

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۰/۲۲



زمان برگزاری: ۵۹ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

دبیرستان علامه حلی ۴

نام آزمون: تکلیف شیمی

۱) کدام گزینه بیان نادرستی از دما می‌باشد؟

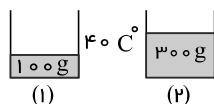
۱) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های تشکیل‌دهنده یک ماده است.

۲) معیاری از میزان گرمی یک جسم است.

۳) اگر اتم‌ها و یا مولکول‌های جسمی آهسته حرکت کنند؛ آن جسم دمای پائینی دارد.

۴) اگر اتم‌ها و یا مولکول‌های جسمی تند حرکت کنند؛ آن جسم دمای بالایی دارد.

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



در باره آن‌ها درست است؟

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

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

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

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

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

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

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



7.8×10^{23} ۴

2.5×10^{23} ۳

1.7×10^{23} ۲

1.9×10^{23} ۱

۴) آنتالپی واکنش $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2(g)$ برابر $-150 kJ$ است. اگر گرمای آزاد شده در این واکنش بتواند یک کیلوگرم یخ $50^{\circ}C$ را به دمای $30^{\circ}C$ برساند، در این واکنش چند لیتر بخار آب مصرف شده است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر بر مول و گرمای ویژه یخ را $2.1 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$ در نظر بگیرید.)

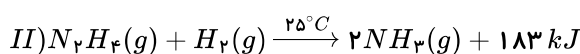
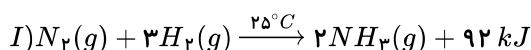
۲۱ ۴

۲۸ ۳

۱۴ ۲

۷ ۱

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



۱) در واکنش (II) ضمن تشکیل ۶٫۸g آمونیاک مقدار ۳۶٫۶kJ انرژی آزاد می‌شود.

۲) اگر حجم گاز H_2 مصرف شده در شرایط STP در واکنش I برابر ۳٫۳۶ لیتر باشد، مقدار انرژی آزاد شده در این واکنش برابر ۴٫۶kJ خواهد بود.

۳) واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) هستند.

۴) مقدار گرمای آزاد شده در هر واکنش ناشی از تفاوت انرژی جنبشی گونه‌های درون واکنش است.



۶) اگر برای تبخیر یک مول آب در دمای 100°C به 45 کیلو ژول گرما نیاز باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب و آلومینیم به ترتیب 4.2 و $0.9 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ باشد، گرمای حاصل از سرد کردن یک تن آلومینیم از 150°C به 100°C ، تقریباً چند لیتر آب 30°C را به بخار آب 100°C تبدیل می‌کند؟

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

۱۶۱،۰۶ (۴)

۱۵،۱۷۷ (۳)

۱۵۱،۷۷ (۲)

۱۶۱،۰۶ (۱)

۷) باتوجه به جدول زیر، با سوختن 1000 ریال از هر یک از سوخت‌های هیدروژن و زغال‌سنگ، مقدار گرمای آزاد شده در سوختن گاز هیدروژن به تقریب چند برابر مقدار گرمای آزاد شده در سوختن زغال‌سنگ است؟

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

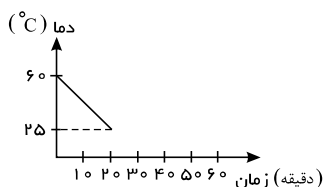
۰،۰۰۴۶ (۴)

۰،۰۰۹۲ (۳)

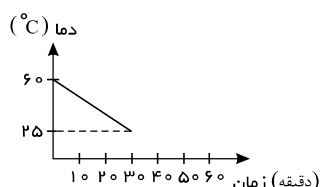
۰،۰۰۳۴ (۲)

۰،۰۰۶۸ (۱)

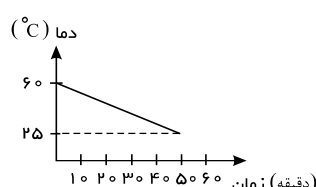
۸) سه مادهٔ آبدار A ، B و C با مقادیر و شرایط یکسان (از جمله ابعاد و...) و دمای 60°C در اتاقی با دمای 25°C قرار داده شده‌اند. کدام مقایسه در مورد درصد آب موجود در این نمونه‌ها باتوجه به نمودارهای داده شده صحیح می‌باشد؟ (دیگر اجزای تشکیل‌دهندهٔ این مواد، ظرفیت گرمایی ویژهٔ یکسان و کم‌تری از آب دارند.)



