

۳۵۰. ۲/۵ لیتر آب ( $d = 1 \text{ kg.L}^{-1}$ ) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ( $d = 1/1 \text{ kg.L}^{-1}$ ) با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازه  $10^\circ\text{C}$  چند کیلوژول است؟ (گرمای ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر  $4/2$  و  $2/4$  ژول بر گرم درجه سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.)

- (شماره از کشور، تیرماه ۱۳۹۴)
- ۱۵۷/۸ (۴)      ۱۵۳ (۳)      ۱۵/۸ (۲)      ۱۵/۳ (۱)

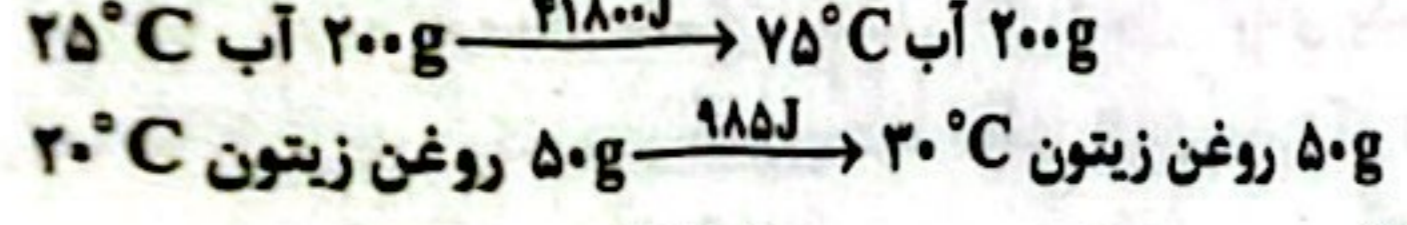
۳۵۱. مخلوطی از گازهای کربن دی اکسید و اکسیژن به حجم ۷ لیتر موجود است. اگر ۱۰ درصد حجمی این مخلوط را گاز کربن دی اکسید تشکیل دهد و چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش  $1/2$  گرم بر لیتر باشد، در این شرایط ظرفیت گرمایی این مخلوط گازی چند ژول بر درجه سلسیوس است؟ (گرمای ویژه گاز اکسیژن و کربن دی اکسید بر حسب  $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  به ترتیب برابر با  $0/92$  و  $0/84$  و جرم مولی  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$  به ترتیب ۳۲ و ۴۴ گرم بر مول است.)

- ۶/۹۵ (۱)      ۷/۹۲ (۲)      ۷/۵۶ (۳)      ۹/۸۴ (۴)

۳۵۲. اگر  $17/94$  ژول گرما برای گرم کردن  $10$  گرم آلیاژی از طلا و مس از دمای  $25$  به  $35$  درجه سلسیوس در فشار ثابت لازم باشد، درصد جرمی طلا در این آلیاژ چقدر است؟ (گرمای ویژه طلا و مس در فشار ثابت بر حسب  $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  به ترتیب برابر با  $0/128$  و  $0/385$  است. گرمای ویژه طلا و مس در آلیاژ را نیز برابر با مقادیر فوق در نظر بگیرید.)

- ۷۰ (۱)      ۷۵ (۲)      ۸۰ (۳)      ۶۵ (۴)

۳۵۳. با توجه به داده های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای  $20^\circ\text{C}$ ، مقدار  $50 \text{ kJ}$  گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟



- ۱۳/۴ (۱)      ۱۸/۲ (۲)      ۲۲/۱ (۳)      ۲۵/۴ (۴)

۳۵۴. جسم A به جرم  $100$  گرم و دمای  $100^\circ\text{C}$  و ظرفیت گرمایی ویژه  $10 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  را در تماس با جسم B به جرم  $200$  گرم و دمای  $200^\circ\text{C}$  و ظرفیت گرمایی ویژه  $20 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  قرار می دهیم تا هم دما شوند. دمایی که دو جسم در آن هم دما خواهند شد بر حسب  $^\circ\text{C}$  کدام است؟ (گرما فقط بین جسم A و B مبادله می شود و هیچ گرمایی تلف نمی شود.)

