴ گزینه ۳

مطابق داده‌های جدول، با گذشت زمان غلظت A کاهش و غلظت E و D افزایش یافته است؛ بنابراین A، واکنش‌دهنده و E و D فرآورده‌های حاصل از واکنش هستند. ازآنجاکه اندازهٔ تغییر غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش با ضرایب استوکیومتری متناسب است، می‌توانیم با محاسبهٔ تغییر غلظت مادهٔ A، E و D در یک بازهٔ زمانی معین (مثلاً ثانیهٔ ۰ تا ۱۰۰)، ضرایب استوکیومتری هریک از این مواد را به دست آوریم:

$$\Delta[A] = ۰/۰۱۶۹ - ۰/۰۲ = -\frac{۰/۰۰۳۱}{\Delta[B]} = \frac{۰/۰۰۶۳}{\Delta[D]} = ۰/۰۰۱۶$$

اندازهٔ تغییر غلظت در فاصلهٔ زمانی ۰ تا ۱۰۰ :

A	$\rightarrow$	E	$+$	D
۰/۰۰۳۱		۰/۰۰۶۳		۰/۰۰۱۶

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، تغییر غلظت E، تقریباً ۲ برابر A و تغییر غلظت D تقریباً $\frac{۱}{۲}$ برابر A است؛ بنابراین:

$$A \rightarrow ۲E + \frac{۱}{۲}D \Rightarrow ۲A \rightarrow ۴E + D$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها}}{\text{ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده}} = \frac{۵}{۲} = ۲/۵$$

۵ گزینه ۲

برای تعیین ΔH واکنش موردنظر با استفاده از قانون هس، واکنش اول را معکوس و چهار برابر، واکنش دوم را بدون تغییر، واکنش سوم را دو برابر و واکنش چهارم را معکوس و دو برابر کرده، باهم جمع می‌کنیم.

$$P_۴(s) + ۴SO_۲(g) + ۱۰Cl_۲(g) \rightarrow ۴SOCl_۲(l) + ۴POCl_۳(l)$$
$$\Delta H = [(-۴\Delta H_۱) + (\Delta H_۲) + (۲\Delta H_۳) + (-۲\Delta H_۴)]$$
$$\Delta H = (-۴۴) + (-۱۲۲۴) + (-۱۳۰۰) + ۴۰۴ = -۲۱۶۴\,kJ$$

$$\text{گرمای آزادشده} = ۰/۱\,mol\,POCl_۳ \times \frac{۲۱۶۴\,kJ}{۴\,mol\,POCl_۳} = ۵۴۱\,kJ$$

۶ گزینه ۲

ابتدا با استفاده از آنتالپی پیوندهای داده‌شده، ΔH واکنش را حساب می‌کنیم:

$$N\equiv N + ۲H-H \rightarrow H-\underset{H}{\overset{|}{N}}-\underset{H}{\overset{|}{N}}-H$$

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$
$$\Rightarrow \Delta H = [۹۴۱ + ۲(۴۳۵)] - [۱۵۹ + ۴(۳۸۹)] \Rightarrow \Delta H = ۱۸۱۱ - ۱۷۱۵ = ۹۶\,kJ$$

$$?\,kJ = ۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۵}(\text{مولکول } H_۲) \times \frac{۱\,mol\,H_۲}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}(\text{مولکول } H_۲)} \times \frac{۹۶\,kJ}{۲\,mol\,H_۲} = ۲۴۰۰\,kJ$$

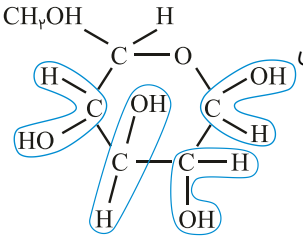
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷ گزینه ۳

اگرچه این ترکیب به‌واسطهٔ داشتن گروه‌های هیدروکسیل، ضمن حل شدن در آب با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند، اما انحلال‌پذیری آن مانند اتانول نیست. ترکیباتی مانند اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ درحالی‌که ترکیب داده‌شده (گلوکز)، مانند بسیاری از مواد محلول در آب، انحلال‌پذیری محدودی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در ساختار این ترکیب، چهار گروه $\diagdown\!\!\diagup CHOH$ مشاهده می‌شود که روی شکل نشان داده شده است:



گزینهٔ ۲: در ساختار این ترکیب، پنج گروه عاملی الکلی $(-OH)$ و یک گروه اتری $(-O-)$ وجود دارد.

گزینهٔ ۴: فرمول مولکولی این ترکیب، $C_۶H_{۱۲}O_۶$ و فرمول هگزن $C_۶H_{۱۲}$ است که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در هر دو برابر با ۲ است.

۸ گزینه ۲

پاسخ بخش اول مسئله:

اگر مقدار اولیهٔ واکنش‌دهنده را یک مول در نظر بگیریم، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد مادهٔ اولیه مصرف شده باشد، مقدار واکنش‌دهنده از یک مول به ۰/۵ مول می‌رسد. باتوجه‌به اینکه در هر نیم ساعت ۱۰ درصد از واکنش‌دهنده مصرف می‌شود، خواهیم داشت:

$$۱\,mol\,AB_۲ \xrightarrow{۳۰\ min} ۰/۹\,mol \xrightarrow{۳۰\ min} ۰/۸\,mol \xrightarrow{۳۰\ min} ۰/۷\,mol$$
$$\xrightarrow{۳۰\ min} ۰/۶\,mol \xrightarrow{۳۰\ min} ۰/۵\,mol$$

$$\text{زمان لازم برای مصرف ۵۰ درصد واکنش‌دهنده} = ۵ \times ۳۰ = ۱۵۰\ min$$

در حضور کاتالیزگر، در هر ۵ دقیقه ۱۰ درصد از واکنش‌دهنده مصرف می‌شود؛ بنابراین:

$$۱\,mol\,AB_۲ \xrightarrow{۵\ min} ۰/۹\,mol \xrightarrow{۵\ min} ۰/۸\,mol \xrightarrow{۵\ min} ۰/۷\,mol$$
$$\xrightarrow{۵\ min} ۰/۶\,mol \xrightarrow{۵\ min} ۰/۵\,mol$$

$$\text{زمان لازم برای مصرف ۵۰ درصد واکنش‌دهنده در حضور کاتالیزگر} = ۵ \times ۵ = ۲۵\ min$$
$$\text{تفاوت زمان واکنش در حضور و غیاب کاتالیزگر} = ۱۵۰ - ۲۵ = ۱۲۵\ min$$

پاسخ بخش دوم مسئله:

$$\frac{\bar{R}_{\text{در حضور کاتالیزگر}}}{\bar{R}_{\text{در غیاب کاتالیزگر}}} = \frac{\frac{۰/۱\,mol}{۵\ min}}{\frac{۰/۱\,mol}{۳۰\ min}} = \frac{۳۰}{۵} = ۶$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۹ گزینه ۳

-

(I) فرمول ترکیب : $C_{11}H_{15}O_4$

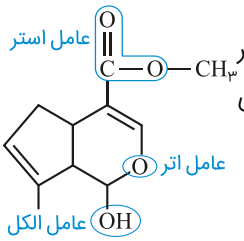
(II) فرمول ترکیب : $C_{11}H_{14}O_4$

$$\Rightarrow \frac{g\,H}{g\,C} = \frac{mol\,H \times \text{جرم مولی}}{mol\,C \times \text{جرم مولی}} = \frac{14 \times 1}{11 \times 12} = 0/106$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در ترکیب (II) عامل کتونی نداریم. در این ترکیب گروه‌های عاملی الکل، اتر و استر دیده می‌شود.

گزینهٔ ۲: در ترکیب (I)، دو پیوند دوگانه و در ترکیب (II) سه پیوند دوگانه وجود دارد.



گزینهٔ ۴: فرمول مولکولی این دو ترکیب باهم یکسان نیست (در تعداد هیدروژن تفاوت دارند)؛ بنابراین باهم ایزومر نیستند. ترکیب (I) و (II) هرکدام دارای ۴ اتم اکسیژن است. هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی است؛ بنابراین در هریک از ترکیب‌های (I) و (II) مجموعاً ۸ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱۰ گزینه ۳

پاسخ بخش اول مسئله:

با استفاده از قانون هس، ΔH واکنش داده‌شده را حساب می‌کنیم:

$\frac{1}{2} \times$ معادلهٔ اول : $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$, $\Delta H^\circ_1 = \frac{1}{2}(-572) = -286\,kJ$

$\frac{1}{2} \times$ وارونهٔ معادلهٔ دوم : $H_2O_2 \rightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2$, $\Delta H^\circ_2 = \frac{1}{2}(-190) = -95\,kJ$

معادلهٔ سوم بدون تغییر : $C_6H_6O_2 \rightarrow C_6H_4O_2 + H_2$, $\Delta H^\circ_3 = +116\,kJ$

واکنش کلی : $C_6H_6O_2 + H_2O_2 \rightarrow C_6H_4O_2 + 2H_2O$

$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H = -286 - 95 + 116 = -265\,kJ$

پاسخ بخش دوم مسئله:

$$?\,g\,CO_2 = 100\,mL\,H_2O_2(aq) \times \frac{1\,L}{10^3\,mL} \times \frac{2/5\,mol\,H_2O_2}{1\,L\,H_2O_2(aq)} \times \frac{265\,kJ}{1\,mol\,H_2O_2} \times \frac{1\,mol\,CO_2(s)}{50\,kJ}$$

$$\times \frac{44\,g\,CO_2(s)}{1\,mol\,CO_2(s)} = 58/3\,g$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۱۱ گزینه ۳

$$t=۳۰\left\{\text{جرم } CO_۲=۶۵/۹۸-۶۴/۶۶=۱/۳۲\,g\Rightarrow n(CO_۲)=۱/۳۲\,g\times\frac{۱\,mol}{۴۴\,g}=۳\times۱۰^{-۲}\,mol\right.$$

$$t=۴۰\left\{\text{جرم } CO_۲=۶۵/۹۸-۶۴/۵۵=۱/۴۳\,g\Rightarrow n(CO_۲)=۱/۴۳\,g\times\frac{۱\,mol}{۴۴\,g}=۳/۲۵\times۱۰^{-۲}\,mol\right.$$

$$t=۵۰\left\{\text{جرم } CO_۲=۶۵/۹۸-۶۴/۵=۱/۴۸\,g\Rightarrow n(CO_۲)=۱/۴۸\,g\times\frac{۱\,mol}{۴۴\,g}=۳/۳۶\times۱۰^{-۲}\,mol\right.$$

$$t=۳۰\text{ تا }t=۲۰\left\{\Delta n(CO_۲)=۳\times۱۰^{-۲}-۲/۵\times۱۰^{-۲}=۵\times۱۰^{-۳}\Rightarrow a=۵\times۱۰^{-۳}\right.$$

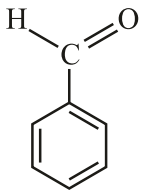
$$t=۵۰\text{ تا }t=۴۰\left\{\Delta n(CO_۲)=۳/۳۶\times۱۰^{-۲}-۳/۲۵\times۱۰^{-۲}=۱/۱\times۱۰^{-۳}\Rightarrow c=۱/۱\times۱۰^{-۳}\right.$$

$$\frac{c}{a}=\frac{۱/۱\times۱۰^{-۳}}{۵\times۱۰^{-۳}}=۰/۲۲$$

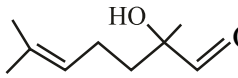
$$t=۴۰\text{ تا }t=۳۰\left\{\bar{R}(CO_۲)=\frac{\Delta n(CO_۲)}{\Delta t}=\frac{۳/۲۵\times۱۰^{-۲}-۳\times۱۰^{-۲}}{۴۰-۳۰}=\frac{۲/۵\times۱۰^{-۳}\,mol}{۱۰\,s}=۲/۵\times۱۰^{-۴}\,mol.s^{-۱}\right.$$

۱۲ گزینه ۲

معادلهٔ سوختن هر دو ترکیب را می‌نویسیم:



بنزآلدهید $(C_۷H_۶O)$



$C_{۱۰}H_{۱۸}O$

$$C_۷H_۶O+۸O_۲\rightarrow ۷CO_۲+۳H_۲O$$
$$C_{۱۰}H_{۱۸}O+۱۴O_۲\rightarrow ۱۰CO_۲+۹H_۲O$$

مقدار بنزآلدهید را x مول و ترکیب دیگر را y مول در نظر می‌گیریم.

$$\text{تولیدشده از سوختن بنزآلدهید } CO_۲=x\,mol\,C_۷H_۶O\times\frac{۷\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,C_۷H_۶O}=۷x\,mol\,CO_۲$$

$$\text{تولیدشده از سوختن ترکیب دیگر } CO_۲=y\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۸}O\times\frac{۱۰\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۸}O}=۱۰y\,mol\,CO_۲$$

$$\text{تولیدشده از سوختن بنزآلدهید } H_۲O=x\,mol\,C_۷H_۶O\times\frac{۳\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,C_۷H_۶O}=۳x\,mol\,H_۲O$$

$$\text{تولیدشده از سوختن ترکیب دیگر } H_۲O=y\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۸}O\times\frac{۹\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۸}O}{۱\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۸}O}=۹y\,mol\,H_۲O$$

$$\begin{cases}۷x+۱۰y=۹/۴\\ ۳x+۹y=۷/۸\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-۳(۷x+۱۰y=۹/۴)\\ ۷(۳x+۹y=۷/۸)\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-۲۱x-۳۰y=-۲۸/۲\\ ۲۱x+۶۳y=۵۴/۶\end{cases}$$

$$\Rightarrow ۳۳y=۲۶/۴\Rightarrow y=۰/۸\,mol$$

تعداد مول ترکیب دوم ۰/۸ است.