نمونهٔ A



نمونهٔ B



نمونهٔ C

$B < C < A$ (۴)

$A < B < C$ (۳)

$C < B < A$ (۲)

$A < C < B$ (۱)

۹) اگر آنتالپی سوختن اتین و پروپین در دمای 25°C به ترتیب برابر -1300 و -1938 کیلوژول بر مول باشد، از سوختن کامل 1.08 گرم ۱- بوتین در دمای 25°C به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۰۶،۰۸ (۴)

۱۵۴،۵۶ (۳)

۵۱،۵۲ (۲)

۱۰۳،۰۴ (۱)

۱۰) اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن نمونه‌هایی از گاز اتان و اتانول مایع برابر باشد، گرمای حاصل از سوختن کامل نمونهٔ گاز اتان به تقریب چند برابر گرمای حاصل از سوختن کامل نمونهٔ اتانول مایع است؟ (واکنش‌ها در دمای 25°C انجام می‌شوند و آنتالپی سوختن $C_2H_6(g)$ و $C_2H_5OH(l)$ در شرایط آزمایش به ترتیب برابر -1560 و -1368 کیلوژول بر مول است.) ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

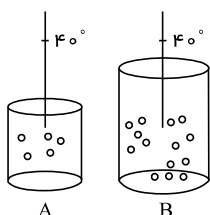
۱،۷۱ (۴)

۳،۴۲ (۳)

۲،۲۸ (۲)

۱،۱۴ (۱)

۱۱) دو ظرف A و B را در نظر بگیرید، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ «..... در دو ظرف با هم برابر و در ظرف B بیشتر از ظرف A است.»



(۲) انرژی گرمایی - انرژی جنبشی ذره‌ها

(۴) انرژی جنبشی ذره‌ها - میانگین تندی ذره‌ها

(۱) میانگین تندی ذره‌ها - انرژی جنبشی ذره‌ها

(۳) میانگین تندی ذره‌ها - انرژی گرمایی



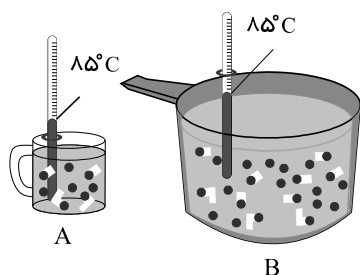
۱۲) چند مورد از عبارات زیر با توجه به شکل زیر درست است؟

آ) میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های موجود در هر دو ظرف برابر است.

ب) دمای ظرف A و B در SI گزارش شده است.

پ) میانگین تندی ذرات موجود در ۲۰ گرم از آب ظرف B با ۵۰ گرم آب ۸۵° برابر است.

ت) انرژی گرمایی ظرف A از ظرف B کمتر است.



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۳) عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) در حالت گازومایع بر خلاف حالت جامد ذرات سازنده یک ماده پیوسته در جنب و جوش هستند.

۲) هرچه دمای یک ماده بالاتر باشد، جنبش‌های منظم ذره‌های سازنده آن کندتر است.

۳) انرژی گرمایی ماده، کمیتی است که تنها به دما بستگی دارد.

۴) دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

۱۴) سرانه مصرف کدام ماده غذایی در جهان بیشتر است؟

۱) نان

۲) تخم‌مرغ

۳) شیر

۴) میوه

۱۵) در کدام گزینه، توضیح نوشته شده در مقابل واکنش با آن همخوانی دارد؟

۱) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$: این واکنش گرماده بوده و فراورده آن گازی قهوه‌ای‌رنگ است.

۲) $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$: این واکنش در جهت برگشت گرماده است.

۳) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$: سطح انرژی و آنتالپی فراورده‌ها در این واکنش بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

۴) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + q$: واکنش فتوسنتز است که در گیاهان انجام می‌شود.

۱۶) کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ (کامل‌ترین گزینه انتخاب شود.)

الف) به کار بردن آنتالپی پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که اغلب مواد شرکت‌کننده در آن به حالت گازی باشند.