- ۱۸۰ (۱)      ۱۶۰ (۲)      ۱۵۰ (۳)      ۱۴۵ (۴)

۳۵۵. ظرفیت گرمایی ویژه آب،  $10$  برابر ظرفیت گرمایی ویژه آهن است. اگر  $2 \text{ kg}$  آب  $20^\circ\text{C}$  را در یک کاسه آهنی به جرم  $1 \text{ kg}$  با دمای  $125^\circ\text{C}$  بریزیم و این دو هم دما شوند، دمای نهایی چند درجه سانتی گراد می شود؟ (از مبادله گرما با محیط صرف نظر کنید.)

- ۲۹/۲۵ (۱)      ۲۵ (۲)      ۵۵ (۳)      ۷۲/۵ (۴)

● حالا چند تا سؤال هالشی و فوب ...

۳۵۶. اگر گاز حاصل از واکنش آهن با هیدروکلریک اسید بتواند با جذب  $7/1 \text{ kJ}$  گرما به اندازه  $10^\circ\text{C}$  افزایش دما یابد، جرم آهن به کار رفته در این واکنش به تقریب چند گرم است؟ (گرمای ویژه گاز تولید شده در این واکنش بر حسب  $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  برابر  $14/2$  است و  $\text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ ،  $\text{Fe} = 56$ )

- ۵۰ (۱)      ۱۴۰۰ (۲)      ۱۴۰۰۰ (۳)      ۲۸۰۰ (۴)

۳۵۷. از واکنش مقداری مس (I) سولفید با گاز اکسیژن،  $28 \text{ g}$  فلز مس تولید شده است. اگر به گاز اکسیژن مورد استفاده در این واکنش  $64/4 \text{ J}$  گرما دهیم، دمای آن چند درجه سلسیوس افزایش می یابد؟ (گرمای ویژه گاز اکسیژن بر حسب  $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  برابر با  $0/92$  است و  $\text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ ،  $\text{Cu} = 64$ )

- ۷ (۱)      ۱ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۶ (۴)

۳۵۸.  $252/5$  گرم پتاسیم نیترات با درصد خلوص  $75$  درصد مطابق شکل زیر تجزیه می شود. برای افزایش دمای گاز تولیدی در این واکنش به میزان  $20^\circ\text{C}$ ، به چند ژول گرما نیاز است؟ (گرمای ویژه گاز اکسیژن  $0/92 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  است و  $\text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ ،  $\text{KNO}_3 = 101$ )  
 $2\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

- ۳۰۰ (۱)      ۲۷۲ (۲)      ۴۱۰ (۳)      ۵۵۲ (۴)

۳۵۹. اگر گاز حاصل از واکنش  $27 \text{ g}$  آلومینیم خالص با هیدروکلریک اسید کافی، در واکنش با اکسیژن شرکت کند، آب تولید می شود. اگر آب تولید شده با دریافت  $907/2 \text{ J}$  گرما به اندازه  $20^\circ\text{C}$  افزایش دما پیدا کند، بازده درصدی واکنش آلومینیم و هیدروکلریک اسید کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  و  $\text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ ،  $\text{O} = 16$ ،  $\text{Al} = 27$ ) (بازده واکنش تولید آب را  $100\%$  در نظر بگیرید.)

- ۷۰ (۱)      ۶۰ (۲)      ۵۰ (۳)      ۴۰ (۴)

۳۶۰. مخلوطی از گازهای متان و هیدروژن در شرایط STP به طور کامل می سوزند و  $11/25 \text{ g}$  آب تولید می شود. اگر دمای  $\text{CO}_2$  تولید شده بتواند با دریافت  $184/8$  ژول گرما،  $20^\circ\text{C}$  افزایش یابد، درصد جرمی متان در نمونه اولیه به تقریب کدام است؟ (گرمای ویژه  $\text{CO}_2$ ،  $0/84$  ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است و  $\text{C} = 12$ ،  $\text{O} = 16$ ،  $\text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۸۹۵ (۱)      ۷۵/۶ (۲)      ۹۴ (۳)      ۶۹۸ (۴)

۳۶۱. چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد نوشیدن مقداری شیرگرم با دمای  $60^{\circ}\text{C}$ ، درست است؟ (دمای بدن را  $37^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیرید).

(آ) بدن، سامانه و محیط اطراف بدن، محیط پیرامون این سامانه است.

(ب) شیر مقداری انرژی را به شکل گرما از دست می‌دهد تا با بدن هم‌دما شود، یعنی در این واکنش  $\Delta\theta = 0$  است.

