۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟ **(سراسری تجربی – ۸۹)**

۱) ظرفیت گرمایی مولی هر جسم، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول از آن به اندازه‌ی $1^\circ C$ است.
۲) ترمودینامیک، دانش مطالعه‌ی تبدیل شکل‌های مختلف انرژی به یک‌دیگر و راه‌های انتقال آن است.
۳) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی هر جسم از رابطه‌ی $c = \frac{q}{m\Delta t}$ قابل محاسبه است.
۴) در واکنش سوختن گاز پروپان درون سیلندر با پیستون متحرک، تغییر انرژی درونی هم‌ارز گرمای مبادله شده است.

۱۰۲- در کدام‌یک از واکنش‌های زیر علامت کار مثبت است؟ **(آزاد ریاضی- ۸۷)**

۱) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$
۲) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$
۳) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
۴) در هیچ‌کدام از واکنش‌ها کار انجام نشده است.

۱۰۳- در کدام‌یک از واکنش‌های زیر علامت کار مثبت است؟ **(آزاد ریاضی – ۸۹)**

۱) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
۲) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$
۳) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$
۴) در هیچ‌کدام از واکنش‌ها کار انجام نشده است.

آنتالپی (H)

۱۰۴- کدام گزینه در مورد واکنش‌هایی که در حجم ثابت انجام می‌شوند نادرست است؟

۱) مقدار w می‌تواند مثبت یا منفی باشد.
۲) تغییر انرژی درونی سامانه فقط ناشی از مبادله‌ی گرما است.
۳) تغییر انرژی درونی را می‌توان به‌صورت $\Delta E = q_v$ نوشت.
۴) در این واکنش‌ها بر اثر تغییر حجم کاری انجام نمی‌شود.

۱۰۵- کدام گزینه در مورد واکنش‌هایی که در فشار ثابت انجام می‌شوند، درست است؟

۱) در این واکنش‌ها همواره سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد.
۲) تغییر انرژی درونی با مبادله‌ی گرما و انجام کار همراه است.
۳) این واکنش‌ها فقط در ظرف سرباز انجام می‌شوند.
۴) گرمای منتقل شده را می‌توان به‌صورت $\Delta E + w$ در نظر گرفت.

۱۰۶- در چه شرایطی ΔH بزرگ‌تر از ΔE است؟

۱) گرما از سامانه به محیط منتقل شود.
۲) سامانه روی محیط کار انجام دهد.
۳) گرما از محیط به سامانه منتقل شود.
۴) محیط روی سامانه کار انجام دهد.

۱۰۷- چون بیش‌تر واکنش‌های شیمیایی در ..... ثابت انجام می‌شوند، برای چنین واکنش‌هایی گرمای مبادله شده در ..... ثابت را با نماد ..... نشان می‌دهند و آن را گرمای واکنش یا ..... واکنش می‌نامند.

۱) حجم- حجم- ΔE - انرژی درونی
۲) حجم- فشار- ΔH - آنتالپی
۳) فشار- حجم- ΔE - انرژی درونی
۴) فشار- فشار- ΔH - آنتالپی

۱۰۸- برای واکنش‌هایی که تنها از ماده جامد و مایع تشکیل شده‌اند، ..... بسیار ناچیز است. از این رو برای این واکنش‌ها مقدار ..... را تقریباً با ..... برابر در نظر می‌گیرند.

۱) ΔH ، ΔE ، q
۲) ΔE ، ΔV ، ΔH
۳) ΔE ، ΔV ، w
۴) ΔE ، ΔH ، q

۱۰۹- برای کدام واکنش مقدار ΔH نزدیک به ΔE است؟

۱) $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$
۲) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$
۳) $2C_8H_{18}(g) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(g)$
۴) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

۱۱۰- کدام رابطه درست است؟

۱) $\Delta E = q - w$
۲) $\Delta H = \Delta E - w$
۳) $\Delta E = q_p$
۴) $\Delta H = q_v$

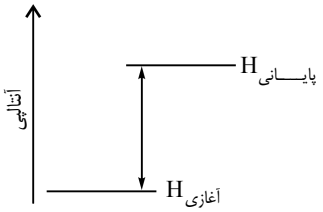
۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) آنتالپی مانند انرژی درونی، یک تابع حالت است.
۲) در یک واکنش گرماده، آنتالپی فراورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر است.
۳) آنتالپی را می‌توان تغییر انرژی یک سامانه در فشار ثابت تعریف کرد.
۴) گرمای مبادله شده در حجم ثابت را با q_v نمایش داده که با ΔE برابر است.

۱۱۲- کدام گزینه در یک واکنش گرماگیر همواره درست است؟

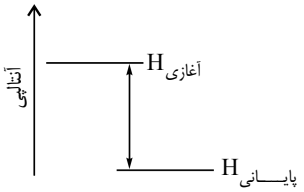
۱) آنتالپی فراورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.
۲) ΔE بزرگ‌تر از ΔH است.
۳) کار از محیط روی سامانه انجام می‌شود.
۴) علامت ΔH مثبت خواهد بود.