ب) مقدار انرژی مبادله شده در واکنش $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$ ، همان آنتالپی پیوند $H-I$ است.

پ) آنتالپی پیوند $H-F$ بیشتر از $H-Cl$ است.

ت) مقایسه آنتالپی پیوند مولکول‌های دو اتمی Cl_2 ، I_2 و Br_2 به صورت « $Cl_2 < Br_2 < I_2$ » می‌باشد.

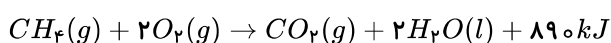
۱) (پ) و (ت)

۲) (الف) و (ب)

۳) (الف)، (ب) و (پ)

۴) فقط (ب)

۱۷) با فرض این‌که یک قطعه ۸۹ کیلوگرمی آلومینیم، ۸۰٪ گرمای حاصل از سوختن کامل متان را جذب کند، از سوختن کامل چند مول متان می‌توان دمای این قطعه آلومینیم را از ۲۰°C به ۵۰°C رسانید؟ ($C_{Al} = 0.9 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)



۱) ۳۳.۷۵ mol

۲) ۲.۷ mol

۳) ۳.۳۷۵ mol

۴) ۲۷ mol

۱۸) برای چند گونه زیر به کار بردن واژه «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از به کار بردن واژه «آنتالپی پیوند» است؟

« PCl_3 ، I_2 ، NH_3 ، N_2 ، O_2 ، CH_4 ، H_2O »

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۱

۴) ۳



۱۹) اگر برای تبخیر یک مول آب در دمای $100^{\circ}C$ به 45 کیلوژول گرما نیاز باشد، گرمای حاصل از سرد کردن $1000m^3$ گاز اکسیژن با چگالی 1.5 گرم بر لیتر از دمای 85 کلون به دمای 70 کلون، تقریباً چند لیتر آب $50^{\circ}C$ را به بخار آب $100^{\circ}C$ تبدیل می‌کند و نسبت ظرفیت گرمایی 2 گرم آب به 3 گرم گاز اکسیژن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
(چگالی آب، ظرفیت گرمایی ویژه آب و اکسیژن را به ترتیب از راست به چپ برابر 1 گرم بر میلی‌لیتر، 4.2 و 1 ژول بر گرم درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

۲٫۸ - ۴٫۱ (۴)

۱٫۹ - ۸٫۳ (۳)

۱٫۹ - ۴٫۱ (۲)

۲٫۸ - ۸٫۳ (۱)

۲۰) گرمای تولید شده به ازای مصرف 7 لیتر گاز O_2 در حضور متان اضافی در واکنش سوختن متان، در شرایطی که حجم یک مول گاز برابر با 25 لیتر است، دمای چند گرم آب را از $20^{\circ}C$ به $35^{\circ}C$ می‌رساند؟

($\Delta H_{\text{متان}} = -900 kJ \cdot mol^{-1}$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) (آب = $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$)

۰٫۶ (۴)

۲۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۰٫۲ (۱)

۲۱) عبارت(های) ، عبارت است. ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

(الف) میانگین آنتالپی پیوند $(C \equiv C)$ و $(C = C)$ به ترتیب از 3 و 2 برابر میانگین آنتالپی پیوند $C - C$ کمتر است.

(ب) بنا بر تعریف، آنتالپی واکنش $HBr(g) \rightarrow H(g) + Br(g)$ ، همان آنتالپی پیوند $H - Br$ است.

(پ) برای پیوندها در مولکول‌هایی مثل NH_3 ، N_2 و H_2O ، H_2 استفاده از واژه «میانگین آنتالپی پیوند» به جای آنتالپی پیوند، لزومی ندارد.

(ت) با توجه به واکنش $O_2(g) + 120 kcal \rightarrow 2O(g)$ ، سطح انرژی 1.6 اتم اکسیژن به اندازه $25.2 kJ$ بالاتر از همان مقدار مولکول اکسیژن است. ($1 cal = 4.2 J$)

(ث) باتوجه به واکنش $3O_2(g) + Q \rightleftharpoons 2O_3$ ، طی واکنش تولید گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی مواد افزایش می‌یابد.

