



۱ اگر دمای ۱۰ گرم از یک قطعه فلز خالص برابر اثر جذب ۱۱۷/۵ ژول گرما به اندازه 50°C بالاتر رود، این فلز کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه سرب، نقره، نیکل و آلومینیم را برحسب $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ 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)

(۲) آلومینیم

(۱) سرب

(۴) نقره

(۳) نیکل

۲ باتوجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای 20°C ، مقدار ۵۰ کیلوژول گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟

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

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

(۲) ۱۸/۲

(۱) ۱۳/۴

(۴) ۲۵/۴

(۳) ۲۲/۱

۳ ۲/۵ لیتر آب ($d = 1\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ($d = 1/\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$) با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازه 10°C ، چند کیلوژول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر ۴/۲ و ۲/۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است)

(۲) ۱۵/۸

(۱) ۱۵/۳

(۴) ۱۵۷/۸

(۳) ۱۵۳

۴ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ ، 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.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۵

اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیوم، هریک با دمای 50°C درون یک ظرف دارای ۲ لیتر آب با دمای 20°C انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به تقریب چندبرابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیوم و آهن به ترتیب برابر با $4.2\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ، 0.9 و 0.45 است)

- (۱) ۳/۲۴
- (۲) ۵/۴۷
- (۳) ۶/۲۳
- (۴) ۷/۴۷

۶

هرگاه به مقدار مساوی از بخار آب، اتانول، سدیم کلرید و اکسیژن که ظرفیت گرمایی ویژه هریک از آن‌ها به ترتیب ۲، ۲/۵، ۰/۸۵ و ۰/۹۲ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است. ۱۰۰ ژول گرما داده شود، ترتیب افزایش دمای آن‌ها کدام است؟

- (۱) اکسیژن < اتانول < بخار آب > سدیم کلرید
- (۲) اتانول < اکسیژن > بخار آب > سدیم کلرید
- (۳) اتانول > اکسیژن > سدیم کلرید > بخار آب
- (۴) اتانول > بخار آب > اکسیژن > سدیم کلرید

۷

چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شود تا با انرژی حاصل از آن بتوانیم 40 تن آب 25°C را در فشار یک اتمسفر به نقطه جوش آن برسانیم؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را $4.2\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ در نظر بگیرید)

- (۱) 14×10^{-5}
- (۲) 4.2×10^{-10}
- (۳) ۱۴
- (۴) 14×10^{-8}

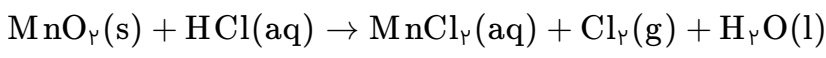
۸

با انجام یک آزمایش در یک گرماسنج دارای ۹۰۰ گرم آب، دمای آب به اندازه 2°C بالاتر می‌رود. اگر در شرایط یکسان، از ۴۶۰ گرم اتانول با دمای 20°C به جای آب استفاده شود، دمای پایانی گرماسنج به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 75$ ، $c_{\text{اتانول}} = 110$: $\text{J.mol}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

- (۱) ۲۴/۲
- (۲) ۲۶/۸
- (۳) ۲۸/۶
- (۴) ۳۳/۶

۹

۱۰ گرم منگنز دی‌اکسید ۹۰ درصد خالص را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید حل می‌کنیم. گاز به دست آمده از این واکنش را مطابق معادله موازنه نشده زیر جمع‌آوری کرده و به آن ۵۰/۴ ژول گرما می‌دهیم تا دمای آن 15°C افزایش یابد. اگر گرمای ویژه گاز کلر $0.48\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($\text{O} = 16$ ، $\text{Cl} = 35.5$ ، $\text{Mn} = 55$: g.mol^{-1})



- (۱) ۹۵/۹
- (۲) ۵۳/۹
- (۳) ۸۷/۶
- (۴) ۶۷/۸

۱۰

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

- (۱) ۹/۶
- (۲) ۱۴/۶
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

- الف) انرژی حاصل از سوختن مواد با جرم آن‌ها رابطه ندارد.
- ب) هنگام هم‌دم شدن شیر 60°C با بدن، بخش عمده‌ای از گرمای شیر با علامت منفی مبادله می‌شود.
- پ) در فرآیند $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{25^{\circ}} 2\text{HCl} + 184$ ، گرمای آزاد شده صرف افزایش جنبش ذرات نمی‌شود.
- ت) با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، هر نوع گرمایی قابل محاسبه است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

اگر برای افزایش دمای یک قطعه آهن، به میزان 20°C ، $3/51$ کیلوژول گرما لازم باشد، حجم این قطعه آهن برابر چند سانتی‌متر مکعب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آهن را برابر $0/45 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ و چگالی آهن را برابر $7/8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ در نظر بگیرید)

- (۱) ۲۵
(۲) ۵۰
(۳) ۷۵
(۴) ۱۰۰

کدام مطلب در مورد ظرفیت گرمایی ویژه درست است؟

- (۱) مقایسه ظرفیت گرمایی ویژه سه گاز هیدروژن، هلیوم و بخار آب به صورت $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) > \text{H}_2(\text{g}) > \text{He}(\text{g})$ است.
- (۲) هرچه ظرفیت گرمایی ویژه ماده‌ای بزرگ‌تر باشد، ظرفیت گرمایی مولی آن نیز بزرگ‌تر است.
- (۳) گاز هیدروژن تنها ماده‌ای است که گرمای مولی آن با گرمای ویژه آن برابر است.
- (۴) گرمای ویژه به عواملی همچون جرم مولی، نیروهای بین‌ذره‌ای و حالت فیزیکی وابسته است.

از دیدگاه انرژی، شامل یک فرآیند جذب انرژی از بدن و یک فرآیند گوارش است که

- (۱) نوشیدن شیر داغ، هر دو فرآیند گرماده هستند.
- (۲) خوردن بستنی، هر دو فرآیند گرماگیر هستند.
- (۳) نوشیدن شیر داغ، فرآیند گوارش یک فرآیند هم‌دمای گرماگیر است.
- (۴) خوردن بستنی، فرآیند گوارش یک فرآیند هم‌دمای و همراه با آزاد شدن انرژی است.

کدام مورد، درست است؟

- (۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به جز 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) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.