فیزیک ۱

۱- گزینه «۳» ـ

گرمای لازم برای یخ زدن کل آب که باید از آن بگیریم: $Q_1 = \frac{۹}{۱۰۰} \times ۳۳۵ = ۳۰/۱۵\ kJ$

پس $۳۰/۱۵\ kJ$ گرما باید از آب بگیریم تا کل آن یخ بزند. اما حالا که $۲۰/۱\ kJ$ گرما گرفته‌ایم. همه آن یخ نمی‌زند مقداری از آن هم‌چنان به‌صورت آب باقی می‌ماند.

$$۲۰/۱ = m \times ۳۳۵ \Rightarrow m = ۰/۰۶\ kg = ۶۰\ g$$

پس ۶۰ گرم از آب یخ می‌زند در نتیجه در نهایت ۳۰ گرم آب و ۶۰ گرم یخ خواهیم داشت. (شایگانی) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده)

۲- گزینه «۱» ـ

A	B
۲C	C
ρ	۴ρ
V	۳V

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} = \frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۱۲} \Rightarrow m_B = ۱۲ m_A$$

$$Q_A + Q_B = ۰ \Rightarrow \cancel{m_A} \times \cancel{۲C} \times (\theta - ۸۰) + \cancel{۱۲m_A} \times \cancel{C} \times (\theta - ۱۰) = ۰ \Rightarrow ۸۰ - \theta = ۶\theta - ۶۰ \Rightarrow ۱۴۰ = ۷\theta \Rightarrow \theta = ۲۰^\circ C$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ گرما و دمای تعادل)

۳- گزینه «۴» ـ شیب نمودار تغییرات دما به حسب گرما، عکس ظرفیت گرمایی است. پس چون شیب A از B بیشتر است. ظرفیت گرمایی B از A بیشتر است.

$$Q = C\Delta T \Rightarrow \frac{\Delta T}{Q} = \frac{۱}{C}$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ گرما و ظرفیت گرمایی)

۴- گزینه «۴» ـ

$$\text{یخ } -۱۰^\circ C \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } ۰^\circ \xrightarrow{Q_2} \text{آب } ۰^\circ \xrightarrow{Q_3} \text{آب } ۵۰^\circ$$

$$\left.\begin{aligned} Q_1 &= \frac{۳}{۱۰} \times \frac{۲۱۰۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰ = ۶/۳\ kJ \\ Q_2 &= \frac{۳}{۱۰} \times ۳۳۵ = ۱۰۰/۵\ kJ \\ Q_3 &= \frac{۳}{۱۰} \times \frac{۴۲۰۰}{۱۰۰۰} \times ۵۰ = ۶۳\ kJ \end{aligned}\right\} \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = ۱۶۹/۸\ kJ$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ گرما تغییر حالت‌های ماده و گرمای نهان ذوب)

۵- گزینه «۳» ـ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: میعان گرمازاست.

گزینه «۲»: گرمای ویژه به جرم بستگی ندارد.

گزینه «۴»: فرایند میعان (شایگانی) (فصل چهارم ـ تغییر حالت‌های ماده)

۶- گزینه «۲» ـ

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = ۰ \Rightarrow m \times ۲۰۰۰ \times (-\frac{۳}{۸}\cancel{\theta}) + m' \times ۴۲۰۰ \times (+\frac{۲}{۸}\cancel{\theta}) + ۳۰۰ \times (+\frac{۲}{۸}\cancel{\theta}) = ۰$$

$$\Rightarrow -۷۵۰ m + ۱۰۵۰ m' + ۷۵ = ۰ \Rightarrow -۱۰ m + ۱۴ m' = -۱$$

$$m + m' = ۱/۳ \Rightarrow \underline{۱۰m + ۱۰m' = ۱۳}$$

$$۲۴m' = ۱۲ \Rightarrow m' = \frac{۱}{۲}$$

$$m + m' = ۱/۳ \Rightarrow m + \frac{۱}{۲} = ۱/۳ \Rightarrow m = ۱/۳ - \frac{۱}{۲} = \frac{۱۳}{۱۰} - \frac{۱}{۲} = \frac{۸}{۱۰} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{\frac{۴}{۵}}{\frac{۱}{۲}} = \frac{۸}{۵}$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ گرما و گرماسنجی)