(۱) (الف) و (ت)، برخلاف، (ب)، صحیح (۲) (ت) و (ث)، برخلاف، (پ)، غلط (۳) (پ) و (ت)، همانند، (الف)، صحیح (۴) (پ)، برخلاف، (ت)، غلط

۲۲) کدام گزینه درست است؟

(۱) تولید انرژی طی فرایند اکسایش گلوکز در بدن، ناشی از تغییرات محسوس دمایی در فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها است.

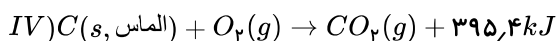
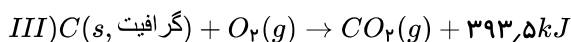
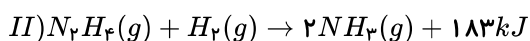
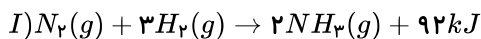
(۲) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، ناشی از انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده است.

(۳)

میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های فراورده در واکنش گرماده یک مول گاز هیدروژن با یک مول گاز کلر در دمای ثابت محیط بیش‌تر از میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های واکنش‌دهنده است.

(۴) گرمای ناشی از یک واکنش در دمای معین به‌طور عمده مربوط به تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها می‌باشد.

۲۳) با توجه به واکنش‌های زیر، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14, C = 12, H = 1 g \cdot mol^{-1}$)



(۱) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (I) نسبت به واکنش (II) پایدارترند.

(۲) آنتالپی عنصر کربن در آلوتروپ الماس بیشتر از آلوتروپ گرافیت این عنصر می‌باشد.

(۳) از سوختن 14.4 گرم الماس مقدار $274.48 kJ$ گرما آزاد می‌شود.

(۴)

در شرایط یکسان، در صورتی که گرمای آزادشده در واکنش‌های (I) و (II) برابر باشند، نسبت جرم N_2 مصرف‌شده به جرم N_2H_4 مصرف‌شده به‌تقریب برابر با 1.74 می‌باشد.



(۲۴) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (جرم مولی کربن دی‌اکسید ۴۴ گرم بر مول است.)

(الف) هرگاه در چند فرآیند، نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها یکسان باشد، گرمای مبادله‌شده یکسان خواهد بود.

(ب) الماس از گرافیت پایدارتر است، زیرا در واکنش سوختن آن گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(پ) اگر برای تولید ۱۱۰ گرم $CO_2(g)$ از $CO_2(s)$ ، آنتالپی سامانه به اندازه $60 kJ$ تغییر کند، آنتالپی واکنش $24 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

(ت) اگر آنتالپی پیوند $N - N$ برابر $163 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، آنتالپی واکنش $N_2(g) \rightarrow 2N(g)$ برابر $489 kJ$ است.

(۴) ۱ مورد

(۳) ۲ مورد

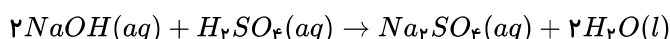
(۲) ۳ مورد

(۱) ۴ مورد

(۲۵) $100 mL$ محلول $0.3 mol \cdot L^{-1}$ سدیم هیدروکسید با چگالی $1.2 g \cdot mL^{-1}$ را با $84 mL$ محلول H_2SO_4 با چگالی $1.25 g \cdot mL^{-1}$ را در

یک گرماسنج لیوانی به‌طور کامل با یکدیگر خنثی می‌کنیم. اگر دمای محلول $20^\circ C$ بالا رود و ظرفیت گرمایی ویژه محلول $4 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ باشد،

آنتالپی واکنش روبه‌رو برحسب کیلوژول کدام است؟



(۴) -120

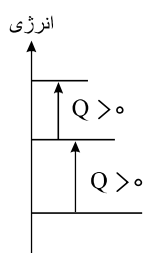
(۳) -100

(۲) -80

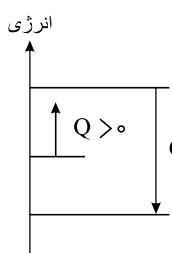
(۱) -40

(۲۶) کدام نمودار زیر مراحل تغییر انرژی مواد را در فرآیند خوردن شیر $10^\circ C$ و گوارش و سوخت‌وساز آن در بدن به‌درستی نمایش می‌دهد؟

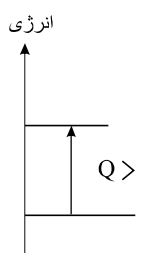
(نمودارها به‌صورت تقریبی رسم شده‌اند.)