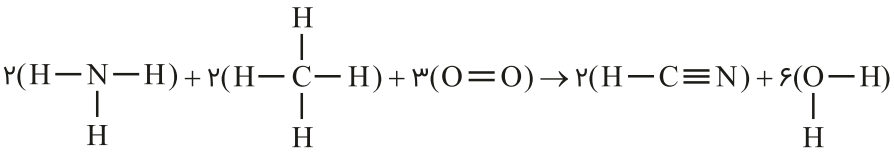
$$۷x+۱۰y=۹/۴\Rightarrow ۷x+۱۰(۰/۸)=۹/۴\Rightarrow ۷x=۱/۴\Rightarrow x=۰/۲\,mol$$

تعداد مول بنزآلدهید ۰/۲ است.

$$\text{درصد مولی بنزآلدهید}=\frac{۰/۲}{۰/۲+۰/۸}\times۱۰۰=\%۲۰$$

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۱۳ گزینه ۳



$$\Delta H = \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوند}\\ \text{مواد واکنش‌دهنده}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوند}\\ \text{مواد فرآورده}\end{matrix}\right]$$

$$\Delta H = [۶\Delta H(N-H) + ۸\Delta H(C-H) + ۳\Delta H(O=O)]$$
$$-[۲\Delta H(C-H) + ۲\Delta H(C\equiv N) + ۱۲\Delta H(O-H)]$$
$$\Delta H = [۶(۳۹۰) + ۸(۴۱۴) + ۳(۴۹۵)] - [۲(۴۱۴) + ۲(۸۸۰) + ۱۲(۴۶۳)]$$
$$= ۷۱۳۷ - ۸۱۴۴ = -۱۰۰۷\,kJ$$

۱۴ گزینه ۴

فرمول مولکولی ترکیب I، $C_{۱۰}H_{۱۴}O$ و فرمول مولکولی ترکیب II، $C_{۱۰}H_{۱۶}O$ است.

معادلهٔ واکنش سوختن ترکیب I:

$$C_{۱۰}H_{۱۴}O + ۱۳O_۲ \rightarrow ۱۰CO_۲ + ۷H_۲O$$

$$?\,L\,O_۲ = ۷/۵\,g\,C_{۱۰}H_{۱۴}O \times \frac{۱\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۴}O}{۱۵۰\,g\,C_{۱۰}H_{۱۴}O} \times \frac{۱۳\,mol\,O_۲}{۱\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۴}O} \times \frac{۲۲/۴\,L\,O_۲}{۱\,mol\,O_۲} = ۱۴/۵۶\,L\,O_۲$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: تفاوت فرمول مولکولی دو ترکیب در دو اتم هیدروژن است، بنابراین تفاوت جرم مولی آن‌ها ۲ گرم است.

گزینهٔ ۲: هر مولکول از ترکیب (II) با یک مولکول برم واکنش می‌دهد، چون یک پیوند دوگانه میان اتم‌های کربن دارد.

$$C_{۱۰}H_{۱۶}O + Br_۲ \rightarrow C_{۱۰}H_{۱۶}Br_۲O$$

$$?\,g\,Br_۲ = ۳/۸\,g\,C_{۱۰}H_{۱۶}O \times \frac{۱\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۶}O}{۱۵۲\,g\,C_{۱۰}H_{۱۶}O} \times \frac{۱\,mol\,Br_۲}{۱\,mol\,C_{۱۰}H_{۱۶}O} \times \frac{۱۶۰\,g\,Br_۲}{۱\,mol\,Br_۲} = ۴\,g\,Br_۲$$

گزینهٔ ۳: دو ترکیب همپار نیستند، زیرا فرمول مولکولی یکسان ندارند.

۱۵ گزینه ۳

$$\text{دو ثانیهٔ چهارم}\begin{cases}\bar{R}(H_۲O_۲) = -\dfrac{۰/۰۲۴۹ - ۰/۰۳}{۸ - ۶} = ۲/۵۵ \times ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}.s^{-۱}\\ R(\text{واکنش}) = \dfrac{\bar{R}(H_۲O_۲)}{۲} = \dfrac{۲/۵۵ \times ۱۰^{-۳}}{۲} = ۱/۲۷۵ \times ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}.s^{-۱}\end{cases}$$

$$\text{ده ثانیهٔ آخر}\begin{cases}\bar{R}(H_۲O_۲) = -\dfrac{۰/۰۰۸۴ - ۰/۰۲۰۹}{۲۰ - ۱۰} = ۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}.s^{-۱}\\ R(\text{واکنش}) = \dfrac{\bar{R}(H_۲O_۲)}{۲} = \dfrac{۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳}}{۲} = ۶/۲۵ \times ۱۰^{-۴}\,mol.L^{-۱}.s^{-۱}\end{cases}$$

$$\frac{R(\text{دو ثانیهٔ چهارم واکنش})}{R(\text{ده ثانیهٔ آخر واکنش})} = \frac{۱/۲۷۵ \times ۱۰^{-۳}}{۶/۲۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۲/۰۴$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۱۶ گزینه ۴

ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$A_۲(g) + ۳D_۲(g) \rightarrow ۲AD_۳(g)$$

باتوجه‌به ضرایب استوکیومتری، کاهش غلظت $D_۲$ باید سه برابر کاهش غلظت $A_۲$ باشد. اگر ۴/۵ مول $D_۲$ مصرف شود، ۱/۵ مول $A_۲$ نیز مصرف شده و ۰/۵ مول $A_۲$ باقی می‌ماند.

۱۷ گزینه ۳

گرمای آزادشده توسط فلزها با گرمای جذب‌شده توسط آب برابر است.

$$-[Q(\text{آهن}) + Q(\text{آلومینیوم})] = [Q(\text{آب})]$$
$$-[m_۱c_۱(\theta_۲ - ۵۰) + m_۲c_۲(\theta_۲ - ۵۰)] = [m_۳c_۳(\theta_۲ - ۲۰)]$$
$$-(\theta_۲ - ۵۰)[(۲۰۰۰ \times ۰/۴۵) + (۵۰۰ \times ۰/۹)] = [۲۰۰۰ \times ۴/۲](\theta_۲ - ۲۰)$$
$$\Rightarrow \frac{۵۰ - \theta_۲}{\theta_۲ - ۲۰} = \frac{۸۴۰۰}{۹۰۰ + ۴۵۰} = \frac{۸۴۰۰}{۱۳۵۰} \simeq ۶/۲۲$$

کاهش دمای هر فلز برابر با $\theta_۲ - ۵۰$ و افزایش دمای آب برابر با $\theta_۲ - ۲۰$ است.

۱۸ گزینه ۳

$$\text{تخم‌مرغ } ۱۰۰\,g :? kcal = ۱۰۰\,g \times \frac{۱۴۰\,kcal}{۱۰۰\,g} = ۱۴۰\,kcal$$
$$\text{نان } ۱۴۶\,g :? kcal = ۱۴۶\,g \times \frac{۲۵۰\,kcal}{۱۰۰\,g} = ۳۶۵\,kcal$$
$$\text{سیب‌زمینی } ۵۰\,g :? kcal = ۵۰\,g \times \frac{۷۰\,kcal}{۱۰۰\,g} = ۳۵\,kcal$$
$$\Rightarrow \text{مجموع انرژی آزادشده} = (۱۴۰ + ۳۶۵ + ۳۵)\,kcal \times \frac{۱۰۰۰\,cal}{۱\,kcal} \times \frac{۴/۲\,J}{۱\,cal} = ۲۲۶۸۰۰۰\,J$$
$$\text{تعداد روزها} = ۲۲۶۸۰۰۰\,J \times \frac{\text{تپش } ۱}{۱\,J} \times \frac{\text{دقیقه } ۱}{\text{تپش } ۷۵} \times \frac{\text{ساعت } ۱}{\text{دقیقه } ۶۰} \times \frac{\text{روز } ۱}{\text{ساعت } ۲۴} = ۲۱ \text{ روز}$$

۱۹ گزینه ۱

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. هر اتم نیتروژن یک جفت‌الکترون ناپیوندی و اکسیژن نیز دو جفت‌الکترون ناپیوندی و درمجموع ۵ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد.

ب) نادرست. دو گروه عاملی آمینی و یک گروه عاملی آمیدی دارد.

پ) نادرست. فرمول مولکولی آن $C_{۱۹}H_{۲۳}N_۳O$ است.

ت) درست.

$$\frac{\text{شمار اتم کربن}}{\text{شمار اتم نیتروژن}} = \frac{۱۹}{۳} = ۶/۳۳$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۰ گزینه ۴

در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، ضریب متان برابر با ۱ است؛ بنابراین سرعت مصرف این ماده با سرعت متوسط واکنش برابر خواهد بود.

$$\frac{\bar{R}_{۱۰۰-۱۵۰}}{\bar{R}_{۴۰۰-۸۰۰}} = \frac{\frac{\Delta[CH_۴]}{\Delta t}}{\frac{\Delta[CH_۴]}{\Delta t}} = \frac{\frac{۰/۰۷۴۱ - ۰/۰۸۲}{۵۰}}{\frac{۰/۰۱۷ - ۰/۰۴۳}{۴۰۰}} = \frac{\frac{-۰/۰۰۷۹}{۵۰}}{\frac{-۰/۰۲۶}{۴۰۰}}$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{۱۰۰-۱۵۰}}{\bar{R}_{۴۰۰-۸۰۰}} = ۲/۴۳$$

۲۱ گزینه ۲

پاسخ بخش اول مسئله:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q\,(J) = ۲۵۰۰\,g \times ۰/۳۹\,J.g^{-۱}.{}^{\circ}C^{-۱} \times (۲۲۵ - ۲۵)^{\circ}C$$
$$= ۱۹۵۰۰۰\,J = ۱۹۵\,kJ$$

پاسخ بخش دوم مسئله:

$$CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O \;\;,\;\; \Delta H = -۸۹۰\,kJ$$
$$?\,g\,CH_۴ = ۱۹۵\,kJ \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۸۹۰\,kJ} \times \frac{۱۶\,g\,CH_۴}{۱\,mol\,CH_۴} = ۳/۵\,g\,CH_۴$$

۲۲ گزینه ۴

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها شامل: ماهیت واکنش‌دهنده، سطح تماس، دما، غلظت و کاتالیزگر.