۷- گزینه «۳» ـ

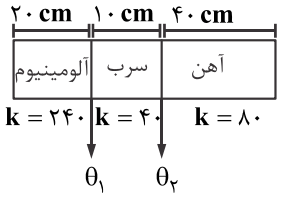
$$Q_{\text{مایع}} = mc\Delta\theta = \frac{۶}{۱۰۰}\times ۱۵۰۰\times(۵۰-۳۰) = ۱۸۰۰\ J$$

$$Q_{\text{گرمکن}} = p.t = ۳۰۰\times ۲۴ = ۷۲۰۰\ J$$

در نتیجه $۷۲۰۰ - ۱۸۰۰ = ۵۴۰۰\ J$ گرما تلف شده است. $(\frac{۵۴۰۰}{۷۲۰۰})\times ۱۰۰ = ۷۵٪$ (شایگانی) (فصل چهارم ـ توان گرمایی)

۸- گزینه «۱» ـ مورد «ج»: نادرست است. زیرا مایعات و گازها معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند. (شایگانی) (فصل چهارم ـ روش‌های انتقال گرما)

۹- گزینه «۲» ـ گرمای عبوری از هر ۳ سطح با هم برابر است بنابراین:



$$\frac{۲۴۰(۸۰-\theta_۱)}{۲۰} = \frac{۴۰(\theta_۱-\theta_۲)}{۱۰} = \frac{۸۰(\theta_۲-۲۰)}{۴۰}$$

$$۴۸۰-۶\theta_۱ = \theta_۲ - ۲۰ \Rightarrow ۵۰۰ = ۶\theta_۱ + \theta_۲$$

$$۹۶۰-۱۲\theta_۱ = ۴\theta_۱ - ۴\theta_۲ \Rightarrow ۹۶۰ = ۱۶\theta_۱ - ۴\theta_۲$$

$$\theta_۱ = ۷۴^\circ C,\ \theta_۲ = ۵۶^\circ C \Rightarrow \theta_۱ - \theta_۲ = ۱۸^\circ C$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ رسانش گرمایی)

۱۰- گزینه «۴» ـ چون چگالی آب $۱\frac{gr}{cm^۳}$ است. پس ۱ لیتر آب جرمی برابر ۱ کیلوگرم دارد. بنابراین در یک دقیقه ۰/۱۸ کیلوگرم آب تبخیر می‌شود.

$$Q = mL_v = ۰/۱۸\times ۲۲۵۰ = ۴۰۵\ kJ = ۴۰۵\times ۱۰^۳\ J$$

$$Q = \frac{kAt\Delta\theta}{L} \Rightarrow ۴۰۵\times ۱۰^۳ = \frac{۲۴۰\times ۳\times ۱۵^۲\times ۱۰^{-۴}\times ۶۰\times(\theta-۱۰۰)}{۴/۸\times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow \theta = ۱۰۲^\circ C$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ رسانش گرمایی و گرمای تبخیر)

۱۱- گزینه «۱» ـ دقت: فشارسنج فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد، پس فشار مطلق مخزن به‌صورت زیر به‌دست می‌آید.

$$P_۱ - ۱ = ۴ \Rightarrow P_۱ = ۵\ atm$$

$$P_۲ - ۱ = ۲۴ \Rightarrow P_۲ = ۲۵\ atm$$

حجم ثابت: $\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{T_۲}{T_۱} \Rightarrow ۵ = \frac{۱۱۲۷+۲۷۳}{T_۱} \Rightarrow T_۱ = ۲۸۰\ K \Rightarrow \theta_۱ = ۲۸۰ - ۲۷۳ = ۷^\circ C$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ قوانین گازها)

۱۲- گزینه «۳» ـ

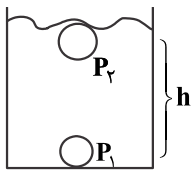
$$PV = nRT \Rightarrow ۲\times ۱۰^۵\times ۳\times ۶\times ۵ = n\times ۸\times(۲۷+۲۷۳) \Rightarrow n = ۷۵۰۰\ mol$$

$$\left.\begin{array}{l} ۱\ mol\ \text{هوا} \Rightarrow ۳۰\ gr\ \text{هوا} \\ ۷۵۰۰\ mol\ \text{هوا} \Rightarrow m\ gr\ \text{هوا} \end{array}\right\} \Rightarrow m = ۲۲۵۰۰۰\ gr = ۲۲۵\ kg$$

(شایگانی) (فصل پنجم ـ معادله حالت)