(پ) هم‌دما شدن شیر با بدن و همچنین فرایند گوارش آن هر دو گرماده ( $Q < 0$ ) هستند.

(ت) وضعیت  $\Delta\theta$  در هم‌دما شدن شیر با بدن با وضعیت  $\Delta\theta$  هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز آن در بدن تفاوت دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶۲. کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(آ) گوارش شیر فرایندی گرماده است.

(ب) بخش عمده انرژی موجود در شیر گرم، ضمن هم‌دمایی آن با بدن، به بدن انتقال می‌یابد.

(پ) با سوخت و ساز مواد غذایی در بدن فقط انرژی مورد نیاز سوخت و ساز یاخته‌ها تولید می‌شود.

(ت) در فرایند گوارش (شیر)، علامت  $Q$  و  $\Delta\theta$  مشابه هستند.

- ۱ (پ) و (ت) ۲ (آ) و (پ) ۳ (آ) و (ب) ۴ (ب)، (پ) و (ت)

(مراستی تمرین ۹۷، با تغییر)

۳۶۳. اگر یک کلاس درس را سامانه در نظر بگیریم،

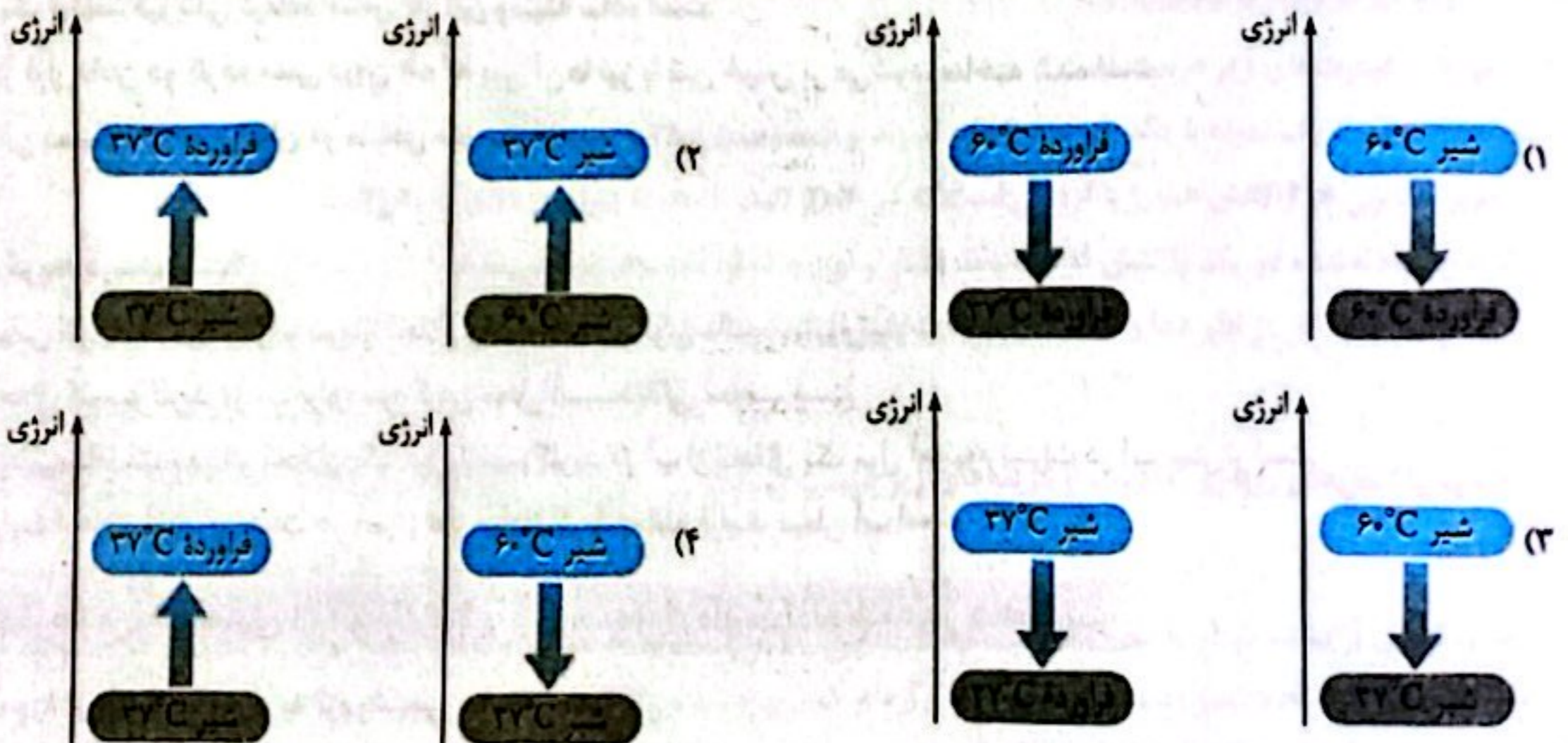
(۱) دیوار مدرسه را می‌توان مرز سامانه و محیط در نظر گرفت.