۲۳ گزینه ۳

معادلهٔ واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

$$I)\;\; CS_۲(l) + ۳O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲SO_۲(g) \;\;,\;\; \Delta H = -۱۰۷۵\,kJ$$

$$II)\;\; ۴NH_۳(g) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۶H_۲O(l) \;\;,\;\; \Delta H = -۱۵۳۰\,kJ$$

$$۱\,g\,NH_۳ \times \frac{۱\,mol\,NH_۳}{۱۷\,g\,NH_۳} \times \frac{۱۵۳۰\,kJ}{۴\,mol\,NH_۳} = x\,g\,CS_۲ \times \frac{۱\,mol\,CS_۲}{۷۶\,g\,CS_۲} \times \frac{۱۰۷۵\,kJ}{۱\,mol\,CS_۲} \Rightarrow x = ۱/۵۹\,g\,CS_۲$$

$$?\,mol\,N_۲\,\text{گاز} = ۱\,mol\,NH_۳ \times \frac{۲\,mol\,N_۲}{۴\,mol\,NH_۳} = ۰/۵\,mol\,N_۲\,\text{گاز}$$

۲۴ گزینه ۳

$$\text{اتانول تولیدشده در یک ثانیه} = ۱۴۰۰\,g\,C_۲H_۴ \times \frac{۱\,mol\,C_۲H_۴}{۲۸\,g\,C_۲H_۴} \times \frac{۱\,mol\,C_۲H_۵OH}{۱\,mol\,C_۲H_۴} \times \frac{۴۶\,g\,C_۲H_۵OH}{۱\,mol\,C_۲H_۵OH}$$
$$\times \frac{۱\,ton\,C_۲H_۵OH}{۱۰^۶\,g\,C_۲H_۵OH} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} = ۱/۸۴ \times ۱۰^{-۳}\,ton\,C_۲H_۵OH$$

$$\text{اتانول تولیدشده در یک ساعت} = ۱\,h \times \frac{۶۰\,min}{۱\,h} \times \frac{۶۰\,s}{۱\,min} \times \frac{۱/۸۴ \times ۱۰^{-۳}\,ton}{۱\,s} = ۶/۶۲۴\,ton\,C_۲H_۵OH$$

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۲۵ گزینه ۴

پاسخ بخش اول مسئله:

ارزش سوختی، به ازای سوختن یک گرم از ماده محاسبه می‌شود؛ بنابراین:

$$?\,kJ = ۱\,g\,C_۶H_۶ \times \frac{۱\,mol\,C_۶H_۶}{۷۸\,g\,C_۶H_۶} \times \frac{۶۴\,kJ}{۰/۰۲\,mol\,C_۶H_۶} \simeq ۴۱\,kJ$$

$$?\,kJ = ۱\,g\,C_۲H_۵OH \times \frac{۱\,mol\,C_۲H_۵OH}{۴۶\,g\,C_۲H_۵OH} \times \frac{۱۳۸\,kJ}{۰/۱\,mol\,C_۲H_۵OH} = ۳۰\,kJ$$

$$\frac{\text{ارزش سوختی بنزن}}{\text{ارزش سوختی اتانول}} = \frac{۴۱}{۳۰} \simeq ۱/۳۷$$

پاسخ بخش دوم مسئله:

$$۲C_۶H_۶ + ۱۵O_۲ \rightarrow ۱۲CO_۲ + ۶H_۲O$$

$$?\,mol\,CO_۲ = ۰/۰۲\,mol\,C_۶H_۶ \times \frac{۱۲\,mol\,CO_۲}{۲\,mol\,C_۶H_۶} = ۰/۱۲\,mol\,CO_۲$$

۲۶ گزینه ۱

موارد (الف) و (ب) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. ظرفیت گرمایی یک نمونه ماده به جرم آن وابسته است، درحالی‌که ظرفیت گرمایی ویژه، مستقل از جرم ماده است و همواره به ازای یک گرم از ماده محاسبه می‌شود.

ب) درست.

پ) نادرست. این واکنش به دلیل تأمین شرایط بهینه برای انجام آن، بسیار دشوار و پرهزینه است.

ت) نادرست. تغییر آنتالپی هر واکنش در فشار ثابت (نه در حجم ثابت!)، برابر با مقدار گرمایی است که سامانهٔ واکنش با محیط مبادله می‌کند.

۲۷ گزینه ۲

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{Br_۲} = \frac{\bar{R}_{NO}}{۲} = \frac{۱/۶ \times ۱۰^{-۴}}{۲} = ۸ \times ۱۰^{-۵} mol.s^{-۱}$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۸ گزینه ۱

$$P I_3(s) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + 3HI(aq)$$

$$\begin{cases} n_1(PI_3) = 20/6\,g \times \frac{1\,mol\,PI_3}{412\,g} = 0/05\,mol \\ n_2(PI_3) = 4/12\,g \times \frac{1\,mol}{412\,g} = 0/01\,mol \end{cases}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 0/01 - 0/05 = -0/04$$

$$\Rightarrow \overline{R}_{PI_3} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0/04\,(mol)}{120\,(s)} = 3/3 \times 10^{-4}\,mol.s^{-1}$$

اکنون باتوجه‌به مقدار مصرفی PI_3، مقدار مول HI و درنهایت غلظت آن را به دست می‌آوریم:

روش اول: کسر تبدیل

$$?mol\,HI = 0/04\,mol\,PI_3 \times \frac{3\,mol\,HI}{1\,mol\,PI_3} = 0/12\,mol\,HI$$

$$\Rightarrow M(HI) = \frac{n}{V} = \frac{0/12\,mol}{1\,L} = 0/12\,mol.L^{-1}$$

روش دوم: تناسب

$$\frac{mol\,PI_3}{\text{ضریب}} = \frac{\overbrace{M\,(mol.L^{-1}) \times V\,(L)}^{HI}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0/04}{1} = \frac{M \times 1}{3} \Rightarrow M = 0/12\,mol.L^{-1}$$

۲۹ گزینه ۱

معادلهٔ موازنه‌شده به‌صورت زیر است:

$$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$$

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینهٔ ۱}: \frac{\overline{R}_{Fe}}{3} = \frac{\overline{R}_{H_2}}{4} \Rightarrow \overline{R}_{Fe} = 2 \times 10^{-2} \times \frac{3}{4} = 0/015\,mol.s^{-1}$$

در هر ثانیه ۰/۰۱۵ مول Fe مصرف می‌شود نه ۰/۱۵ مول.

$$\text{گزینهٔ ۲}: \frac{\overline{R}_{Fe_3O_4}}{1} = \frac{\overline{R}_{H_2}}{4} \Rightarrow \overline{R}_{Fe_3O_4} = \frac{2 \times 10^{-2}}{4} = 5 \times 10^{-3}\,mol.s^{-1}$$

$$?mol\,Fe_3O_4 = 1\,min \times \frac{60\,s}{1\,min} \times \frac{5 \times 10^{-3}\,mol}{1\,s} = 0/3\,mol\,Fe_3O_4$$

$$\text{گزینهٔ ۳}: \frac{\overline{R}_{H_2O}}{4} = \frac{\overline{R}_{H_2}}{4} \Rightarrow \overline{R}_{H_2O} = 2 \times 10^{-2}\,mol.s^{-1}$$

گزینهٔ ۴: سرعت واکنش با سرعت متوسط تولید Fe_3O_4 که ضریب استوکیومتری ۱ دارد برابر است.

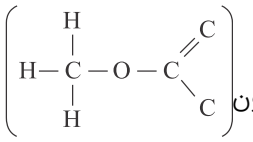
وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۳۰ گزینه ۲

باتوجه‌به ساختار داده‌شده این ترکیب دارای فرمول مولکولی $C_{۱۸}H_{۲۱}O_۳N$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در گروه عاملی اتری اکسیژن بین دو اتم کربن قرار می‌گیرد و در این ساختار نیز دو گروه عاملی اتری وجود دارد. توجه فرمایید که اکسیژنی که در $H_۳CO$ وجود دارد نیز گروه عاملی اتری را به‌وجود می‌آورد.



گزینهٔ ۳: همان‌طور که در ساختار مشخص است این ترکیب دارای سه اتم اکسیژن (هر یک دارای دو جفت الکترون ناپیوندی) و یک اتم نیتروژن (دارای یک جفت الکترون ناپیوندی) می‌باشد و در مجموع این ترکیب ۷ جفت الکترون ناپیوندی در لایهٔ ظرفیت دارد.

گزینهٔ ۴: مولکول دارای ۴ پیوند دوگانه است و با جذب ۴ مولکول $H_۲$ به ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.

۳۱ گزینه ۲

ابتدا سرعت متوسط واکنش در فاصلهٔ زمانی $t_۲$ و $t_۳$ را به‌دست می‌آوریم.

$$\begin{cases}\Delta[A]=\dfrac{\Delta n_A}{V}=\dfrac{۹-۱۲\times ۰/۰۵\,mol}{۴L}=\dfrac{-۰/۱۵\,mol}{۴\,L}\\ \Delta t=۲۰\,min\end{cases}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}}=\overline{R}_A=\frac{-\Delta[A]}{\Delta t}=\frac{-(\frac{-۰/۱۵}{۴})}{۲۰min}=۱/۸۷۵\times ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

تا اینجا گزینه‌های ۱ و ۴ حذف می‌شوند. با تغییر تعداد گوی‌ها، می‌توان نسبت سرعت متوسط واکنش در بازهٔ زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ به سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $t_۳$ تا $t_۴$ را به‌دست آورد.

$$\frac{\overline{R}_{\text{واکنش}(t_۲-t_۳)}}{\overline{R}_{\text{واکنش}(t_۳-t_۴)}}=\frac{\overline{R}_{A(t_۲-t_۳)}}{\overline{R}_{A(t_۳-t_۴)}}=\frac{۹-۱۲}{۷-۹}=۱/۵$$

۳۲ گزینه ۱

$$۳Fe(s)+۴H_۲O(g)\rightarrow Fe_۳O_۴(s)+۴H_۲(g)\qquad \Delta H=-۱۵۰kJ$$

$$\text{گرمای مورد نیاز برای بالا بردن دمای آب}=mc\Delta T=۳۰۰\times ۴/۲\times ۴۰\Rightarrow Q=۵۰۴۰۰J=۵۰/۴kJ$$

$$?\,L\,H_۲=۵۰/۴\,kJ\times\frac{۴\,mol\,H_۲}{۱۵۰\,kJ}\times\frac{۲۵\,L\,H_۲}{۱\,mol\,H_۲}=۳۳/۶\,L\,H_۲$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۳ گزینه ۴

معادلهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$۲KClO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} ۲KCl(s) + ۳O_۲(g)$$

$$?\,mol\,KClO_۳ = ۱۵\,L\,O_۲ \times \frac{۰/۸\,g\,O_۲}{۱\,L\,O_۲} \times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۳۲\,g\,O_۲} \times \frac{۲\,mol\,KClO_۳}{۳\,mol\,O_۲} = ۰/۲۵\,mol \quad \text{مصرفی}$$

با توجه به نمودار، مقدار اولیهٔ $KClO_۳$ برابر ۱ مول است. با مصرف ۰/۲۵ مول از آن، مقدار $KClO_۳$ به ۰/۷۵ میلی‌لیتر می‌رسد. طبق نمودار، پس از ۱۰ ثانیه این اتفاق رخ می‌دهد.