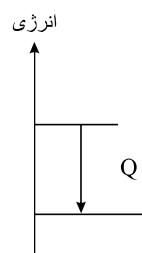
(۴)



(۳)



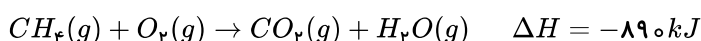
(۲)



(۱)

(۲۷) با توجه به واکنش زیر (معادله واکنش موازنه نشده است)، هرگاه مخلوطی به حجم $7/6$ لیتر از گازهای متان و اکسیژن بر اثر جرقه با یکدیگر

واکنش کامل دهند، به‌تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر $22/8$ لیتر در نظر بگیرید.)



(۴) ۱۰۵

(۳) ۱۰۲

(۲) ۹۹

(۱) ۹۶

(۲۸) چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

(ب) اگر میانگین تندی مولکول‌های آب در دو ظرف با هم یکسان باشد، انرژی گرمایی آب موجود در آن دو ظرف نیز الزاماً برابر است.

(پ) تغییر دما برای توصیف یک فرآیند به‌کار می‌رود، درواقع انجام فرآیند است که می‌تواند باعث تغییر دما شود.

(ت) در فرآیند هم‌دماشدن شیر داغ با بدن $Q < 0$ و در آزادشدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن $Q = 0$ است.

(ث) در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آنها است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(۲۹) کدام گزینه در ارتباط با نقش غذا در بدن نادرست است؟

(۲) فراهم نمودن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن

(۱) تأمین انرژی موردنیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها و ارسال پیام‌های عصبی

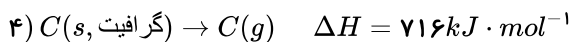
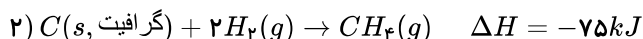
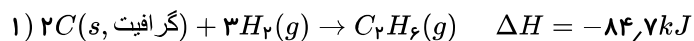
(۴) تأمین انرژی مورد نیاز برای جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره هر یاخته

(۳) تأمین همه اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن



۳۰

باتوجه به داده‌های زیر، آنتالپی پیوند «C - C» در اتان کدام است؟



۳۰۵ (۴)

۲۶۲٫۲ (۳)

۳۳۰٫۲ (۲)

۲۹۳٫۱ (۱)

۳۱) آنتالپی پیوند «Br - Br» از آنتالپی «I - I» و آنتالپی پیوند «H - F» از آنتالپی پیوند «H - Cl» است. (به ترتیب راست به چپ)

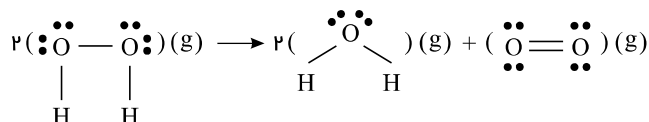
کم تر - کم تر (۴)

کم تر - بیشتر (۳)

بیشتر - بیشتر (۲)

بیشتر - کم تر (۱)

۳۲) اگر آنتالپی پیوندهای «O = O» و «O - O» را به ترتیب برابر a و b کیلوژول بر مول در نظر بگیریم. ΔH واکنش تجزیه یک مول هیدروژن پراکسید برحسب kJ برابر با کدام است؟



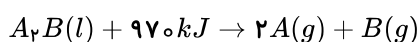
a - 2b (۴)

$\frac{a-2b}{2}$ (۳)

$b - \frac{a}{2}$ (۲)

2b - a (۱)

۳۳) آنتالپی فرآیند تبخیر $A_2B(l)$ برابر با $44 kJ \cdot mol^{-1}$ است. باتوجه به معادله واکنش زیر، میانگین آنتالپی پیوند «A - B» برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ کدام است؟



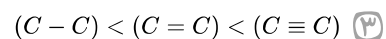
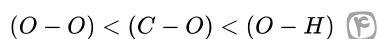
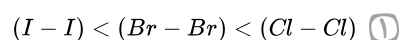
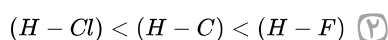
-۴۶۳ (۴)