(۲) حیاط مدرسه به عنوان محیط این سامانه است.

(۳) این سامانه مبادله ماده و انرژی با محیط ندارد.

(۴) اشیای درون کلاس، هر یک سامانه جداگانه‌ای است.

۳۶۴. کدام نمودارها به ترتیب از راست به چپ می‌تواند نمودار تغییرات انرژی مقداری شیر  $60^{\circ}\text{C}$  پس از ورود به بدن و گوارش آن باشد؟



۳۶۵. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(آ) در یک فرایند گرماده، الزاماً دما افزایش می‌یابد.

(ب) یک فرایند گرماگیر با انتقال گرما از سامانه به محیط همراه است و در آن  $Q > 0$  است.

(پ) با خوردن بستنی، فرایند هم‌دما شدن آن در بدن با از دست دادن انرژی همراه است.

(ت) اگر انرژی جذب یا آزاد شده در فرایند هم‌دمایی بستنی با بدن و همچنین سوخت و ساز آن به ترتیب  $Q_1$  و  $Q_2$  باشند، حاصل ضرب  $Q_1$

در  $Q_2$  دارای علامت مثبت است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶۶. کدام گزینه درست است؟

(۱) در فرایندهای گرماگیر علامت  $Q$  منفی است.

(۲) در یک فرایند گرماده، دمای سامانه کاهش و دمای محیط پیرامون آن افزایش می‌یابد.

(۳) در یک فرایند گرماده، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده محیط کاهش می‌یابد.

(۴) برای رفع گرفتگی‌های عضلانی، می‌توان از بسته‌های حرارتی محتوی آمونیوم نیترات استفاده کرد.

۳۶۷. با توجه به نمودار روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سامانه‌ای را نشان می‌دهد که در آن گرما از محیط به سامانه منتقل شده است.
- (۲) نشان‌دهنده یک فرایند گرماگیر با علامت  $Q > 0$  است.
- (۳) می‌تواند مربوط به فرایند (گرما + شیر  $37^{\circ}C \rightarrow$  شیر  $6^{\circ}C$ ) باشد.
- (۴) در این فرایند نماد  $Q$  در سمت واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرد.

۳۶۸. با توجه به نمودار روبه‌رو چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
- (ب) می‌تواند مربوط به فرایند قرار گرفتن ظرف محتوی آب  $5^{\circ}C$  در اتاق باشد.
- (پ) می‌توان آن را به فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن نسبت داد.
- (ت) در پایان واکنش، محیط  $T =$  سامانه  $T$  خواهد بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

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

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷۰. چند مورد از عبارات‌های زیر، در مورد «یخچال صحرایی» ساخت محمد باه آبا نادرست است؟

- (آ) این دستگاه بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را خنک و برای مدت طولانی نگه می‌دارد.
- (ب) یک فرایند فیزیکی گرماده اساس کار این وسیله ساده است.
- (پ) از قرار دادن دو ظرف مسی درون هم که بین آن‌ها نیز با شن خیس پر می‌شود، ساخته شده است.
- (ت) این دستگاه ساده و ارزان در مقیاس صنعتی تولید و فراگیر شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷۱. کدام گزینه درست است؟

- (۱) اساس کار بسته‌های گرمازا و سرمازا انحلال یک ترکیب مولکولی مانند آمونیوم نیترات در آب است.
- (۲) انحلال کلسیم کلرید در آب برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است.
- (۳) گرمای مبادله‌شده در اثر انحلال یک مول کلسیم کلرید در آب از انحلال یک مول آمونیوم نیترات در آب بیش‌تر است.
- (۴) فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب از نظر مبادله گرما همانند فرایند میعان آب است.