۳۴ گزینه ۴

گرمای آزادشده درنتیجهٔ واکنش برابر است با:

$$۱۰\,mol\,SO_۳ \times \frac{۲۲۸\,kJ}{۱\,mol\,SO_۳} \times \frac{۱۰۰۰\,J}{۱\,kJ} = ۲۲۸ \times ۱۰^۴\,J$$

این مقدار انرژی صرف بالا رفتن دمای ۱۰/۱۸ کیلوگرم یا ۱۰۱۸۰ گرم آب می‌شود.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{۲۲۸ \times ۱۰^۴}{۱۰۱۸۰ \times ۴/۲} \Rightarrow \Delta\theta = ۵۳/۳۲^\circ C$$

$$\text{افزایش دما در هر دقیقه} = \frac{۵۳/۳۲}{۵} = ۱۰/۶۶$$

۳۵ گزینه ۳

معادلهٔ مربوطبه فروپاشی شبکهٔ بلور $NaCl$ به‌صورت زیر است:

$$NaCl(s) \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$$

برای محاسبهٔ ΔH فروپاشی شبکهٔ بلور $NaCl$ از طریق معادله‌های شیمیایی داده‌شده، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

معادلهٔ (۱) را وارونه می‌کنیم : $NaCl(s) \rightarrow Na(s) + \frac{۱}{۲}Cl_۲(g)$ $\quad \Delta H_۱ = ۴۱۱\,kJ.mol^{-۱}$

معادلهٔ (۲) بدون تغییر : $Na(s) \rightarrow Na(g)$ $\quad \Delta H_۲ = ۱۰۸\,kJ.mol^{-۱}$

معادلهٔ (۳) $\frac{۱}{۲}$ضرب می‌شود در : $\frac{۱}{۲}Cl_۲(g) \rightarrow Cl(g)$ $\quad \Delta H_۳ = \frac{۲۴۳}{۲} = ۱۲۱/۵\,kJ.mol^{-۱}$

معادلهٔ (۴) بدون تغییر : $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-$ $\quad \Delta H_۴ = ۴۹۶\,kJ.mol^{-۱}$

معادلهٔ (۵) بدون تغییر : $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g)$ $\quad \Delta H_۵ = -۳۴۹\,kJ.mol^{-۱}$

جمع معادله‌ها : $NaCl(s) \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$

مطابق قانون هس : $\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H_۳ + \Delta H_۴ + \Delta H_۵$

$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = ۴۱۱ + ۱۰۸ + ۱۲۱/۵ + ۴۹۶ - ۳۴۹ = +۷۸۷/۵\,kJ.mol^{-۱}$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۶ گزینه ۴

$$N_۲(g) + \frac{۵}{۲}O_۲(g) \rightarrow N_۲O_۵(g) \qquad \Delta H = ?$$

با کمک قانون هس و جمع جبری ΔH معادلات ارائه‌شده می‌توان ΔH معادلهٔ موردنظر را یافت:

$$\begin{cases} ۲NO(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO_۲(g) & \Delta H_۱ = +۱۴۱kJ \\ ۲NO_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow N_۲O_۵(g) & \Delta H_۲ = \frac{-۱۱۰}{۲}kJ \\ N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g) & \Delta H_۳ = +۱۸۰kJ \end{cases}$$

$$N_۲(g) + \frac{۵}{۲}O_۲(g) \rightarrow N_۲O_۵(g) \qquad \Delta H = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H_۳$$

$$\Delta H = ۱۴۱ + (\frac{-۱۱۰}{۲}) + ۱۸۰ = +۲۶۶kJ$$

۳۷ گزینه ۳

با کمک قانون هس، ΔH واکنش خواسته‌شده را از روی ΔH معادله‌های داده‌شده محاسبه می‌کنیم. برای این منظور معادلهٔ اول را وارونه کرده و طرفین آن را در $\underline{۲}$ ضرب می‌کنیم سپس معادله دوم را به همان صورت که هست می‌نویسیم و بعد هر دو معادله را با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} ۲H_۲O(l) + ۲SO_۲(g) \rightarrow ۲H_۲S(g) + ۳O_۲(g) & \Delta H = -۲(-۵۶۲/۶) = ۱۱۲۵/۲kJ \\ CS_۲(l) + ۳O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲SO_۲(g) & \Delta H = -۱۰۷۵/۲kJ \end{cases}$$

$$CS_۲(l) + ۲H_۲O(l) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲S(g) \qquad \Delta H = ۵۰kJ$$

مطابق واکنش برای تشکیل دو مول $H_۲S$ به میزان ۵۰ کیلوژول گرما مصرف می‌شود. بنابراین برای تشکیل هر مول $H_۲S$ به میزان $\frac{۵۰}{۲} = ۲۵$ کیلوژول گرما صرف می‌شود.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۸ گزینه ۱

معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم. ابتدا می‌توانیم ضریب Bi و $Bi(NO_3)_3$ را برابر عدد ۱ قرار دهیم.

$$1Bi(s) + aHNO_3(aq) \rightarrow 1Bi(NO_3)_3(aq) + bNO(g) + cH_2O(l)$$

باتوجه‌به عنصر هیدروژن : $a = 2c$

باتوجه‌به عنصر نیتروژن : $a = 3 + b \Rightarrow 2c = 3 + b$

باتوجه‌به عنصر اکسیژن : $3a = 9 + b + c \Rightarrow 6c = 9 + b + c$

$$\Rightarrow \begin{matrix} -2c = -3 - b \\ 5c = 9 + b \end{matrix} \Rightarrow 3c = 6 \Rightarrow c = 2 \ , \ a = 4 \ , \ b = 1$$

$$Bi(s) + 4HNO_3(aq) \rightarrow Bi(NO_3)_3(aq) + NO(g) + 2H_2O(l)$$

تعداد مول‌های Bi^{3+} تولیدشده $=$ تعداد مول‌های NO تولیدشده $= (203 - 200)\,g\,NO \times \frac{1\,mol\,NO}{30\,g\,NO} = 0/1\,mol$

$$\Delta[Bi^{3+}] = \frac{0/1\,mol}{0/2\,L} = 0/5\,mol.L^{-1}$$

در گزینهٔ (۱) غلظت $Bi^{3+}(aq)$ پس از ۵ دقیقه به‌اندازهٔ $0/5\,mol.L^{-1}$ افزایش یافته است.

۳۹ گزینه ۲

واکنش‌های اول و سوم را معکوس و به ۲ تقسیم کرده و با دو برابر واکنش دوم جمع می‌کنیم.

$$2CO_2(g) + 3H_2O(l) \rightarrow C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \qquad \Delta H = \frac{3120}{2} = 1560\,kJ$$

$$2CH_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l) \qquad \Delta H = 2(-890) = -1780\,kJ$$

$$H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \qquad \Delta H = \frac{572}{2} = 286\,kJ$$

$$2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g) \qquad \Delta H = 1560 - 1780 + 286 = +66\,kJ$$

۴۰ گزینه ۳

می‌توان گفت در این واکنش یک مول پیوند $C = C$ شکسته‌شده و دو مول پیوند $C - C$ تشکیل شده است.

$$\Delta H = \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{شکسته‌شده}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{تشکیل‌شده}\end{matrix}\right]$$

$$\Delta H = [\Delta H(C = C)] - [2\Delta H(C - C)] = (612) - (2 \times 348) = -84\,kJ$$

۴۱ گزینه ۲

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: در واکنش‌های گرماده انرژی از سامانه به محیط داده می‌شود.

عبارت چهارم: در فرآیند گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۲ گزینه ۴

برای به دست آوردن ΔH واکنش طبق قانون هس، هر دو واکنش را وارونه کرده و باهم جمع می‌کنیم.

$$BaO(s) + SO_۳(g) \rightarrow BaSO_۴(s) \qquad \Delta H = -۲۱۳\,kJ$$

$$H_۲SO_۴(aq) \rightarrow SO_۳(g) + H_۲O(l) \qquad \Delta H = +۷۸kJ$$

$$BaO(s) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow BaSO_۴(aq) + H_۲O(l) \qquad \Delta H = -۱۳۵kJ$$

$$\text{گرمای آزادشده از واکنش ۰/۱ مول BaO} = ۰/۱\,mol\,BaO \times \frac{۱۳۵ \times ۱۰^۳\,J}{۱\,mol\,BaO} = ۱۳۵۰۰\,J$$

این مقدار گرما به آب داده می‌شود و باعث افزایش دمای آن می‌شود.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۱۳۵۰۰\,J = ۲۰۰\,g \times ۴/۲\frac{J}{g.^\circ C}(\theta_۲ - ۲۵)^\circ C \Rightarrow \theta_۲ = ۴۱^\circ C$$

۴۳ گزینه ۲

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- واکنش $N_۲O_۴(g) + Q \rightarrow ۲NO_۲(g)$ گرماگیر است و در دمای بالاتر مقدار $NO_۲(g)$ قهوه‌ای‌رنگ بیشتر می‌شود؛ اما در دمای پایین نیز مقدار $NO_۲(g)$ قهوه‌ای‌رنگ در هوا کمتر می‌شود و بیشتر به‌صورت $N_۲O_۴(g)$ بی‌رنگ است. (درست)
- میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات در حالت گاز بیشتر از جامد است. (نادرست)
- فتوسنتز یک فرآیند گرماگیر است و $\Delta H > ۰$ دارد. (درست)
- تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می‌شوند، بر ΔH واکنش تأثیر دارد. به‌عنوان‌مثال گرمای سوختن الماس بیشتر از گرمای سوختن همان مقدار گرافیت است. (نادرست)

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۴ گزینه ۳

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۴NH_۳(g) + ۳Cl_۲(g) \rightarrow ۳NH_۴Cl(s) + NCl_۳(g)$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نمودار مربوط به $NCl_۳$ است. باتوجه‌به ضرایب استوکیومتری در معادلهٔ موازنه‌شده، اگر تقریباً ۰/۱۴ مول $NH_۳$ مصرف شود، حدود ۰/۰۳۵ مول $NCl_۳$ تولید خواهد شد.

$$\frac{\Delta n(NCl_۳)}{۱} = \frac{\Delta n(NH_۳)}{۴} \Rightarrow \Delta n(NCl_۳) = \frac{۰/۱۴}{۴} = ۰/۰۳۵$$

گزینهٔ ۲: نمودار "مول- زمان" برای واکنش‌دهنده‌ها نزولی است. نمودار نشان داده‌شده در سؤال صعودی یا افزایشی است و می‌تواند مربوط به یکی از فراورده‌ها باشد.

گزینهٔ ۳: سرعت متوسط تولید $NCl_۳$ را از زمان ۱۰ تا ۲۰ ثانیه حساب می‌کنیم و سپس سرعت مصرف $Cl_۲$ را به دست می‌آوریم:

$$\overline{R}_{NCl_۳} = \frac{۰/۰۲۵ - ۰/۰۱۵}{۲۰ - ۱۰} = ۰/۰۰۱\,mol.s^{-۱}$$

$$\frac{\overline{R}_{Cl_۲}}{۳} = \frac{\overline{R}_{NCl_۳}}{۱} \Rightarrow \overline{R}_{Cl_۲} = ۳ \times ۰/۰۰۱ = ۰/۰۰۳\,mol.s^{-۱}$$

گزینهٔ ۴: ابتدا سرعت تولید $NCl_۳$ و سپس سرعت تولید $NH_۴Cl$ را از آغاز تا ثانیه سی‌ام حساب می‌کنیم.

$$\overline{R}_{NCl_۳} = \frac{۰/۰۳ - ۰}{۳۰ - ۰} = ۰/۰۰۱\,mol.s^{-۱}$$

$$\frac{\overline{R}_{NH_۴Cl}}{۳} = \frac{\overline{R}_{NCl_۳}}{۱} \Rightarrow \overline{R}_{NH_۴Cl} = ۳ \times ۰/۰۰۱ = ۳ \times ۱۰^{-۳}\,mol.s^{-۱}$$

۴۵ گزینه ۳

باتوجه‌به نمودار، واکنش گرماده و $\Delta H < ۰$ است.

$$۲NO(g) \rightarrow N_۲(g) + O_۲(g) \qquad \Delta H = ۳۸۱ - ۵۶۱ = -۱۸۰\,kJ$$

$$\text{مقدار NO مصرف‌شده} = ۱۰۰\,km \times \frac{(۱/۰۴ - ۰/۰۴)\,g}{۱\,km} = ۱۰۰\,g\,NO$$

$$\Rightarrow Q = ۱۰۰\,g\,NO \times \frac{۱\,mol\,NO}{۳۰\,g\,NO} \times \frac{-۱۸۰\,kJ}{۲\,mol\,NO} = -۳۰۰\,kJ$$

۳۰۰ کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود.

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۴۶ گزینه ۱

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد واکنش‌دهنده}\end{array}\right] - \left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد فراورده}\end{array}\right]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [۲\Delta H_{(N=O)}] - [\Delta H_{(N\equiv N)} + \Delta H_{(O=O)}]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [۲(۶۰۷)] - [۹۴۴ + ۴۹۶] = -۲۲۶$$

مطابق نمودار، E_a در واکنش رفت برابر ۳۸۱ کیلوژول است؛ بنابراین:

$$\Delta H + E_a = -۲۲۶ + ۳۸۱ = +۱۵۵$$

۴۷ گزینه ۳

با در نظر گرفتن فرمول ساختاری مولکول‌های مواد واکنش‌دهنده و فراورده و باتوجه‌به فرمول زیر، ΔH واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد واکنش‌دهنده}\end{array}\right] - \left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد فراورده}\end{array}\right]$$

$$C\equiv O + ۲H-H \rightarrow H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-O-H$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{(C\equiv O)} + ۲\Delta H_{(H-H)}] - [۳\Delta H_{(C-H)} + \Delta H_{(C-O)} + \Delta H_{(O-H)}]$$

$$= [۱۰۷۵ + ۲(۴۳۶)] - [۳(۴۱۴) + ۳۵۱ + ۴۶۴] = -۱۱۰\,kJ$$

۴۸ گزینه ۲

معادلهٔ موازنه‌شده به‌صورت زیر است:

$$۲Al(s) + ۳Cu^{۲+}(aq) \rightarrow ۲Al^{۳+}(aq) + ۳Cu(s)$$

$$\text{شمار مول‌های } Cu^{۲+}(aq) \text{ در محلول} = ۲۰۰\,mL \times \frac{۱\,L}{۱۰۰۰\,mL} \times \frac{۰/۰۵\,mol}{۱\,L} = ۰/۰۱\,mol\,Cu^{۲+}(aq)$$

$$\overline{R}_{Cu^{۲+}} = -\frac{\Delta n_{Cu^{۲+}}}{\Delta t} = -\frac{۰ - ۰/۰۱}{(۸ \times ۶۰) + ۲۰} = \frac{۰/۰۱}{۵۰۰} = ۲ \times ۱۰^{-۵}\,mol.s^{-۱}$$

$$\overline{R}_{Cu^{۲+}} = \overline{R}_{Cu} \Rightarrow \overline{R}_{Cu} = ۲ \times ۱۰^{-۵}\,mol.s^{-۱}$$

با استفاده از نیم‌واکنش کاهش و شمار مول‌های $Cu^{۲+}$ مصرف‌شده، شمار الکترون‌های مبادله‌شده را به دست می‌آوریم.

$$Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Cu(s)$$

$$?\,mol\,e^- = ۰/۰۱\,mol\,Cu^{۲+} \times \frac{۲\,mol\,e^-}{۱\,mol\,Cu^{۲+}} = ۰/۰۲\,mol\,e^-$$

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۴۹ گزینه ۱

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m.\Delta\theta}$$

$$c_{\text{آب}} = \frac{۴۱۸۰۰}{۲۰۰(۷۵ - ۲۵)} = ۴/۱۸\,J.g^{-۱}.^{\circ}C^{-۱}$$

$$c_{\text{روغن زیتون}} = \frac{۹۸۵}{۵۰(۳۰ - ۲۰)} = ۱/۹۷\,J.g^{-۱}.^{\circ}C^{-۱}$$

به یک کیلوگرم از هرکدام از این دو ماده که در دمای $۲۰^{\circ}C$ قرار دارند، ۵۰ کیلوژول گرما می‌دهیم. دمای جدید هرکدام را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m.c}$$

$$\text{آب}: \theta_۲ - ۲۰ = \frac{۵۰ \times ۱۰^۳}{۱۰۰۰ \times ۴/۱۸} \Rightarrow \theta_۲ = ۳۲^{\circ}C$$

$$\text{روغن زیتون}: \theta_۲ - ۲۰ = \frac{۵۰ \times ۱۰^۳}{۱۰۰۰ \times ۱/۹۷} \Rightarrow \theta_۲ = ۴۵/۴^{\circ}C$$

$$\text{تفاوت دما} = ۴۵/۴ - ۳۲ = ۱۳/۴^{\circ}C$$

۵۰ گزینه ۲

آب، مانع از تماس مستقیم فسفر با اکسیژن هوا می‌شود و بدین ترتیب از سوختن فسفر سفید جلوگیری می‌کند در این شرایط آب به‌عنوان یک بازدارنده عمل کرده است.

(دقت کنید! آب فقط از تماس مستقیم فسفر سفید با اکسیژن هوا جلوگیری می‌کند و نقشی در کاهش یا افزایش انرژی فعال‌سازی ندارد)

۵۱ گزینه ۱

باتوجه‌به گرماده بودن واکنش، سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: باتوجه‌به معادله ترموشیمی داده‌شده، با تولید هر مول آمونیاک ۹۱/۵ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

$$?\,kJ = ۱\,mol\,NH_۳ \times \frac{۱۸۳\,kJ}{۲\,mol\,NH_۳} = ۹۱/۵\,kJ$$

گزینهٔ ۳: واکنش گرماده است؛ بنابراین با انجام آن در یک ظرف دما افزایش می‌یابد. (نه کاهش!)

گزینهٔ ۴: واکنش گرماده است؛ بنابراین جهت شارش گرما از سامانه به محیط است.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۲ گزینه ۳

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد واکنش‌دهنده}\end{bmatrix} - \begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد فراورده}\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [۵\Delta H(C-C) + ۱۴\Delta H(C-H)] - [۶\Delta H(C-C) + ۱۲\Delta H(C-H) + \Delta H(H-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [۲\Delta H(C-H)] - [\Delta H(C-C) + \Delta H(H-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [۲ \times ۴۱۲] - [۳۴۸ + ۴۳۶] = +۴۰\,kJ$$

مجموع آنتالپی پیوندها در هگزان بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در سیکلوهگزان است بنابراین پایدارتر می‌باشد (هرچه مجموع آنتالپی پیوندها در یک ترکیب بیشتر باشد، سطح انرژی آن ماده کمتر و پایداری بیشتر است)

$$\text{مجموع آنتالپی پیوندها در هگزان} = [(۵ \times ۳۴۸) + (۱۴ \times ۴۱۲)] = ۷۵۰۸$$

$$\text{مجموع آنتالپی پیوندها در سیکلوهگزان} = [(۶ \times ۳۴۸) + (۱۲ \times ۴۱۲)] = ۷۰۳۲$$

۵۳ گزینه ۱

سرعت متوسط مصرف آهن در اثر خوردگی به‌صورت زیر زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{۲۱۹۰۰۰\,ton \times \frac{۵}{۱۰۰}}{۳۶۵\,day} = ۳۰\,ton.day^{-۱}$$

۵۴ گزینه ۱

$$Q = mc\Delta\theta = ۳۰۰\,g \times \frac{۴\,J}{g.^\circ C} \times (۳۷ - ۴۵)\,^\circ C = -۹۶۰۰\,J$$

این مقدار شیر ۹۶۰۰ ژول یا ۹/۶ کیلوژول انرژی از دست می‌دهد تا با بدن هم‌دما شود؛ بنابراین ۹/۶ کیلوژول گرما به‌طور مستقیم در اثر تغییر دمای شیر به بدن داده می‌شود.

۵۵ گزینه ۲

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت دوم: تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیهٔ متان از هیدروژن و گرافیت بسیار دشوار و پرهزینه است.

عبارت سوم: اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرماشیمیایی یا ترموشیمیایی می‌گویند.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۶ گزینه ۲

دو نمودار صعودی و یک نمودار نزولی داریم. بدیهی است که مطابق معادلهٔ واکنش، دو فرآورده و یک واکنش‌دهنده داریم پس نمودار (۳) متعلق به واکنش‌دهنده است (NO_2)، که در طول زمان و با پیشرفت واکنش غلظت آن کم می‌شود. (رد گزینه ۱)

تغییر غلظت گونه‌ها با ضرائب استوکیومتری آن‌ها در معادلهٔ واکنش متناسب است. ضریب NO دو برابر O_2 است؛ بنابراین تغییر غلظت در نمودار مربوط به NO بایستی دو برابر نمودار مربوط به O_2 باشد، پس نمودار (۱) مربوط به NO و نمودار (۲) مربوط به O_2 است.

واضح است که شیب نمودار NO در مقایسه با O_2 تندتر است و شیب نمودار NO_2 در مقایسه با O_2 بیشتر است.

نکته: به‌طور کلی در یک واکنش شیمیایی، موارد زیر با ضرایب استوکیومتری مواد موجود در معادلهٔ واکنش متناسب‌اند:

- شیب نمودار غلظت- زمان (به‌جز مواد جامد و مایع) یا مول- زمان مواد
- تغییر غلظت یا تغییر مول مواد
- سرعت تولید یا مصرف مواد

۵۷ گزینه ۳

باتوجه‌به اینکه استوکیومتری B یک است، سرعت متوسط تولید B با سرعت واکنش یکسان است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش }(۰-۱۰)} = \bar{R}_{B\ (۰-۱۰)} = \frac{۰/۲۷ - ۰}{۱۰} = ۰/۰۲۷\ mol.min^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش }(۵۰-۶۰)} = \frac{\bar{R}_{B(۵۰-۶۰)}}{۱۰} = \frac{۰/۸ - ۰/۷۴}{۱۰} = ۰/۰۰۶\ mol.min^{-۱}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش }(۰-۱۰)}}{\bar{R}_{\text{واکنش }(۵۰-۶۰)}} = \frac{\bar{R}_{B(۰-۱۰)}}{\bar{R}_{B(۵۰-۶۰)}} = \frac{۰/۰۲۷}{۰/۰۰۶} = \frac{۹}{۲} = ۴/۵$$

۵۸ گزینه ۱

$$Cu(s) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow ۲Ag(s) + Cu(NO_۳)_۲(aq)$$

$$\frac{x\,mol}{۱\,mol} = \frac{۰/۲۵\,L \times \text{مولار } ۰/۲۴}{۲ \times ۱} \Rightarrow x = ۰/۰۳\,mol\,Cu \quad \text{در ۱۰ دقیقه مصرف می‌شود}$$

$$\overline{R}_{Cu} = \frac{\Delta n_{Cu}}{\Delta t} = \frac{\frac{۳}{۱۰۰}}{\frac{۶۰۰\,s}{۱}} = ۵ \times ۱۰^{-۵}\ mol.s^{-۱}$$

چون یون نیترات ($NO_۳^-$) در هر دو سمت واکنش دیده می‌شود و یون ناظر است، پس غلظت یون نیترات ثابت می‌ماند.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۹ گزینه ۳

$$\underbrace{CH_4}_{x} + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H = -890\,kg.mol^{-1}$$

$$\underbrace{C_2H_6}_{y} + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \qquad \Delta H = -1560\,kg.mol^{-1}$$

$$\begin{cases} x + y = 0/6 \\ 890x + 1560y = 802 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -890x - 890y = -534 \\ 890x + 1560y = 802 \end{cases} \Rightarrow 670y = 268 \Rightarrow y = 0/4$$

$$x + y = 0/6 \Rightarrow x + 0/4 = 0/6 \Rightarrow x = 0/2 mol$$

$$\frac{y}{x} = \frac{0/4}{0/2} = 2$$

۶۰ گزینه ۱

	$CO(g)$	$+$	$2H_2(g)$	$\rightleftarrows$	$CH_3OH(g)$	
شروع	$5mol$		$\frac{16}{2}$		0	
	$-x$		$-2x$		x	$x = \frac{96}{32} = 3$ تعداد مول‌های متانول
	$\underbrace{5-x}_{2}$		$\underbrace{8-2x}_{2}$		$x = 3$	

$$\overline{R}_{H_2} = \frac{\frac{6}{5}}{30 \times 60} = 6/67 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.S^{-1}$$

$$K = \frac{\frac{3}{5}}{(\frac{2}{5})^2.(\frac{2}{5})} = 9/375\,L^2.mol^{-2}$$

۶۱ گزینه ۴

برای به دست آوردن واکنش نهایی، واکنش اول را بر ۲ تقسیم می‌کنیم؛ معادلهٔ واکنش دوم را معکوس کرده و بر ۲ تقسیم می‌نماییم؛ معادلهٔ واکنش سوم را معکوس کرده و در ۳ ضرب می‌کنیم؛ سپس هر سه معادله را با هم جمع می‌کنیم.

$$\begin{cases} 3FeO(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) & , \quad \Delta H = -318kJ \\ H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) & , \quad \Delta H = +242kJ \\ 3Fe(s) + 3H_2O(g) \rightarrow 3FeO(s) + 3H_2(g) & , \quad \Delta H = +720kJ \end{cases}$$

$$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \quad , \quad \Delta H_{\text{واکنش}} = +644\,kJ$$

$\Delta H_{\text{واکنش}}$ به شکل زیر حساب شد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -318 + 242 + 720 = +644\,kJ$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۲ گزینه ۳

$$t_۱\begin{cases}۲۲\times ۰/۰۲=۰/۴۴\,mol\,A\\ ۰\,mol\,B\end{cases},\quad t_۲\begin{cases}۱۴\times ۰/۰۲=۰/۲۸\,mol\,A\\ ۸\times ۰/۰۲=۰/۱۶\,mol\,B\end{cases},\quad t_۳\begin{cases}۹\times ۰/۰۲=۰/۱۸\,mol\,A\\ ۱۳\times ۰/۰۲=۰/۲۶\,mol\,B\end{cases}$$

$$\begin{cases}\bar{R}_{t_۱-t_۲}=\dfrac{۰/۱۶\,mol}{۱۰\,min}=۰/۰۱۶\,mol.min^{-۱}\\ \bar{R}_{t_۱-t_۳}=\dfrac{۰/۲۶\,mol}{۲۰\,min}=۰/۰۱۳\,mol.min^{-۱}\end{cases}\xrightarrow{\frac{\bar{R}_{t_۱-t_۲}}{\bar{R}_{t_۱-t_۳}}}\frac{۰/۰۱۶}{۰/۰۱۳}\simeq ۱/۲۳$$

۶۳ گزینه ۱

معادلهٔ واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به‌صورت زیر است:

$$۲H_۲O_۲(aq)\rightarrow ۲H_۲O(l)+O_۲(g)$$

ابتدا حجم بادکنک (کره‌ای به شعاع $۲۰\,cm$) را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{حجم کره}=\frac{۴}{۳}\pi r^۳=\frac{۴}{۳}\times ۳\times (۲۰)^۳=۳۲۰۰۰\,cm^۳=۳۲\,L$$

باتوجه‌به اطلاعات سؤال، حجم مولی اکسیژن در شرایط واکنش ۳۲ لیتر است بنابراین:

$$۳۲\,L\times\frac{۱\,mol\,O_۲}{۳۲\,L\,O_۲}=۱\,mol\,O_۲$$

اکنون زمان لازم برای تولید ۱ مول گاز اکسیژن (جهت پر کردن بادکنک) را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{O_۲}=\bar{R}_{\text{واکنش}}=۰/۰۲\,mol.s^{-۱}$$

$$\bar{R}_{O_۲}=\frac{\Delta nO_۲}{\Delta t}\Rightarrow ۰/۰۲=\frac{۱\,mol}{\Delta t(s)}\Rightarrow \Delta t(s)=۵۰\,s$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۴ گزینه ۲

ابتدا معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش را می‌نویسیم:

$$Cu(s) + ۴HNO_۳(aq) \rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq) + ۲NO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

ترکیب یونی به‌دست‌آمده در این واکنش، $Cu(NO_۳)_۲$ است.

سپس حجم گاز $NO_۲$ تولیدشده را برحسب میلی‌لیتر، به ازای تولید ۹۴ گرم $Cu(NO_۳)_۲$ به دست می‌آوریم:

روش اول: کسر تبدیل

$$?\,mL\,NO_۲ = ۹۴\,g\,Cu(NO_۳)_۲ \times \frac{۱\,mol\,Cu(NO_۳)_۲}{۱۸۸\,g\,Cu(NO_۳)_۲} \times \frac{۲\,mol\,NO_۲}{۱\,mol\,Cu(NO_۳)_۲} \times$$

$$\times \frac{۲۴۰۰۰\,mL\,NO_۲}{۱\,mol\,NO_۲} = ۲۴۰۰۰\,mL\,NO_۲$$

روش دوم: تناسب

$$\frac{g\,Cu(NO_۳)_۲}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{mL\,NO_۲}{\text{ضریب} \times ۲۲۴۰۰} \Rightarrow \frac{۹۴\,g}{۱ \times ۱۸۸} = \frac{x\,mL\,NO_۲}{۲ \times ۲۴۰۰۰} \Rightarrow x = ۲۴۰۰۰\,mL\,NO_۲$$

اکنون سرعت تولید گاز $NO_۲$ را برحسب میلی‌لیتر بر ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{NO_۲} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۲۴۰۰۰\,mL}{(۱۰ \times ۶۰)\,s} = ۴۰\,mL.s^{-۱}$$

۶۵ گزینه ۱

معادلهٔ واکنش سوختن متانول به صورت زیر است:

$$CH_۳OH(l) + \frac{۳}{۲}O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l) \quad , \quad \Delta H = -۷۰۰\,kJ$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید به‌ازای سوختن یک مول متانول (معادل ۳۲ g)، ۷۰۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

گرمای لازم برای جوش آمدن ۱۲۵ g آب با دمای $۱۰^\circ C$ و فشار $۱\,atm$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$q = mc_{\text{آب}}\Delta T = ۱۲۵ \times ۴/۲ \times (۱۰۰ - ۱۰) = ۴۷۲۵۰\,J = ۴۷/۲۵\,kJ$$

$$\begin{array}{ccc} g & \underline{CH_۳OH} & kJ \\ ۳۲ & & ۷۰۰ \\ x & & ۴۷/۲۵ \end{array} \Rightarrow x = ۲/۱۶\,g\,CH_۳OH$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۶ گزینه ۳

مقدار گرمای ناشی از سوختن ۱ گرم پروپانول:

$$q = mc\Delta T = ۱۰۰ \times ۴/۲ \times (۱۰۰ - ۲۰)$$

$$q = ۳۳۶۰۰\,J = ۳۳/۶\,kJ$$

معادله واکنش سوختن پروپانول به صورت زیر است:

پروپانول $C_۳H_۸O : ۶۰\,g.mol^{-۱}$

$$C_۳H_۷OH\,(l) + \frac{۹}{۲}O_۲\,(g) \rightarrow ۳CO_۲\,(g) + ۴H_۲O\,(g) + q$$

$$?\,kJ = ۱\,mol\ \text{پروپانول} \times \frac{۶۰\,g\ \text{پروپانول}}{۱\,mol\ \text{پروپانول}} \times \frac{-۳۳/۶\,kJ}{۱\,g\ \text{پروپانول}} = -۲۰۱۶\,kJ$$

۶۷ گزینه ۴

$$\overline{R} = -\frac{\Delta[NO_۲]}{\Delta t} = -\frac{(۰/۳ - ۰/۵)}{۴۰ - ۰} \Rightarrow \overline{R} = \frac{۰/۲}{۴۰} = ۵ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$ (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

پس از ثانیهٔ ۳۰ فرض شده که واکنش با سرعت ثابت پیش می‌رود. تنها داده‌ای که بعد از این زمان داریم ثانیهٔ ۴۰ است که سرعت در این فاصله زمانی را می‌توانیم برای انجام کامل واکنش استفاده کنیم.

$$\overline{R}_{(۳۰-۴۰)} = -\frac{(۰/۳ - ۰/۳۲)}{۴۰ - ۳۰} = ۰/۰۰۲ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

$$\overline{R} = -\frac{\Delta[NO_۲]}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۰۰۲ = \frac{۰/۳}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{۰/۳}{\frac{۲}{۱۰۰۰}} = ۱۵۰\,s$$

۱۵۰ ثانیه، بعد از زمان ۴۰ ثانیه طول می‌کشد، تا واکنش کامل شود. زمان کل انجام این واکنش ۴۰+۱۵۰ یا ۱۹۰ ثانیه است. (رد گزینهٔ ۲)

۶۸ گزینه ۳

معادله موازنه‌شدهٔ واکنش، به‌صورت زیر است:

$$C_۲H_۴(g) + ۶F_۲(g) \rightarrow ۲CF_۴(g) + ۴HF\,(g)$$

اکنون باتوجه‌به معادله‌های داده شده در صورت سؤال و استفاده از قانون هِس، ΔH واکنش فوق را به‌دست می‌آوریم:

معادله (الف) وارونه شود : $C_۲H_۴(g) \rightarrow ۲C(s, \text{گرافیت}) + ۲H_۲(g)$, $\Delta H_۱ = +۵۲\,kJ$

معادله (ب) وارونه شده و در ۲ ضرب شود : $۲F_۲(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow ۴HF\,(g)$, $\Delta H_۲ = -۲(۵۳۷)\,kJ$

معادله (ج) وارونه شده و در ۲ ضرب شود : $۲C(s, \text{گرافیت}) + ۴F_۲(g) \rightarrow ۲CF_۴(g)$, $\Delta H_۳ = -۲(۶۸۰)\,kJ$

معادله کلی واکنش : $C_۲H_۴(g) + ۶F_۲(g) \rightarrow ۲CF_۴(g) + ۴HF\,(g)$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H_۳ \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = ۵۲ - ۱۰۷۴ - ۱۳۶۰ = -۲۳۸۲\,kJ$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۹ گزینه ۳

برای به‌دست آوردن معادلهٔ نهایی، واکنش اول را معکوس کرده و در ۳ ضرب می‌کنیم؛ واکنش سوم را نیز معکوس کرده و واکنش دوم را تغییر نمی‌دهیم و سپس هر سه معادله را با هم جمع می‌کنیم.

$$\begin{cases} ۳Fe(s) + ۳H_۲O(g) \rightarrow ۳FeO(s) + ۳H_۲(g) & \Delta H = ۳(-۲۴/۵)\,kJ \\ ۳FeO(s) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) & \Delta H = -۳۱۷/۵\,kJ \\ H_۲O(g) \rightarrow H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) & \Delta H = +۲۴۲\,kJ \end{cases}$$

$$۳Fe(s) + ۴H_۲O(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) + ۴H_۲(g)$$

$$\Delta H_{کل} = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H_۳ = (-۷۳/۵) - ۳۱۷/۵ + ۲۴۲ = -۱۴۹\,kJ$$

۷۰ گزینه ۳

برای به‌دست آوردن معادلهٔ نهایی، واکنش اول را معکوس و در ۳ ضرب می‌نماییم. واکنش سوم را معکوس و در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم. سپس هر دو معادله را با معادلهٔ واکنش دوم جمع می‌نماییم.

$$\begin{cases} ۳Fe(s) + ۳H_۲O(g) \rightarrow ۳FeO(s) + ۳H_۲(g) & \Delta H_۱ = ۳ \times (+۲۴۰/۵)\,kJ \\ ۳FeO(s) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) & \Delta H_۲ = -۳۱۷/۵\,kJ \\ H_۲O(g) \rightarrow H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) & \Delta H_۳ = +\frac{۴۸۴}{۲}\,kJ \end{cases}$$

$$۳Fe(s) + ۴H_۲O(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) + ۴H_۲(g) \qquad \Delta H = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H_۳ = +۶۴۶\,kJ$$

۷۱ گزینه ۴

طبق قانون هس ΔH هر واکنش چند مرحله‌ای برابر مجموع ΔHهای همه مراحل آن است. برای به‌دست آوردن ΔH واکنش خواسته شده کافی است طرفین معادلهٔ اول را تقسیم بر $\frac{۲}{}$ ، معادلهٔ دوم را به همان صورت نوشته و معادلهٔ سوم را وارونه و تقسیم بر ۲ کرده، سپس همگی را با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} N_۲O(g) \rightarrow \frac{۱}{۲}O_۲(g) + N_۲(g) & \Delta H = \frac{a}{۲}kJ \\ N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g) & \Delta H = b\,kJ \\ NO_۲(g) \rightarrow NO(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) & \Delta H = \frac{-c}{۲}kJ \end{cases}$$

$$N_۲O(g) + NO_۲(g) \rightarrow ۳NO(g) \quad \Delta H = \frac{a + ۲b - c}{۲}kJ$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۲ گزینه ۱

معادلهٔ واکنش مورد نظر عبارتست از:

$$ClF(g) + F_2(g) \rightarrow ClF_3(l) \qquad \Delta H = ?$$

باید معادلهٔ واکنش مورد نظر را از جمع جبری معادلات داده شده به‌دست آوریم. برای این منظور، واکنش‌های a و b را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و واکنش c را معکوس کرده سپس بر ۲ تقسیم می‌کنیم. سپس هر سه معادله را با هم جمع جبری می‌کنیم.

$$\begin{cases} \frac{1}{2}O_2(g) + ClF(g) \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2O(g) + \frac{1}{2}OF_2(g) & \Delta H_1 = +84kJ \\ \frac{1}{2}O_2(g) + F_2(g) \rightarrow OF_2(g) & \Delta H_2 = -22kJ \\ \frac{1}{2}Cl_2O(g) + \frac{3}{2}OF_2(g) \rightarrow ClF_3(l) + O_2(g) & \Delta H_3 = -197kJ \end{cases}$$

$$ClF(g) + F_2(g) \rightarrow ClF_3(l) \qquad \Delta H = -135kJ$$

۷۳ گزینه ۳

از مقایسهٔ ضرایب مواد در واکنش‌های داده‌شده با واکنش با ΔH مجهول، می‌توان ضرایب لازم برای واکنش‌ها را مشخص کرد. با اعمال ضرایب و جمع کردن آن‌ها به واکنش نهایی می‌رسیم. البته بهتر است در صورت امکان دنبال گونه‌ای باشیم که تنها در واکنش نهایی و واکنش مورد بررسی وجود داشته باشد.