-۵۰۷ (۳)

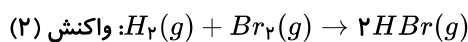
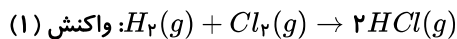
۵۰۷ (۲)

۴۶۳ (۱)

۳۴) مقایسه آنتالپی پیوند انجام شده در کدام گزینه نادرست است؟



۳۵) در واکنش‌های زیر، تغییر آنتالپی در واکنش اول منفی تر از واکنش دوم است. زیرا



پیوند «Cl - Cl» ضعیف تر از پیوند «Br - Br» است. (۲)

پیوند «H - Br» ضعیف تر از پیوند «H - Cl» است. (۱)

پیوند «H - Cl» در واکنش اول آسان تر می‌شکند. (۴)

پیوند «Cl - Cl» قوی تر از پیوند «H - Cl» است. (۳)

۳۶) با توجه به معادله واکنش $CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq) + 83 kJ$ ، اگر ۴۰ گرم کلسیم کلرید خشک به ۱۰۰ گرم آب $20^\circ C$ اضافه شود؛ دمای آب به چند درجه سلسیوس خواهد رسید؟ ($c_{H_2O} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و $Ca = 40$ ، $Cl = 35.5 g \cdot mol^{-1}$)

۸۲٫۴ (۴)

۸۱٫۴ (۳)

۹۱٫۲ (۲)

۹۵٫۲ (۱)

۳۷) اگر گرمای لازم برای افزایش دمای ۵۷٫۵ گرم گاز کربن دی‌اکسید به اندازه $3^\circ C$ ، دمای ۵٫۲۵ گرم گاز اکسیژن را به اندازه $30^\circ C$ افزایش دهد، گرمای ویژه گاز اکسیژن، چند $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است؟ ($c_{CO_2} = 0.84 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

۰٫۶۴ (۴)

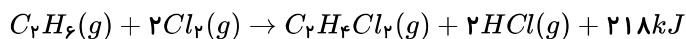
۱٫۸۴ (۳)

۰٫۴۶ (۲)

۰٫۹۲ (۱)



۳۸) با توجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند $H - Cl$ بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$ کدام است؟



پیوند	$C - H$	$Cl - Cl$	$C - Cl$	$C - C$
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۲	۲۴۰	۳۳۰	۳۴۸

۲۵۶ (۴)

۴۳۱ (۳)

۲۴۶ (۲)

۴۶۵ (۱)

۳۹) اگر دو لیوان با دمای یکسان داشته باشیم که اولی حاوی ۱۰۰۰ گرم و دومی حاوی ۲۰۰ گرم از اتانول باشد، کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی اتانول موجود در هر دو ظرف برابر است.

(۲) ظرفیت گرمایی ویژه اتانول موجود در ظرف اولی کوچک‌تر است.

(۳) برای افزایش دمای این دو مایع به اندازه ۵۰ درجه سلسیوس، انرژی گرمایی برابری لازم است.

(۴) در صورت مخلوط کردن محتویات دو ظرف، ظرفیت گرمایی ویژه آن‌ها تغییر نمی‌کند.

۴۰) در شرایطی که چگالی گاز SO_3 برابر $2.5 g \cdot L^{-1}$ باشد، گرمای حاصل از سوختن کامل ۶۴ میلی‌لیتر گاز C_3H_6 (با آنتالپی سوختن $-2000 kJ \cdot mol^{-1}$) دمای ۲۰۰ گرم فلز X را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ (ظرفیت گرمایی ۴ گرم فلز X برابر $1.6 J \cdot ^\circ C^{-1}$ است.)
($S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۷۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

۴۱) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

($c_{\text{آب}} = 4.18$ ، $c_{\text{روغن زیتون}} = 1.98 : J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

(آ) در دمای یکسان، ظرفیت گرمایی ۲۰ گرم آب بیشتر از ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب است اما ظرفیت گرمایی ویژه هر دو نمونه باهم برابر است.

(ب) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.

(پ) اگر به جرم‌های یکسانی از آب و روغن زیتون مقدار گرمای یکسانی داده شود، افزایش دمای روغن زیتون بیشتر است.

(ت) ظرفیت گرمایی ۵۰ گرم روغن زیتون برابر $99 J \cdot ^\circ C^{-1}$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲) درصد جرمی اتیلن گلیکول در ضدیخ چقدر باشد که $5 kg$ ضدیخ با دمای $25^\circ C$ بتواند با جذب $750 kJ$ انرژی از موتور خودرو ضمن خنک کردن موتور به دمای $75^\circ C$ برسد؟

($c_{\text{آب}} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ، $c_{\text{اتیلن گلیکول}} = 2.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

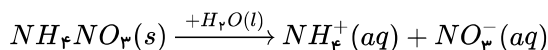
۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۴۳) اگر با انحلال ۶۴ گرم آمونیوم نیترات مطابق معادله واکنش زیر در آب، 15.6 کیلوژول مصرف شده باشد، ΔH واکنش برابر چند کیلوژول است؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید و $O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



-۲۶ (۴)

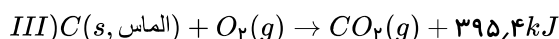
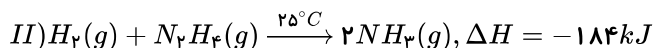
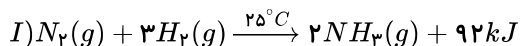
۲۶ (۳)

-۲۰.۸ (۲)

۲۰.۸ (۱)



۴۴) با توجه به واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



- اگر در واکنش (III)، به جای الماس از گرافیت استفاده شود، گرمای آزادشده بیشتر است.
- اگر در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب ۶٫۸ گرم و ۳٫۴ گرم آمونیاک تولید شود، گرمای آزادشده در دو واکنش با هم یکسان خواهد بود.
- پایداری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) از واکنش (II) کمتر است.
- اگر در واکنش (II) آمونیاک مایع تولید شود، مقدار عددی ΔH واکنش منفی‌تر می‌شود.

یک ۴

دو ۳

سه ۲

چهار ۱

۴۵) اگر برای بالا بردن دمای آلیاژی از آهن و آلومینیم به جرم ۲۰۰ گرم به اندازه $20^\circ C$ ، 2.52 کیلوژول انرژی نیاز باشد و ۶۰ درصد جرم آلیاژ را آهن تشکیل دهد، ظرفیت گرمایی ویژه آهن چند $^\circ C^{-1} \cdot g^{-1} J$ است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه آهن است.)

۰٫۹ ۴

۰٫۵۵ ۳

۰٫۴۸ ۲

۰٫۴۵ ۱

۴۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۷) با گرمای آزاد شده به‌ازای سوختن کامل ۱٫۴۴ گرم گرافیت مطابق معادله $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393.5kJ$ ، می‌توان دمای

۲۴ مول نقره را به اندازه $78.7^\circ C$ افزایش داد، گرمای ویژه نقره به ترتیب چند $^\circ C^{-1} \cdot g^{-1} J$ است؟ ($C = 12, Ag = 108 \frac{g}{mol}$)

۰٫۴۵ ۴

۰٫۲۳ ۳

۲٫۵ ۲

۳٫۶ ۱

۴۸) کدام مورد درست است؟

- ۱) اگر واکنش $2Y(g) + X(g) \rightarrow XY_2(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $2Y(g) + X(s) \rightarrow XY_2(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.
- ۲) اگر واکنش $X_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $X_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ نیز به یقین گرماده است.
- ۳) اگر واکنش $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(s)$ نیز به یقین گرماگیر است.
- ۴) اگر واکنش $XH_2(s) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $XH_2(g) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

۴۹) با توجه به معادله داده‌شده، اگر میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ ، برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن ۰٫۲ مول پیوند در N_2 و ۰٫۶

مول پیوند در H_2 ، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟



۵۲۴٫۴ ۴

۵۱۴٫۴ ۳

۴۵۴٫۶ ۲

۴۴۹٫۶ ۱

۵۰) کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول‌های گازی فراورده‌ها (ها) نسبت به واکنش‌دهنده‌ها (ها) همراه است؟

۲) تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده

۱) تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن

۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن

۳) تجزیه آمونیاک به عنصرهای سازنده