**انواع واکنش‌ها از لحاظ مبادله انرژی (گرماگیر و گرماده)، گرمای مبادله شده در دمای ثابت**

۳۷۲. چند مورد از عبارات‌های زیر به ترموشیمی مربوط است؟

- (آ) مطالعه کفی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی
- (ب) بررسی زمان انجام یک واکنش شیمیایی
- (پ) بررسی تغییرات گرما در اثر انجام یک واکنش شیمیایی
- (ت) بررسی تأثیر گرما بر حالت فیزیکی مواد

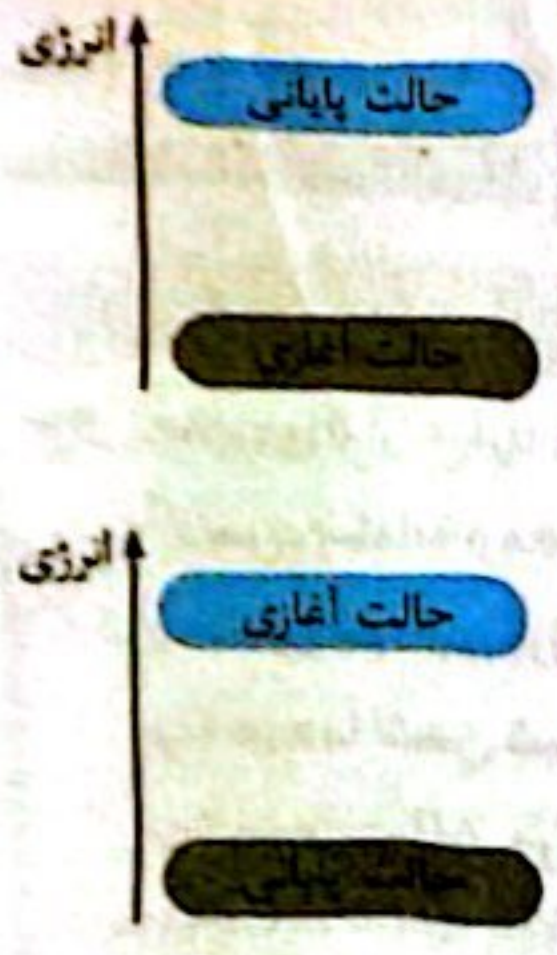
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷۳. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است.
- (۲) فرایند اکسایش سوخت‌ها انرژی لازم برای حمل و نقل و نیز گرمایش محیط‌های گوناگون را فراهم می‌کند.
- (۳) زغال کک یکی از واکنش‌دهنده‌های رایج در استخراج آهن است.
- (۴) فرایند اکسایش گلوکز یک فرایند گرماده محسوب می‌شود.

۳۷۴. کدام گزینه درست است؟

- (۱) فرایند اکسایش گلوکز در بدن، یک فرایند گرماده بوده که در آن  $\Delta\theta < 0$  است.
- (۲) انرژی پتانسیل و انرژی شیمیایی می‌توانند معنا و مفهوم یکسانی داشته باشند.
- (۳) اگر واکنش یک مول گاز کلر و یک مول گاز هیدروژن در دمای ثابت انجام شود، تغییرات گرما در آن صفر است.
- (۴) گرمای جذب‌شده و یا آزادشده در یک واکنش شیمیایی به طور عمده به تفاوت انرژی گرمایی میان واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها بستگی دارد.



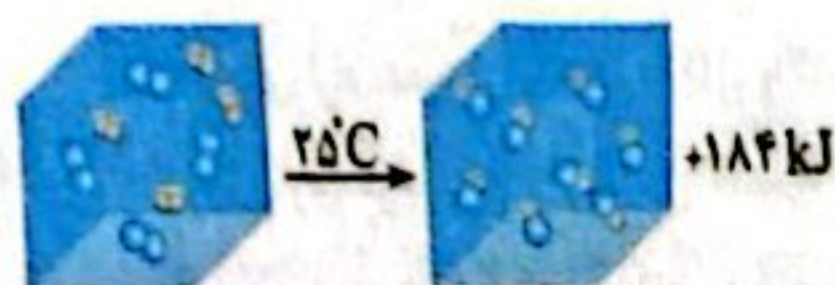
(سراسری تجربی - ۹۸)

- (آ) واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند ( $\Delta\theta = 0$ )، با مبادله گرما میان سامانه و محیط همراه نیستند.  
 (ب) به انرژی ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده یک ماده، انرژی پتانسیل گفته می‌شود.  
 (پ) اگر نیروهای نگه‌دارنده مولکول‌های واکنش‌دهنده و فراورده متفاوت باشد و واکنش در دمای ثابت انجام شود، گرمایی در واکنش مبادله نخواهد شد.