۱۱۳- نمودار روبه‌رو مربوط به کدام واکنش است؟



۱) $۴Na(s) + O_۲(g) \rightarrow ۲Na_۲O(s)$
۲) $C_۲H_۵OH + ۳O_۲ \rightarrow CO_۲(g) + ۳H_۲O(g)$
۳) $NH_۳(g) + HCl(g) \rightarrow NH_۴Cl(s)$
۴) $CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$

* **۱۱۴- نمودار روبه‌رو مربوط به کدام تغییر نیست؟**



۱) تجزیه‌ی نیتروگلیسرین
۲) حل شدن کلسیم کلرید خشک در آب
۳) سوختن کامل گاز متان
۴) حل شدن آمونیوم نیترات خشک در آب

* **۱۱۵- در فرایند ذوب یخ در دما و فشار ثابت کدام رابطه درست است؟**

۱) $\Delta H = \Delta E$ ۲) $\Delta H > \Delta E$ ۳) $\Delta E > \Delta H$ ۴) $\Delta E + w = \Delta H$

۱۱۶- ΔH کدام واکنش مثبت است؟

۱) $۲Ca(s) + O_۲(g) \rightarrow ۲CaO(s)$
۲) $۲Na(s) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲NaCl(s)$
۳) $۲KNO_۳(s) \rightarrow ۲KNO_۲(s) + O_۲(g)$
۴) $۲CH_۳OH(l) + ۴O_۲(g) \rightarrow ۶CO_۲(g) + ۴H_۲O(l)$

* **۱۱۷- تغییرات آنتالپی کدام فرایند از بقیه بیش‌تر است؟**

۱) $K(g) \rightarrow K^+(g) + e^-$
۲) $K^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow KCl(s)$
۳) $Cl_۲(g) \rightarrow ۲Cl(g)$
۴) $K(s) \rightarrow K(g)$

۱۱۸- تغییر آنتالپی واکنش یک مول از کدام هالوژن با گاز هیدروژن بیش‌تر است؟

۱) $F_۲$ ۲) $Cl_۲$ ۳) $Br_۲$ ۴) $I_۲$

۱۱۹- کدام‌یک از فرایندهای زیر گرماده است؟

۱) ذوب یخ
۲) حل شدن آمونیوم نیترات خشک در آب
۳) تجزیه‌ی نیتروگلیسرین
۴) تجزیه‌ی پتاسیم کلرات

۱۲۰- نیتروگلیسرین طی یک واکنش ..... تجزیه می‌شود و علامت ΔH و ΔE آن به‌ترتیب ..... و ..... است.

۱) گرماگیر- مثبت- مثبت ۲) گرماده- منفی- مثبت ۳) گرماگیر- مثبت- منفی ۴) گرماده- منفی- منفی

* **۱۲۱- از حل کردن $۲\,g$ کلسیم کلرید خشک در $۵\,mL$ آب $۳۰\,^\circ C$ به اندازه‌ای گرما آزاد می‌شود که می‌تواند دمای محلول را تا $۱۰۰\,^\circ C$ بالا ببرد. آنتالپی انحلال کلسیم کلرید چند کیلوژول بر مول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب $۴/۱۸\,J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ است.)**

$(Ca = ۴۰, Cl = ۳۵/۵\,g.mol^{-۱})$

۱) $-۸۱/۲$ ۲) $-۱۹/۴$ ۳) $-۶۶/۶$ ۴) -۱۳

۱۲۲- واکنش $۲A(g) \rightarrow B(g)$ در زیر یک پیستون با فشار و دمای ثابت انجام می‌شود و از این راه $۲۰۰۰\,cal$ گرما آزاد می‌کند و برای بالا بردن پیستون $۲۰۰۰\,J$ کار انجام می‌دهد. ΔH این واکنش چند ژول است؟

۱) -۲۰۰۰ ۲) -۸۳۶۰ ۳) $+۲۰۰۰$ ۴) صفر

* **۱۲۳- در انفجار نیتروگلیسرین به ازای هر مول از آن $۵/۷۲ \times ۱۰^۳\,kJ$ گرما آزاد می‌شود. در این واکنش به ازای تولید ۱/۶ گرم گاز اکسیژن چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(O = ۱۶\,g.mol^{-۱})$**

۱) ۲۸۶ ۲) ۱۱۴۴ ۳) ۴۵۷۶ ۴) ۸۵۸

۱۲۴- معادله‌ی ترموشیمیایی سوختن اتانول به‌صورت زیر است.

$$۲C_۲H_۵OH(l) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(g) + ۲۷۴۲\,kJ$$

اگر از سوختن مقداری اتانول $۶۸۵ / ۵\,kJ$ گرما آزاد شده باشد، جرم اتانول چند گرم بوده است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶\,g.mol^{-۱})$

۱) ۴۶ ۲) ۲۳ ۳) ۹۲ ۴) ۱۱/۵

* ۱۲۵- از واکنش ۰/۰۰۵ مول فلز سدیم با آب در دما و فشار ثابت به مقداری گرما آزاد می‌شود که این گرما می‌تواند $۵\,g$ آب $۵۶\,^\circ C$ را به نقطه‌ی جوش برساند. با توجه به این داده‌ها، ΔH واکنش زیر در همان شرایط بر حسب کیلو ژول چه‌قدر است؟

$$۲Na(s) + ۲H_۲O(l) \rightarrow ۲NaOH(aq) + H_۲(g) \qquad (c_{H_۲O} : ۴ / ۱۸\,J \cdot g^{-۱} \cdot {}^\circ C^{-۱}, Na = ۲۳\,g.mol^{-۱})$$

۱) +۱۰۷۶ ۲) +۵۳۸ ۳) −۲۳۴ ۴) −۳۶۸

* ۱۲۶- برای تغییرات یک مول آب از دمای $۲۵\,^\circ C$ و چگالی $۰ / ۹۹۷۰\,g.cm^{-۳}$ به دمای $۳۰\,^\circ C$ و چگالی $۰ / ۹۹۵۶\,g.cm^{-۳}$ در فشار ثابت $۱\,atm$ مقدار ΔE چند کالری است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب $۴ / ۱۸\,J.g^{-۱}.{}^\circ C^{-۱}$ است.)

۱) ۰/۰۰۰۶ ۲) ۹۰ ۳) ۰/۰۲۵۴۸ ۴) ۳۷۶

۱۲۷- گرمای حاصل از فرایندهای فیزیکی یا شیمیایی را معمولاً در چه شرایطی اندازه می‌گیرند و این مقدار گرما را در مورد هر واکنش شیمیایی، چه می‌نامند؟ **(سراسری تجربی- ۸۲)**

۱) حجم ثابت- آنتالپی ۲) فشار ثابت- آنتالپی ۳) حجم ثابت- گرمای تشکیل ۴) فشار ثابت- گرمای تشکیل

۱۲۸- کدام رابطه درست است؟ **(سراسری تجربی- ۸۴)**

۱) $q_p = \Delta E$ ۲) $\Delta H = q_v$ ۳) $\Delta E = q + w$ ۴) $q_v = \Delta E - w$

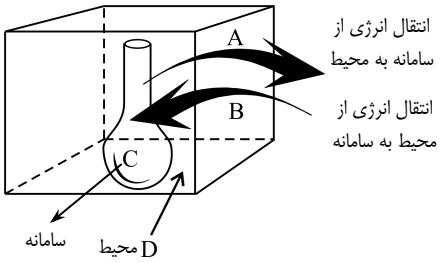
* ۱۲۹- در واکنش انفجار نیتروگلیسرین، از تجزیه‌ی هر مول از آن، ..... مول ماده از فراورده‌ها به وجود می‌آید و علامت ΔH آن، ..... است. **(سراسری تجربی- ۸۴)**

۱) ۷/۲۵، منفی ۲) ۷/۲۵، مثبت ۳) ۷/۵۰، منفی ۴) ۷/۵۰، مثبت

۱۳۰- مقدار ..... که در واکنش‌های شیمیایی تبادل می‌شود، به‌طور معمول، به شکل انرژی ..... آزاد یا جذب می‌شود و اگر در ..... ثابت باشد، آنتالپی نامیده می‌شود. **(سراسری تجربی- ۸۴)**

۱) گرمایی- شیمیایی- حجم ۲) گرمایی- شیمیایی- فشار ۳) انرژی- گرمایی- حجم ۴) انرژی- گرمایی- فشار

۱۳۱- اگر شکل روبه‌رو، به واکنشی مربوط باشد که ΔH آن کوچک‌تر از صفر است، کدام موضوع مشخص شده در آن بی‌مورد است؟ **(سراسری ریاضی- ۸۶)**



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

* ۱۳۲- با توجه به واکنش $C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(g)\ ,\ \Delta H = -۲۰۵۶\,kJ$، اگر مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به حجم ۲۶/۸۸ لیتر (در شرایط STP) با هم به‌طور کامل واکنش دهند (چیزی از آن‌ها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ **(سراسری ریاضی- ۸۷)**

۱) ۲۱۱/۴ ۲) ۲۱۴/۱ ۳) ۴۱۱/۲ ۴) ۴۱۸/۵

۱۳۳- در یک واکنش گرماده سطح انرژی ماده واکنش‌دهنده از سطح انرژی فراورده‌ها ..... و ΔH واکنش ..... است. **(آزاد تجربی- ۸۵)**

۱) بیش‌تر- منفی ۲) کم‌تر- منفی ۳) بیش‌تر- مثبت ۴) کم‌تر- مثبت

۱۳۴- مقایسه‌ی قدرمطلق انرژی درونی، $|\Delta E|$، و قدرمطلق گرمای مبادله شده در فشار ثابت، $|q_p|$، برای یک واکنش انرژی‌زا که با افزایش حجم سامانه‌ی واکنش در دما و فشار ثابت همراه است، کدام است؟ **(المپیاد شیمی مرحله‌ی دوم ۸۳- ۸۲)**

۱) $|q_p| = |\Delta E| + |w|$ ۲) $|q_p| > |\Delta E|$ ۳) $|q_p| = |\Delta E|$ ۴) $|q_p| < |\Delta E|$