۱۳- گزینه «۲» ـ

$$T_۲ = T_۱ + \frac{۶۰}{۱۰۰}T_۱ = \frac{۱۶}{۱۰}T_۱$$



$$P_۲ = ۱۰^۵$$

$$P_۱ = ۱۰^۳\times ۱۰\times h + ۱۰^۵ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱}.\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{T_۲}{T_۱} \Rightarrow \frac{۱۰^۵}{۱۰^۴ h + ۱۰^۵}\times ۲^۳ = \frac{۱۶}{۱۰} \Rightarrow \frac{۱۰}{h+۱۰} = \frac{۲}{۱۰} \Rightarrow h = ۴۰\ m$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ قوانین گازها)

۱۴- گزینه «۳» ـ طبق کتاب درسی در این نمودار دما و جرم ثابت می‌ماند و بنابراین حاصل‌ضرب $P \cdot V$ همواره مقداری ثابت است. پس از روی نمودار داریم:

$$۱۸V = ۴(V + ۷) \Rightarrow ۹V = ۲V + ۱۴ \Rightarrow ۷V = ۱۴ \Rightarrow V = ۲m^۳$$

(شایگانی) (فصل چهارم ـ بررسی گازها در دمای ثابت)

۱۵- گزینه «۲» ـ از راهنمایی سوال کمک می‌گیریم:

$$n_۱ = n_۲ \Rightarrow \frac{P_۱V_۱}{RT_۱} = \frac{P_۲V_۲}{RT_۲} \Rightarrow \frac{۲\times۴}{(۴۷+۲۷۳)} = \frac{P_۲(۴+۵)}{(۷+۲۷۳)} \Rightarrow \frac{۸}{۳۲۰} = \frac{P_۲\times۹}{۲۸۰} \Rightarrow P_۲ = \frac{۷}{۹}atm$$

دقت کنید: حجم نهایی یا همان $V_۲$، مجموع حجم مخزن‌های A و B است، چون مولکول‌های گاز در هر دو مخزن پخش می‌شوند.

(شایگانی) (فصل پنجم ـ معادله حالت)

۱۶- گزینه «۴» ـ طبق کتاب درسی دما، فشار و حجم متغیرهای ترمودینامیکی هستند. (شایگانی) (فصل پنجم ـ متغیرهای ترمودینامیک)

۱۷- گزینه «۱» ـ

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_{H_۲}}{P_{O_۲}} \times \frac{V_{H_۲}}{V_{O_۲}} = \frac{n_{H_۲}}{n_{O_۲}} \Rightarrow \frac{۳}{۲} \times \frac{۴}{۳} = \frac{n_{H_۲}}{n_{O_۲}} = ۲$$

تعداد مولکول‌ها برابر است با تعداد مول ضرب در عدد آووگادرو که باز هم نسبت تعداد مولکول‌ها با نسبت تعداد مول‌ها برابر است.

(شایگانی) (فصل پنجم ـ معادله حالت)

۱۸- گزینه «۲» ـ منبع گرما، می‌تواند گرمای زیادی بگیرد یا از دست بدهد بدون آن که دمایش تغییر محسوسی کند. (شایگانی) (فصل پنجم ـ تبادل انرژی)

۱۹- گزینه «۴» ـ ۴۰ ژول گرما به محیط داده پس: $Q = -۴۰\ J$ هم‌چنین در فرمول قانون اول ترمودینامیک، W کار محیط بر دستگاه است، پس:

$$W = -۷۰\ J \Rightarrow \Delta U = Q + W = -۴۰ + (-۷۰) = -۱۱۰\ J$$

و چون $\Delta U < ۰$ است یعنی انرژی درونی گاز کاهش یافته است. (شایگانی) (فصل پنجم ـ قانون اول ترمودینامیک)

۲۰- گزینه «۳» ـ طبق کتاب درسی ΔU هر دو فرایند برابر است:

$$\Delta U_۱ = \Delta U_۲ \Rightarrow Q_۱ + W_۱ = Q_۲ + W_۲ \Rightarrow ۲Q_۲ + W_۱ = Q_۲ + \frac{۱}{۳}W_۱ \Rightarrow Q_۲ = -\frac{۲}{۳}W_۱$$

$$\Delta U_۱ = \Delta U_۲ = U_B - U_A = ۳۰۰ = -\frac{۲}{۳}W_۱ + \frac{۱}{۳}W_۱ \Rightarrow ۳۰۰ = -\frac{۱}{۳}W_۱ \Rightarrow W_۱ = -۹۰۰\ J \Rightarrow Q_۲ = ۶۰۰\ J$$

(شایگانی) (فصل پنجم ـ انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک)