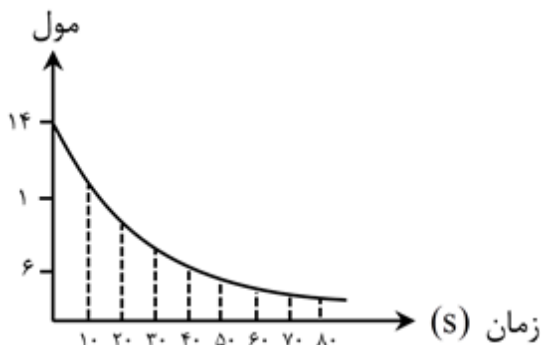




شیمی

۱ نمودار زیر، مربوط به واکنش فرضی $A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ در ظرف سر بسته ۵ لیتری است. سرعت متوسط تولید گاز B پس از ۴۰ ثانیه از آغاز واکنش بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ کدام است؟



(۱) ۱/۲

(۲) ۲/۴

(۳) ۴/۸

(۴) ۶/۴

۲ چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) فرمول عمومی الکلها و اترهای خطی در صورتی که هر دو تک عاملی و سیر شده باشند، یکسان است.

(ب) مولکول اتر موجود در رازیانه یک ترکیب آروماتیک است.

(پ) ترکیبهای آلی موجود در ادویهها، فقط از سه عنصر C، H و O تشکیل شده است.

(ت) گروه عاملی یک ترکیب آلی در خواص شیمیایی برخلاف خواص فیزیکی، نقش مؤثری دارد.

(۱) ۱ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۴

۳ در واکنش $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

$$\Delta[O_2] = \frac{5}{3} \Delta[CO_2] \quad (۲) \quad R_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[H_2O]}{4\Delta t} \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta[CO_2]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[H_2O]}{4\Delta t} \quad (۴) \quad R_{O_2} = \frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t} \quad (۳)$$

۴ در واکنش $2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l) + O_2(g)$ کدام یک از عوامل زیر سبب افزایش سرعت واکنش می شود؟

(۱) افزایش فشار (۲) افزایش غلظت اکسیژن

(۳) افزودن مقداری HgO (۴) افزایش دما

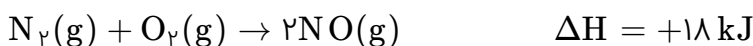
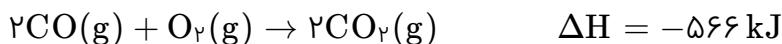
۵ مقدار کافی از مفتول مسی در ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۲۴ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر کامل شدن این واکنش ده دقیقه طول بکشد، سرعت متوسط مصرف فلز مس چند مول بر ثانیه و غلظت کدام گونه در طول واکنش به تقریب ثابت است؟

(۱) 5×10^{-5} ، یون نیترات (۲) 5×10^{-5} ، کاتیون مس (II)(۳) 10^{-4} ، یون نیترات (۴) 10^{-4} ، کاتیون مس (II)

از حل کردن ۲ گرم کلسیم کلرید جامد در ۴۸ میلی‌لیتر آب در دمای اتاق به اندازه‌ای گرما آزاد می‌شود که می‌تواند دمای محلول را تا $32/1^{\circ}\text{C}$ بالا ببرد. آنتالپی انحلال کلسیم کلرید چند کیلوژول بر مول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه محلول $4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و چگالی آب 1 g.mL^{-1} است) ($\text{Ca} = 40$, $\text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)

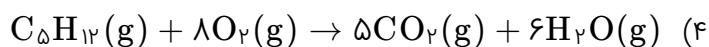
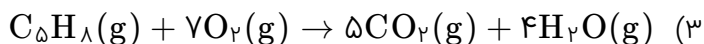
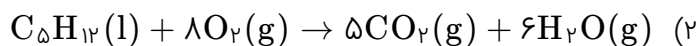
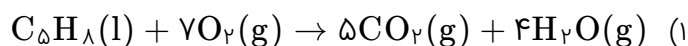
- (۱) $-82/75$
- (۲) $-29/45$
- (۳) $-66/66$
- (۴) $-13/13$

گازهای NO و CO، آلوده‌کننده هوا هستند. اگر در فرآیندی طبق واکنش واکنش‌های زیر چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

$$2\text{CO(g)} + 2\text{NO(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)}$$


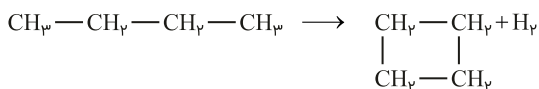
- (۱) $+292$
- (۲) $+584$
- (۳) $+274$
- (۴) $+548$

ΔH کدام یک از واکنش‌های زیر مثبت‌تر است؟



باتوجه به آنتالپی پیوندها و واکنش داده‌شده، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش، چند کیلوژول می‌باشد؟

C – C	C – H	H – H	پیوند
۳۴۸	۴۱۲	۴۳۶	انرژی (kJ.mol^{-1})



- (۱) بوتان ، ۴۰
- (۲) سیکلوبوتان ، ۴۰+
- (۳) بوتان ، ۶۸
- (۴) سیکلوبوتان ، ۶۸-

۱۰

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

- (۱) ۵ ، ۱۲۵
- (۲) ۶ ، ۱۲۵
- (۳) ۵ ، ۱۵۰
- (۴) ۶ ، ۱۵۰

۱۱

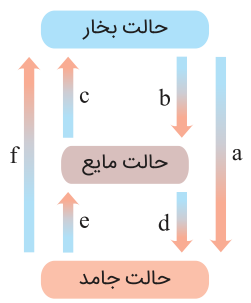
۱۲۰ مول گاز SO_3 را وارد ظرف سربسته نیم لیتری می‌کنیم تا تجزیه شود. اگر سرعت متوسط تولید گاز دو اتمی برابر $1/2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۱/۵ دقیقه، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف نسبت به ابتدای واکنش چند درصد افزایش می‌یابد؟



- (۱) ۵۴
- (۲) ۱۳/۳
- (۳) ۴۵
- (۴) ۳۳

۱۲

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



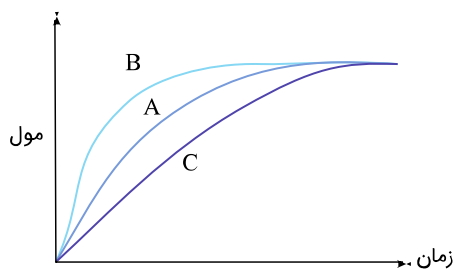
- (۱) b و c , a , e
- (۲) c و d , f , b
- (۳) d و f , a , e
- (۴) d و a , f , b

۱۳

آنتالپی سوختن اتانول برابر با -1368 کیلوژول بر مول است. اگر ۹۰ درصد از گرمای حاصل از سوختن $4/6$ گرم اتانول، برای انجام واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ ، $\Delta H = 90 \text{ kJ}$ ، در مدت ۲ دقیقه مصرف شود، سرعت متوسط تولید N_2H_4 چند مول بر دقیقه است؟ ($C = 12$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol^{-1})

- (۱) ۱۵/۲
- (۲) ۱/۵۲
- (۳) ۶/۸۴
- (۴) ۰/۶۸۴

نمودار زیر مربوط به واکنش $Zn(s) + HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$ است. چه تعداد از موارد زیر، نمودار A را می‌تواند به نمودار B تبدیل کند؟ (نمودار A مربوط به مول H_2 است)



- استفاده از محلول HF به جای HCl در مولار و دمای یکسان.
- افزودن مقداری آب خالص به سامانه.
- استفاده از محلول ۰/۲ مولار HCl به جای محلول ۰/۱ مولار آن.
- استفاده از براده‌های روی به جای گرد روی.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

باتوجه به جدول داده شده مقادیر X و Y کدام است؟ (اعداد جدول برحسب مول هستند)

زمان _____ ماده	۵ s	۱۰ s	۱۵ s
A	۱۲	۶	۳
B	۱۶	x	۱۰
C	۴	y	۱۰

۲ (۷ ، ۱۱)

۱ (۸ ، ۱۲)

۴ (۸ ، ۱۱)

۳ (۷ ، ۱۲)

اگر در واکنش زیر، سرعت متوسط تشکیل آب برابر ۱/۴۴ گرم بر ثانیه باشد، سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید، چند مول بر دقیقه است؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

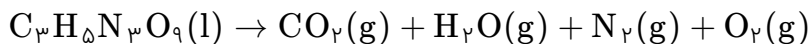


۲ (۹/۶)

۱ (۱/۱۸)

۴ (۴/۷)

۳ (۲/۴)



- الف) تفاوت مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده و فرآورده‌های گازی برابر با ۲۵ است.
 ب) این واکنش نمونه‌ای از واکنش‌های انفجاری و به شدت گرماده است.
 پ) سرعت تولید $\text{CO}_2(\text{g})$ دو برابر سرعت تولید $\text{N}_2(\text{g})$ است.
 ت) سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید $\text{O}_2(\text{g})$ برابر است.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

واکنش تولید اتین از عنصرهای سازنده‌اش در دمای اتاق، گرماگیر است. گرمای موردنیاز برای انجام کدام واکنش بیشتر است؟



در واکنش $\text{A}(\text{s}) + 2\text{B}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{C}(\text{g}) + 4\text{D}(\text{aq}) + \text{F}(\text{s})$ سرعت تولید کدام ماده برحسب مولار بر ثانیه از بقیه کمتر است؟

- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) F

نسبت تعداد ایزومرهای دارای گروه عاملی الکی برای ترکیبی با فرمول $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ به تعداد ایزومر دارای گروه عاملی اتری همین ترکیب چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) $\frac{1}{3}$