(ت) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها تفاوت آشکاری در انرژی جنبشی آن‌ها ایجاد می‌شود.

- (۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷۶ با توجه به شکل زیر که نمونه‌ای از یک واکنش در دمای ثابت است، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



(آ) نمایشی از واکنش آرام میان گاز کلر و گاز هیدروژن است که در آن تغییرات  $Q$ ، منفی است.

(ب) واکنش انجام شده به صورت  $H_2(g) + Cl_2(g) + 184 kJ \rightarrow 2HCl(g)$  است.

(پ) گرمای آزاد شده در این واکنش را می‌توان به تفاوت انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها نسبت داد.

(ت) انجام این واکنش در دمای ثابت با تغییر حجم همراه نیست.

- (۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷۷ چه تعداد از واکنش‌های زیر گرماده هستند؟

(آ) واکنش ترمیت (ب) انحلال کلسیم کلرید

(پ) انحلال آمونیوم نیترات (ت) واکنش  $H_2, Cl_2$

(ث) اکسایش گلوکز (ج) سوختن متان

(چ) فرایند برانگیخته شدن اتم‌ها (ح) فرایند هابر

(خ) واکنش تولید آمونیاک از هیدرازین

- (۱) ۵ (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴)

### مفهوم آنتالپی و عوامل مؤثر بر آن

۳۷۸ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) ذره‌های سازنده یک نمونه با یکدیگر برهم‌کنش ندارند و فقط دارای جنبش‌های نامنظم هستند.

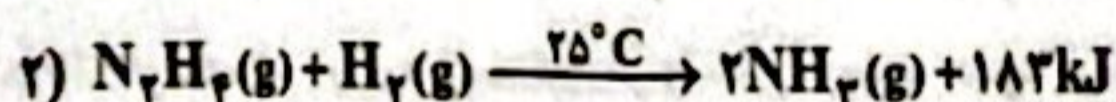
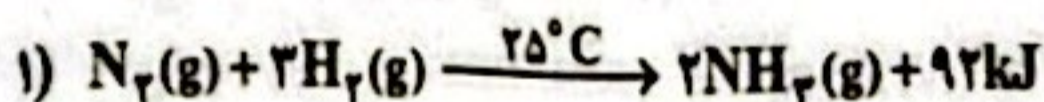
(ب) تغییر آنتالپی هر واکنش هم‌ارز با گرمایی است که در حجم ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.

(پ) گرمای مبادله شده در یک واکنش فقط به دما، فشار و نوع واکنش‌دهنده‌ها بستگی دارد.

(ت) در شرایط یکسانی از نظر دما و فشار، گرافیت پایدارتر از الماس است.

- (۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷۹ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) تفاوت گرمای آزاد شده در دو واکنش به علت تفاوت در مقدار آمونیاک تولید شده در دو واکنش است.

(۲) واکنش (۱) برای انجام شدن، نسبت به واکنش (۲) گرمای کمتری جذب می‌کند.

(۳) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (۱) پایدارتر هستند.

(۴) تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (۱) بیشتر است.

۳۸۰ با توجه به 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،  $183 kJ$  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.

۳۸۱ کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

(آ) الماس و گرافیت دو آلوتروپ کربن هستند ولی فراورده‌های سوختن کامل آن‌ها متفاوت است.

(ب) در اثر سوختن یک مول الماس، گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.

(پ) به کار بردن واژه آنتالپی به جای تغییر آنتالپی یک واکنش به لحاظ علمی درست است.

(ت) به کمک مقدار عددی  $\Delta H$  می‌توان گرماگیر یا گرماده بودن فرایند را مشخص نمود.

- (۱) (آ) و (ت) (۲) (ب) و (پ) (۳) (آ) و (پ) (۴) (ب) و (ت)