$TiCl_4$ در واکنش اول در سمت راست و در واکنش نهایی در سمت چپ است، پس ضریب واکنش اول ۱- است.

H_2O در واکنش دوم و واکنش نهایی با ضریب ۲ در سمت چپ است، پس ضریب واکنش دوم ۱ است.

TiO_2 در واکنش سوم در سمت چپ و در واکنش نهایی در سمت راست است، پس ضریب واکنش سوم ۱- است.

HCl در واکنش چهارم با ضریب ۲ در سمت چپ و در واکنش نهایی با ضریب ۴ در سمت راست است. پس ضریب واکنش چهارم ۲- است.

می‌توان ضرایب را در واکنش‌ها ضرب و با هم جمع کنیم تا به واکنش نهایی برسیم ولی جهت مشخص کردن مقدار ΔH کافی است. ضرایب را برای ΔHها اعمال و سپس با هم جمع می‌کنیم.

$$\Delta H = -a + b - c - 2d$$

البته تعیین دو مورد از موارد بالا مانند سومی و چهارمی نیز برای تعیین جواب نهایی کافی است .

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۴ گزینه ۱

لازم است سه معادلهٔ ابتدایی را در ضرایبی ضرب و با هم جمع کنیم تا واکنش نهایی به‌دست آید.

P_4O_{10} در واکنش اولی و نهایی ضریب ۱ دارد و در هر دو در سمت چپ است، پس ضریب واکنش اولی ۱ است. PCl_5 در واکنش دومی ضریب ۱ دارد و در سمت چپ قرار گرفته است ولی در واکنش نهایی ضریب ۶ دارد پس ضریب واکنش دومی ۶ است.

$POCl_3$ در واکنش سومی در سمت چپ است و ضریب ۱ دارد درصورتی‌که در واکنش نهایی این ماده در سمت راست است و ضریب ۱۰ دارد. پس ضریب واکنش سومی ۱۰- است.

کافی است ΔH واکنش‌ها را در این ضرایب ضرب و با هم جمع کنیم.

$$+\begin{cases} P_4O_{10}(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 4H_3PO_4(aq) & \Delta H = -397\,kJ \\ 6PCl_5(l) + 24H_2O(l) \rightarrow 6H_3PO_4(aq) + 30HCl(g) & \Delta H = 6(-136)\,kJ \\ 10H_3PO_4(aq) + 30HCl(g) \rightarrow 10POCl_3(l) + 30H_2O(l) & \Delta H = -10(-68)\,kJ \end{cases}$$

$$P_4O_{10} + 6PCl_5 \rightarrow 10POCl_3 \qquad \Delta H = ?$$

(رد گزینه‌های ۲ و ۴) ΔH واکنش نهایی $= -397 + (6)(-136) + (-10)(-68) = -397 - 816 + 680 = -533\,kJ$

به‌ازای ۵۳۳ کیلوژول گرمای آزادشده ۱۰ مول $POCl_3$ تولید می‌شود. به‌ازای ۲۶۶/۵ کیلوژول باید محاسبه کنیم:

$$\begin{array}{ll} 533\,kJ & 10\,mol\,POCl_3 \\ 266/5\,kJ & x = 5\,mol \end{array}$$

۷۵ گزینه ۳

می خواهیم ΔH واکنش $C_{(\text{گرافیت})} \rightarrow C_{(\text{الماس})}$ را به دست آوریم:

معادلهٔ (الف) وارونه: $\cancel{CO_2} \rightarrow C_{(\text{الماس})} + O_2 \qquad \Delta H_1 = +395kJ$

معادلهٔ (ب) بدون تغییر: $\cancel{2CO} + O_2 \rightarrow \cancel{2CO_2} \qquad \Delta H_2 = -566kJ$

معادلهٔ (پ) بدون تغییر: $C_{(\text{گرافیت})} + \cancel{CO_2} \rightarrow \cancel{2CO} \qquad \Delta H_3 = +173kJ$

$$C_{(\text{گرافیت})} \rightarrow C_{(\text{الماس})}$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H = 395 - 566 + 173 = +2kJ$$

۷۶ گزینه ۴

براساس قانون هس، ΔH معادله واکنش تهیه نیتریک اسید را می توان از جمع جبری معادلات ارائه شده بدست آورد. برای این منظور معادله (۱) را بر ۴ تقسیم کرده، معادله ۲ را معکوس کرده بر ۲ تقسیم می کنیم معادله (۳) را معکوس کرده و در $\frac{3}{4}$ ضرب می کنیم . سپس هر سه معادله را با هم جمع می کنیم:

$$+\begin{cases} (1)\ NH_3(g) + \frac{5}{4}O_2(g) \rightarrow NO(g) + \frac{6}{4}H_2O(l) & \Delta H_1' = \frac{a}{4}\,kJ \\ (2)\ \frac{3}{2}NO_2(g) + \frac{1}{2}H_2O(l) \rightarrow \frac{1}{2}NO(g) + HNO_3(aq) & \Delta H_2' = -\frac{2b}{4}\,kJ \\ (3)\ \frac{3}{4}O_2(g) + \frac{3}{2}NO(g) \rightarrow \frac{3}{2}NO_2(g) & \Delta H_3' = -\frac{3}{4}c\,kJ \end{cases}$$

$$NH_3(g) + 2O_2(g) \rightarrow HNO_3(aq) + H_2O(l) \qquad \Delta H = \frac{a - 2b - 3c}{4}$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۷ گزینه ۱

$$q = mc\Delta T = (۱۰۰ + ۱۵۰) \times ۴/۲ \times (۲۷ - ۲۵) = ۲/۱\,kJ$$

$$?\,mol\,A = ۱۵۰\,mL\,A \times \frac{۰/۴\,mol\,A}{۱۰۰۰\,ml\,A} = ۰/۰۶\,mol$$ واکنش‌دهنده اضافی

$$?\,mol\,x_۲ = ۱۰۰\,mL\,x_۲ \times \frac{۰/۵\,mol\,x_۲}{۱۰۰۰\,mL\,x_۲} = ۰/۰۵\,mol$$ واکنش‌دهنده محدودکننده

$$\begin{matrix} ۰/۰۵\,mol\,x_۲ & \sim & -۲/۱\,kJ \\ ۱\,mol\,x_۲ & & ? \end{matrix} \Rightarrow \Delta H = -۴۲\,kJ$$

۷۸ گزینه ۲

$$۹۰۰\,g\,H_۲O \times \frac{۱\,mol\,H_۲O}{۱۸\,g\,H_۲O} = ۵۰\,mol\,H_۲O$$

$$۴۶۰\,g\,C_۲H_۵OH \times \frac{۱\,mol\,C_۲H_۵OH}{۴۶\,g\,C_۲H_۵OH} = ۱۰\,mol\,C_۲H_۵OH$$

ابتدا مقدار گرمایی را که ۹۰۰ گرم آب باید دریافت کند تا دمای آن به اندازه $۲\,^\circ C$ بالاتر برود، حساب می‌کنیم:

$$q_{H_۲O} = nC_{H_۲O}\Delta T \Rightarrow q_{H_۲O} = ۵۰ \times ۷۵ \times ۲ = ۷۵۰۰\,J$$

اکنون حساب می‌کنیم اگر به‌جای آب، ۴۶۰ گرم اتانول (معادل ۱۰ مول) با دمای اولیهٔ $۲۰\,^\circ C$، این مقدار گرما را دریافت کند، دمای آن چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند:

$$q = nC_{\text{اتانول}}\Delta T \Rightarrow ۷۵۰۰ = ۱۰ \times ۱۱۰ \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = ۶/۸\,^\circ C$$

$$\Delta T = T_۲ - T_۱ \Rightarrow ۶/۸ = T_۲ - ۲۰ \Rightarrow T_۲ = ۲۶/۸$$

بنابراین دمای پایانی گرماسنج به $۲۶/۸\,^\circ C$ می‌رسد.

۷۹ گزینه ۴

ابتدا مقدار عددی (c) ظرفیت گرمایی ویژه را به‌دست می‌آوریم.

$$c = \frac{q}{m.\Delta T} = \frac{۱۱۷/۵\,J}{۱۰g \times ۵۰^\circ C} = ۲۳/۵ \times ۱۰^{-۲}\,J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$$

بنابراین جنس فلز مورد نظر، نقره است.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۰ گزینه ۲

سه معادلهٔ اول را باید طوری بنویسیم که از جمع آن‌ها معادله نهایی به دست آید. اگر معادله "ب" و "پ" را معکوس کنیم یا به عبارتی در "-۱" ضرب کنیم و با معادله "الف" جمع کنیم معادلهٔ نهایی به دست می‌آید.

$$+\begin{cases} A + ۲B \rightarrow C & \Delta H_۱ = -۱۱۵\,kJ \\ ۲E \rightarrow C + D + ۲B & \Delta H_۲ = -۵۲\,kJ \\ A + ۲E \rightarrow ۲D & \Delta H_۳ = ۲۰\,kJ \end{cases}$$

$$۲A + ۴E \rightarrow ۲C + ۳D \quad \Delta H = -۱۱۵ + (-۵۲) + ۲۰ = -۱۴۷kJ$$

۱۴۷ kJ یا ۱۴۷۰۰۰ J به ازای تولید ۳ مول D به‌دست می‌آید، پس به‌ازای هر مول D، ۴۹۰۰۰ J گرما آزاد می‌شود که باید محاسبه کنیم این مقدار گرما چند گرم آب را از دمای $۳۰^\circ C$ به $۱۰۰^\circ C$ می‌رساند.

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow ۴۹۰۰۰ = m \times ۴/۲ \times (۱۰۰ - ۳۰)$$

$$m = \frac{۴۹۰۰۰}{۴/۲ \times ۷۰} \Rightarrow m = ۱۶۶/۷\,g$$

۸۱ گزینه ۲

ابتدا باید مقدار انرژی لازم برای گرم کردن آب را محاسبه نمود و سپس با توجه به گرمای حاصل از انحلال کلسیم کلرید در آب، جرم لازم از $CaCl_۲$ برای گرم کردن آب را بدست بیاوریم.

$$\Delta H = q = mc\Delta T$$

$$q = ۲۵۰g \times ۴/۲J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱} \times (۴۵ - ۲۵)^\circ C = ۲۱۰۰۰J \approx ۲۱kJ$$

با توجه به گرمای انحلال کلسیم کلرید، ضمن حل شدن ۱ مول از آن (معادل ۱۱۱ گرم)، ۳۵ کیلوژول گرما به آب داده می شود. حال باید حساب کنیم با حل شدن چند گرم $CaCl_۲$ در آب، ۲۱ کیلوژول گرما به آب داده می شود.

$$۲۱\,kJ \text{ گرما} \times \frac{۱\,mol\,CaCl_۲}{۳۵\,kJ \text{ گرما}} \times \frac{۱۱۱\,g\,CaCl_۲}{۱\,mol\,CaCl_۲} = ۶۶/۶\,g\,CaCl_۲$$

۸۲ گزینه ۲

اطلاعات صورت سؤال شرایط STP را بیان می‌کند، در دمای $۰^\circ C$ و فشار $۱\,atm$ هر مول گاز، حجمی برابر ۲۲/۴ لیتر را اشغال می‌کند.

$$?\,mL\,C = ۰/۴\,mol\,A \times \frac{۳\,mol\,C}{۲\,mol\,A} \times \frac{۲۲۴۰۰\,mL}{۱\,mol\,C} = ۱۳۴۴۰\,mL$$

$$\Delta t = ۱۰\,min = ۶۰۰\,s$$

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۱۳۴۴۰}{۶۰۰} = ۲۲/۴\,mL.s^{-۱}$$

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۸۳ گزینه ۲

معادلهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$۲NH_۳(g) \rightarrow N_۲(g) + ۳H_۲(g)$$

$$\text{حجم آمونیاک مصرف‌شده} = ۳ \times ۲۲/۴\,L = ۳ \times ۲۲۴۰۰\,mL$$

$$\text{مدت زمان انجام واکنش} = ۲۵\,min = ۲۵ \times ۶۰ = ۱۵۰۰\,s$$

$$R_{NH_۳} = \frac{۳ \times ۲۲۴۰۰\,mL}{۱۵۰۰\,s} = ۴۴/۸\,mL.s^{-۱}$$

به‌ازای مصرف هر ۲ مول $NH_۳$، ۱ مول $N_۲$ تولید می‌شود، پس سرعت تولید $N_۲$ نیز نصف سرعت مصرف $NH_۳$ و برابر با $۲۲/۴\,mL.s^{-۱}$ است.

۸۴ گزینه ۲

$$q = mc\Delta T$$

$$q = ۱۵۰ \times ۱ \times (۲۱ - ۲۵) = -۶۰۰\,cal = -۰/۶\,kcal$$

پس به‌ازای انحلال هر ۵ گرم $KNO_۳$، $۰/۶\,kcal$ گرما لازم است. می‌توان محاسبه کرد که برای انحلال ۱ مول از این ماده چند $kcal$ گرما لازم است.

$$?\,kcal = ۱\,mol\,KNO_۳ \times \frac{۱۰۱\,g\,KNO_۳}{۱\,mol\,KNO_۳} \times \frac{۰/۶\,kcal}{۵\,g\,KNO_۳} = ۱۲/۱۲\,kcal$$

۸۵ گزینه ۳

$$۴/۲\,L\,(H_۲\,,\,O_۲) \times \frac{۱\,mol\,(H_۲\,,\,O_۲)}{۲۲/۴\,L\,(H_۲\,,\,O_۲)} \times \frac{۲۴۲\,kJ}{۱/۵\,mol\,(H_۲\,,\,O_۲)} = ۳۰/۲۵\,kJ$$

۳۰/۲۵ کیلوژول گرما آزاد می‌کند.

توجه فرمایید علامت منفی در ΔH نشان‌دهندهٔ گرماده بودن واکنش و آزادشدن انرژی است.

۸۶ گزینه ۲

$$\begin{cases} m = ۱\,kg = ۱۰۰۰\,g\ ,\ C = ۴/۲\,J.g.mol^{-۱}\ ,\ \Delta T = ۱۰^\circ C \\ q = mc\Delta T \Rightarrow q = ۱۰۰۰ \times ۴/۲ \times ۱۰ = ۴۲۰۰۰\,J = ۴۲\,kJ \end{cases}$$

بنابراین برای آنکه دمای $۱\,kg$ آب به میزان $۱۰^\circ C$ افزایش یابد، به $۴۲\,kJ$ انرژی گرمایی نیاز داریم. اکنون با استفاده از رابطهٔ بین ΔH و استوکیومتری واکنش، حساب می‌کنیم چند گرم $SO_۳$ باید در $۱\,kg$ آب حل شود تا این مقدار گرما $(۴۲\,kJ)$ آزاد کند.

روش اول (کسر تبدیل):

$$?\,g\,SO_۳ = ۴۲\,kJ \times \frac{۱\,mol\,SO_۳}{۱۳۲\,kJ} \times \frac{۸۰\,g\,SO_۳}{۱\,mol\,SO_۳} = ۲۵/۵\,g\,SO_۳$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{q}{|\Delta H|} = \frac{g\,SO_۳}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{۴۲\,kJ}{|-۱۳۲|} = \frac{x\,g\,SO_۳}{۸۰ \times ۱} \Rightarrow x = ۲۵/۵\,g\,SO_۳$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۷ گزینه ۲

ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژهٔ بالایی دارد، با جذب گرمای مشخص، دمای آن به مقدار کمتری بالا خواهد رفت. هلیم بالاترین ظرفیت گرمایی ویژه و کمترین تغییر دما را خواهد داشت.

سوختن ۱ مول متان $۸۹۰\,kJ$ و سوختن ۰/۵ مول از آن $۴۴۵\,kJ$ یا $۴۴۵۰۰۰\,J$ گرما آزاد می‌کند:

$$q = mc\Delta T$$

$$۴۴۵۰۰۰ = ۱۰۰۰ \times ۵/۲ \times \Delta T$$

$$\Delta T = ۸۵/۶^{\circ}C$$

۸۸ گزینه ۴

$$[A]_t = -Kt + [A_\circ]$$

در لحظه‌ای که واکنش کامل شود، $[A]_t = ۰$ خواهد بود، بنابراین:

$$۰ = -۱۰^{-۳}t + ۳ \Rightarrow ۱۰^{-۳}t = ۳ \Rightarrow t = ۳۰۰۰s = ۵۰min$$

۸۹ گزینه ۲

مول اولیه $n_۱ = ۴/۵\,mol\,NO_۲$

مول ثانویه $n_۲ = ۱۳۸\,g\,NO_۲ \times \frac{۱\,mol\,NO_۲}{۴۶\,g\,NO_۲} = ۳\,mol\,NO_۲$

$$\overline{R}_{NO_۲} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{(n_۲ - n_۱)}{\Delta t} = -\frac{(۳ - ۴/۵)}{۱۰s} = ۰/۱۵\,mol.s^{-۱}$$

$$\frac{\overline{R}_{NO_۲}}{\text{ضریب } NO_۲} = \frac{\overline{R}_{O_۲}}{\text{ضریب } O_۲} \Rightarrow \frac{۰/۱۵}{۲} = \frac{\overline{R}_{O_۲}}{۱} \Rightarrow \overline{R}_{O_۲} = ۰/۰۷۵\,mol.s^{-۱}$$

$$\overline{R}_{NO_۲} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۱۵ = -\frac{-۴/۵}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta t = ۳۰\,s$$

۹۰ گزینه ۴

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_A}{۲} = \frac{\overline{R}_B}{۱} = \frac{\overline{R}_C}{۲} = \frac{\overline{R}_D}{۳}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{R_C}{۲} = \frac{۱}{۲} = ۰/۵\,mol.s^{-۱}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_D}{۳} \Rightarrow \overline{R}_D = ۳\overline{R}_{\text{واکنش}} = ۳ \times ۰/۵ = ۱/۵\,mol.s^{-۱}$$

تا همین‌جا می‌توان گزینهٔ ۴ را به عنوان گزینهٔ صحیح انتخاب کرد. برای تأیید آن، سرعت مصرف A و B را هم به دست می‌آوریم.

$$\overline{R}_A = ۲\overline{R}_{\text{واکنش}} = ۲ \times ۰/۵ = ۱\,mol.s^{-۱} \qquad \overline{R}_B = \overline{R}_{\text{واکنش}} = ۰/۵\,mol.s^{-۱}$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۹۱ گزینه ۳

مطابق واکنش به ازای مصرف ۳ مول مخلوط گازی، معادل ۴۸۴ کیلوژول گرما آزاد شده است. به عبارتی برای هر مول گاز (در شرایط استاندارد هر مول گاز ۲۲/۴ لیتر حجم دارد) مقدار ۱۶۱/۳۳ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

$$۴۸۴ \div ۳ = ۱۶۱/۳۳$$

بنابراین برای مخلوطی به حجم ۷/۵ لیتر از این دو گاز مقدار گرمای آزادشده به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{matrix} \mathrm{L} & \mathrm{kJ} \\ ۲۲/۴ & ۱۶۱/۳۳ \\ ۷/۵ & \mathrm{x} \end{matrix} \quad \Rightarrow \mathrm{x} = ۵۴\mathrm{kJ}$$

روش کسر تبدیل:

$$?\,\mathrm{kJ} = ۷/۵\,\mathrm{L}\ (\mathrm{H_۲}, \mathrm{O_۲}) \times \frac{۱\,\mathrm{mol}}{۲۲/۴\,\mathrm{L}} \times \frac{۴۸۴\,\mathrm{kJ}}{۳\,\mathrm{mol}\ (\mathrm{H_۲}, \mathrm{O_۲})} = ۵۴\,\mathrm{kJ}$$

۹۲ گزینه ۱

$$?\,\mathrm{mol\ Cl_۲} = ۳/۶\,\mathrm{mol\ O_۲} \times \frac{۲\,\mathrm{mol\ Cl_۲}}{۱\,\mathrm{mol\ O_۲}} = ۷/۲\,\mathrm{mol\ Cl_۲}$$

$$\Delta[\mathrm{Cl_۲}] = \frac{۷/۲\,\mathrm{mol}}{۵\,\mathrm{L}} = ۱/۴۴\,\mathrm{mol.L^{-۱}} \ , \ \Delta\mathrm{t} = (۲ \times ۶۰) + ۲۴ = ۱۴۴\,\mathrm{s}$$

$$\bar{\mathrm{R}}_{\mathrm{Cl_۲}} = \frac{\Delta[\mathrm{Cl_۲}]}{\Delta\mathrm{t}} = \frac{۱/۴۴}{۱۴۴} = ۰/۰۱\,\mathrm{mol.L^{-۱}.s^{-۱}}$$

۹۳ گزینه ۲

$$\begin{cases} \mathrm{q} : \mathrm{J} \\ \mathrm{m} : \mathrm{g} \\ \mathrm{c} : \mathrm{J.g^{-۱}.^{\circ}C^{-۱}} \\ \Delta\mathrm{T} : {}^{\circ}\mathrm{C} \text{ یا } \mathrm{K} \end{cases}$$

$$\mathrm{q} = \mathrm{m\,c\,\Delta T} \Rightarrow ۳۵۱۰\,(\mathrm{J}) = \mathrm{m_{Fe}} \times ۰/۴۵ \times ۲۰ \Rightarrow \mathrm{m_{Fe}} = ۳۹۰\,\mathrm{g}$$

$$(\text{چگالی})\ \mathrm{d_{Fe}} = \frac{\mathrm{m(g)}}{\mathrm{V\ (cm^{۳})}} \Rightarrow ۷/۸ = \frac{۳۹۰}{\mathrm{V\ (cm^{۳})}} \Rightarrow \mathrm{V} = ۵۰\,\mathrm{cm^{۳}}$$

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۹۴ گزینه ۳

ابتدا ΔH انحلال این ماده را برحسب ۵ گرم KNO_3 محاسبه می‌کنیم.

آب : $q_1 = m_1 c_1 \Delta T_1 = ۱۰۰ \times ۴/۲ \times (۳۱ - ۳۵) = -۱۶۸۰\,J$

پتاسیم نیترات : $q_2 = m_2 c_2 \Delta T_2 = ۵ \times ۰/۲۱ \times (۳۱ - ۳۵) = -۴/۲\,J$

$q_{کل} = q_1 + q_2 = -۱۶۸۰ + (-۴/۲) = -۱۶۸۴J = -۱/۶۸۴\,kJ$

چون انحلال این ماده باعث کاهش دما شده پس علامت $\Delta H_{انحلال}$ آن مثبت است.

$\Delta H_{انحلال} = +۱/۶۸۴\,kJ$ برای ۵ گرم KNO_3

حال باید $\Delta H^\circ_{انحلال}$ را برای ۱ مول KNO_3 به دست آوریم. هر مول KNO_3، ۱۰۱ گرم از آن است.

گرم	$\Delta H(kJ$ بر حسب$)$
۵	$+۱/۶۸۴$
۱۰۱	x

$\Rightarrow x \simeq +۳۴\,kJ$

۹۵ گزینه ۱

در هر ساعت ۵۰٪ مادهٔ اولیه تجزیه می‌شود. برای تجزیهٔ ۹۳/۷۵٪، باید حساب کرد که چند بار تجزیه صورت گرفته:

M_1 جرم اولیه

$M_1 \xrightarrow{t_1} ٪۵۰M_1 \xrightarrow{t_2} ٪۲۵M_1 \xrightarrow{t_3} ٪۱۲/۵M_1 \xrightarrow{t_4} ٪۶/۲۵M_1$

درصد تجزیهٔ مولکول‌های $AB_2 = ۵۰ + ۲۵ + ۱۲/۵ + ۶/۲۵ = ۹۳/۷۵$

$t_{کل} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \Rightarrow t_{کل} = ۴$ ساعت

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار