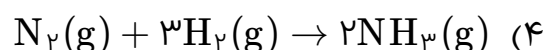
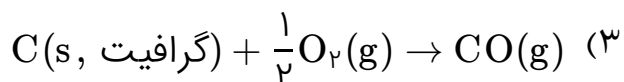
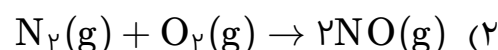
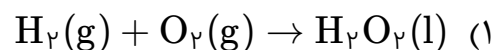
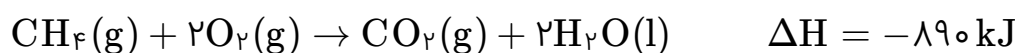
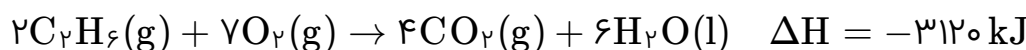




۱ آنتالپی کدام واکنش زیر طی واکنش یک مرحله‌ای به روش تجربی قابل محاسبه است؟



۲ باتوجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ چند کیلوژول است؟



$$(۱) +352 \quad (۲) +66$$

$$(۳) -66 \quad (۴) -352$$

۳ چه تعداد از مطالب زیر درباره بنزآلدهید و ۲- هپتانون درست است؟
($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) در بنزآلدهید، عامل آلدیدی به یک حلقه بنزنی متصل است.

(ب) بنزآلدهید در بادام و ۲- هپتانون در میخک وجود دارد.

(پ) تفاوت جرم مولکولی این دو $8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

(ت) هر دو دارای پیوند دوگانه کربن- اکسیژن هستند.

$$(۱) ۱ \quad (۲) ۲$$

$$(۳) ۳ \quad (۴) ۴$$

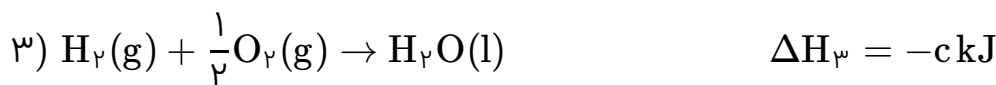
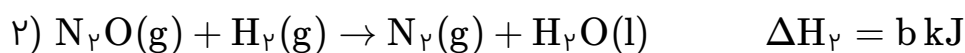
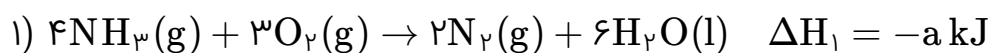
۴ باتوجه به واکنش $a\text{A} + b\text{B} \rightarrow c\text{C} + d\text{D}$ کدام رابطه زیر درست است؟

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = cR_C \quad (۲) \quad \frac{\Delta n_A}{a\Delta t} = -\frac{\Delta n_B}{b\Delta t} \quad (۱)$$

$$bR_C = cR_B \quad (۴) \quad \bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_D}{d\Delta t} \quad (۳)$$

۵

باتوجه به واکنش‌های داده شده آنتالپی واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ چند kJ است؟



$$\frac{3c + 6b - a}{2} \quad (۲)$$

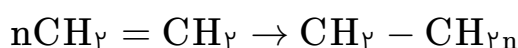
$$\frac{3c + 6b + a}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{6b + 6c - a}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{a + 6b + 6c}{2} \quad (۳)$$

۶

ΔH واکنش پلیمر شدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای $\text{C}=\text{C}$ ، $\text{C}-\text{H}$ ، $\text{C}-\text{H}$ و $\text{C}-\text{H}$ ، به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول می‌باشد)



$$+۸۴ \quad (۲)$$

$$-۲۶۴ \quad (۴)$$

$$+۲۶۴ \quad (۱)$$

$$-۸۴ \quad (۳)$$

۷

یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم‌مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، به تقریب 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 J در نظر بگیرید؛ $1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$)

ارزش سوختی ۱۰۰ g	kcal
تخم‌مرغ	۱۴۰
نان	۲۵۰
سیب‌زمینی	۷۰

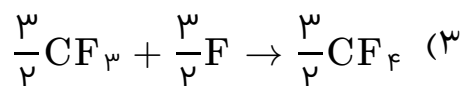
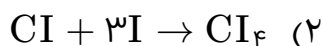
$$۱۸ \quad (۲)$$

$$۲۳ \quad (۴)$$

$$۱۷ \quad (۱)$$

$$۲۱ \quad (۳)$$

پیوند	N – H	C – F	O – H	C – I
میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۳۹۱	۴۷۲	۴۶۳	۲۴۰



۹ چه تعداد از تغییرات زیر سبب افزایش سرعت واکنش $\text{Mg(s)} + ۲\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{۲+}(\text{aq}) + \text{H}_۲(\text{g})$ می شود؟

الف) اضافه کردن آب به ظرف واکنش

ب) افزایش دمای محلول اسید در آغاز واکنش

پ) استفاده از پودر منیزیم به جای نوار منیزیم

ت) افزایش غلظت H^+ در محلول

ث) افزایش فشار

(۲) ۴

(۱) ۵

(۴) ۲

(۳) ۳

۱۰ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) بوی غذای گرم آسان تر و سریع تر از غذای سرد به مشام می رسد.

ب) دما معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده است.

پ) در یخ مولکول های $\text{H}_۲\text{O}$ در فواصل نزدیک و به صورت کاملاً منظم در کنار هم قرار گرفته اند و ذره های $\text{H}_۲\text{O}$ جنبش های منظمی در جای خود دارند.

ت) یکای رایج دما درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) است درحالی که یکای دما در SI کلوین (K) می باشد.

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۱۱ اگر آنتالپی سوختن ۱ مول از ۳ ماده (گرافیت، C(s) ، گاز $\text{H}_۲$ و گاز متان به ترتیب از راست به چپ برابر با $-۳۹۳/۵$ ، -۲۸۶ و -۸۹۰ کیلوژول باشد، از واکنش ۶ گرم کربن طبق واکنش $\text{C(s)} + ۲\text{H}_۲(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_۴(\text{g})$ چند کیلوژول گرما تولید می شود؟

(۲) $-۳۷/۷۵$

(۱) $-۷۵/۵$

(۴) $-۵۰/۳۵$

(۳) -۱۵۱

۱) با استفاده از گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت تعیین کرد.

۲) برای کار با گرماسنج لیوانی استفاده از همزن الزامی است.

۳) گرمای واکنش $2\text{Al(s)} + 6\text{HCl(aq)} \rightarrow 2\text{AlCl}_3\text{(aq)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$ را به‌طور دقیق می‌توان با استفاده از گرماسنج لیوانی تعیین کرد.

۴) لیوان یک‌بارمصرف در ساختار گرماسنج لیوانی نقش عایق گرما را بازی می‌کند.

۱۳ ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات را در ظرف بدون سرپوشی گرما می‌دهیم. اگر سرعت تجزیه کلسیم کربنات برابر با ۰/۵ مول بر دقیقه باشد، پس از ۳۰ ثانیه چند گرم ماده جامد کف ظرف باقی می‌ماند؟
($\text{Ca} = 40$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

گاز کربن دی‌اکسید + جامد کلسیم اکسید $\rightarrow$ جامد کلسیم کربنات

۸۲ (۲)

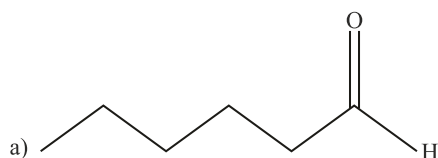
۸۰ (۱)

۸۹ (۴)

۸۵ (۳)

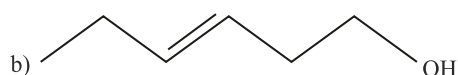
۱۴ باتوجه‌به دو ساختار داده‌شده چه تعداد از پارامترهای زیر در دو ترکیب یکسان نیستند؟

- نقطه جوش
- خواص فیزیکی
- خواص شیمیایی
- شمار اتم‌های کربن
- محتوای انرژی



۵ (۱)

۴ (۲)



۳ (۳)

۲ (۴)

۱۵ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف) در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.

ب) گرمای مبادله‌شده بین دو ماده، از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.

پ) در فرآیند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.

ت) در فرآیند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

کدام عامل نامبرده شده به عنوان علت تسریع در سرعت واکنش شیمیایی مربوطه به درستی مطرح شده است؟

(۱) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع تر می سوزد ← کاتالیزگر

(۲) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله باعث سوختن آن می گردد، درحالی که شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند ← غلظت

(۳) الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن برخلاف هوا می سوزد ← سطح تماس واکنش دهنده

(۴) فلز سدیم دیرتر از فلز پتاسیم با آب سرد واکنش می دهد ← دما

اگر دو لیوان یکسان موجود باشد که اولی دارای ۱۰۰ و دومی دارای ۳۰۰ mL آب بوده و هر دو در دمای 25°C باشند، چند مورد از عبارت های زیر در ارتباط با آن ها درست است؟

(الف) میانگین سرعت حرکت مولکول های آب در هر دو لیوان برابر است.

(ب) ظرفیت گرمایی ویژه آب، در هر دو لیوان برابر است.

(پ) ظرفیت گرمایی آب در لیوان دوم در مقایسه با لیوان اول بیشتر است.

(ت) برای رساندن دمای آب در هریک از دو لیوان به 25°C گرمای برابری لازم است.

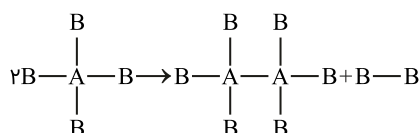
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

اگر آنتالپی پیوند $A - A$ ، ۳ برابر آنتالپی پیوند $B - B$ و $1/5$ برابر آنتالپی پیوند $A - B$ باشد، آنتالپی واکنش زیر کدام خواهد بود؟



(۱) صفر

(۲) $2\Delta H_{\text{پیوند}}(A - B)$

(۳) $-2\Delta H_{\text{پیوند}}(A - A)$

(۴) $2\Delta H_{\text{پیوند}}(A - A)$

کدام گزینه بیانی از اصل شیمی سبز در رابطه با کاهش ردپای غذا نیست؟

(۱) کاهش تولید زباله و پسماند

(۲) کاهش مصرف انرژی

(۳) کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست

(۴) کاهش مصرف گوشت و لبنیات

۲۰ اگر آنتالپی سوختن (گرافیت، $C(s)$ ، $CO(g)$ و گاز هیدروژن به ترتیب برابر تقریباً -۹۴ ، $-۶۷/۷$ و $-۵۸/۶$ کیلوکالری باشد، ΔH واکنش $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ (گرافیت، $C(s)$ تقریباً چند کیلوژول است؟ (از سوختن کربن مونواکسید، کربن دی‌اکسید حاصل می‌گردد)

(۱) ۱۳۵ (۲) $۳۲/۳$

(۳) $-۱۲۰/۹$ (۴) $-۲۸/۹۲$

۲۱ اگر $۱۱/۲$ لیتر گاز نیتروژن در ۱ ظرف ۵ لیتری در شرایط STP با گاز هیدروژن واکنش دهد و پس از گذشت ۱ دقیقه $۰/۲$ مول از گاز نیتروژن باقی مانده باشد، سرعت تشکیل گاز آمونیاک چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

(۱) ۵×۱۰^{-۳} (۲) ۲×۱۰^{-۳}

(۳) $۱۰^{-۳}$ (۴) $۱۰^{-۲}$

۲۲ از سوختن $۱۷/۵$ گرم یک نوع آلکن، $۸۸۱/۲۵$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی سوختن آن برابر با -۱۴۱۰ کیلوژول بر مول باشد، فرمول شیمیایی آلکن موردنظر کدام است؟ ($C = ۱۲$ ، $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



۲۳ اگر آنتالپی سوختن یک مول از سه ماده گرافیت (s)، $H_2(g)$ و گاز متان به ترتیب از راست به چپ برابر $۳۹۳/۵$ ، -۲۸۶ و -۸۹۰ کیلوژول باشد، در واکنش $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ (گرافیت، $C(s)$ طی مصرف ۱۰ گرم گاز هیدروژن چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ($H = ۱ g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $-۱۸۸/۷۵$ (۲) $-۷۵/۵$

(۳) $-۱۲۴/۵$ (۴) $-۳۷۷/۵$

۲۴ واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در اثر گرما طبق معادله موازنه‌نشده $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ انجام می‌شود. تغییر غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش مطابق جدول زیر است. اگر سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی انجام واکنش برابر با $۰/۱۲۵ mol \cdot s^{-1}$ باشد، حجم ظرف چند لیتر است؟

زمان (s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)	۵	۶/۲۵	۷	۷/۵	۷/۵

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۶

ترکیب مؤثر در طعم و بوی رازیانه دارای پیوند دوگانه، گروه عاملی و حلقه بنزنی است.

(۱) ۴، اتری، دارای

(۲) ۴، الکلی، فاقد

(۳) ۲، الکلی، فاقد

(۴) ۲، اتری، دارای

مخلوطی از دو فلز کلسیم و منیزیم به جرم ۱۱۲ گرم را در اختیار داریم اگر بر اثر دادن ۳۶۹۶ ژول گرما به این مخلوط دمای کلسیم به اندازه 30°C و دمای منیزیم به اندازه 70°C افزایش پیدا کند، چند درصد جرمی مخلوط اولیه را کلسیم تشکیل می‌دهد؟ ($c_{\text{Ca}} = 0/65$, $c_{\text{Mg}} = 1/05 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

(۱) ۲۵

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵

اگر پتاسیم کلرات طبق واکنش زیر تجزیه شود و سرعت تولید گاز اکسیژن در شرایط STP برابر $1/2$ مول بر دقیقه باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا ۴۹۰ گرم پتاسیم کلرات تجزیه شود در صورتی که درصد خلوص پتاسیم کلرات ۹۰ درصد باشد؟ ($\text{K} = 39$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۳۲۰

(۴) ۴۹۰

چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) در انفجار مقدار کمی ماده منفجره به حالت جامد می‌تواند حجم زیادی از گازهای داغ را ایجاد کند.
 (ب) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل آرام رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.
 (پ) اشیای آهنی در هوای مرطوب به آرامی زنگ می‌زنند.
 (ت) واکنش تجزیه سلولز که باعث زرد و پوسیده شدن کتاب‌ها است، بسیار کند رخ می‌دهد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

در واکنش تجزیه دی‌نیتروژن پنتاکسید، اگر سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید برابر $0/32 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، در مدت ۱۵ دقیقه چند گرم N_2O_5 با انجام این واکنش در ظرف ۳ لیتری تجزیه می‌شود؟ ($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

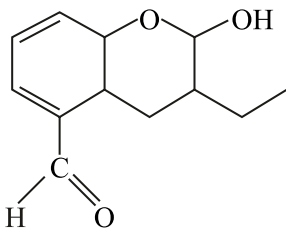


(۱) ۳۸۷/۷

(۲) ۷۷۷/۶

(۳) ۷۸۷/۶

(۴) ۳۸۸/۸



- (۱) کتونی - الکلی - اسیدی
- (۲) اسیدی - الکلی - آلدهیدی
- (۳) آلدهیدی - اتری - الکلی
- (۴) کتونی - الکلی - اتری