فیزیک ۱

۱- گزینه «۴» ـ مطابق کتاب درسی در شب زمین ساحل سردتر بوده و نیمی از سوی ساحل به دریا جریان دارد و در طول روز این موضوع برعکس است. (یادگاری) (فصل چهارم ـ روش‌های انتقال گرما ـ همرفت)

۲- گزینه «۳» ـ مورد «ب» و «ث» نادرست‌اند. در جریان گردش خون همرفت واداشته موجب انتقال خون شده و هنگامی‌که بطری آب گرم بالا باشد، آب گرم در همان قسمت بالا می‌ماند و آب دو بطری مخلوط نمی‌شوند. (یادگاری) (فصل چهارم ـ روش‌های انتقال گرما ـ همرفت طبیعی و واداشته)

۳- گزینه «۳» ـ به دلیل اینکه رسانش گرمایی فلزات بیشتر است. دستگیره سردتر به‌نظر می‌آید.
(یادگاری) (فصل چهارم ـ روش‌های انتقال گرما ـ رسانش گرمایی)

۴- گزینه «۴» ـ دقت کنید که به حجم اولیه $\frac{۲}{۳}$ اضافه شده است یعنی

$$V_۲ = V_۱ + \frac{۲}{۳}V_۱ = \frac{۵}{۳}V_۱$$

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{V_۱}{۳۰۰} = \frac{\frac{۵}{۳}V_۱}{T_۲} \Rightarrow T_۲ = ۵۰۰\,k \Rightarrow \Delta T = ۲۰۰\,k = ۲۰۰^\circ C$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها ـ فشار ثابت)

۵- گزینه «۳» ـ

فشار ثابت: $\frac{V_۱}{T_۱} = \frac{۲V_۱}{T_۲} \Rightarrow T_۲ = ۲T_۱$

حجم ثابت: $\frac{P_۱}{T_۴} = \frac{P_۳}{T_۳} \Rightarrow \frac{P_۱}{۲T_۱} = \frac{\frac{۳}{۲}P_۱}{T_۳} \Rightarrow \frac{T_۳}{T_۱} = ۳$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۶- گزینه «۲» ـ

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow (P_۰ + \rho gh)V_۱ = P_۰V_۲$$

$$(۱۰^۵ + ۱۰^۴h)\frac{۴}{۳}\pi r^۳ = ۱۰^۵ \times \frac{۴}{۳}\pi(۳r)^۳ \Rightarrow ۱۰^۴(۱۰ + h) = ۱۰^۵ \times ۲۷ \Rightarrow ۱۰ + h = ۲۷۰ \Rightarrow h = ۲۶۰\,m$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها ـ دما ثابت)

۷- گزینه «۱» ـ

$$P_۲ = P_۱ + ۰/۲۵P_۱ = ۱/۲۵P_۱ = \frac{۵}{۴}P_۱$$

$$T_۱ = T_۱ - ۰/۲T_۱ = ۰/۸T_۱ = \frac{۴}{۵}T_۱$$

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱}\frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{\frac{۵}{۴}P_۱V_۲}{\frac{۴}{۵}T_۱} \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۱۶}{۲۵} = \frac{۶۴}{۱۰۰}$$

$$\frac{\Delta V}{V_۱} = \frac{V_۲ - V_۱}{V_۱} = \frac{V_۲}{V_۱} - ۱ = \frac{۶۴}{۱۰۰} - ۱ = \frac{-۳۶}{۱۰۰} = -۳۶\,٪$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش است. (یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۸- گزینه «۲» ـ به دلیل اینکه نسبت مطرح است نیاز به تبدیل واحد فشار به واحد SI نداریم.

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۵۰ \times V_۱}{۳۰۰} = \frac{۴۰(V_۱ + ۶)}{۳۳۰} \Rightarrow \frac{۵V_۱}{۱۰} = \frac{۴(V_۱ + ۶)}{۱۱}$$

$$\frac{V_۱}{۲} = \frac{۴(V_۱ + ۶)}{۱۱} \Rightarrow ۱۱V_۱ = ۸V_۱ + ۴۸ \Rightarrow ۳V_۱ = ۴۸ \Rightarrow V_۱ = ۱۶\,Lit$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها ـ گاز کامل)

۹- گزینه «۱» ـ

$$P_۲ = P_۱ + ۰/۲۵P_۱ = ۱/۲۵P_۱$$

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow P_۱V_۱ = ۱/۲۵P_۱ \times V_۲ \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۱}{۱/۲۵}$$

می‌توان گفت که حجم گاز از ۱/۲۵ به ۱ رسیده پس کاهش داشته یعنی به اندازه ۰/۲۵ واحد کم شده یعنی اگر ۱۰۰ بود به اندازه $\frac{۲۵}{۱/۲۵}$ واحد کم می‌شد.

$$\frac{۲۵}{۱/۲۵} = ۲۰٪ \text{ کاهش}$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{۱۰^۵ \times ۵۶}{۸ \times ۲۸۰} = ۲۵۰۰$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۱۱- گزینه «۳» ـ اگر یک دمای ثابت T' روی نمودار در نظر بگیریم:

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{P_۲}{P_۱} \xrightarrow{\frac{V_۱}{V_۲}>۱} \frac{P_۲}{P_۱} > ۱ \Rightarrow P_۲ > P_۱$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۱۲- گزینه «۳» ـ پیستون آزادانه بدون اصطکاک می‌تواند حرکت کند یعنی آن قدر می‌لغزد تا فشار در طرفین با هم برابر شود زیرا فشار گاز محبوس در حالتی که دستگاه تعادل دارد برابر $P = P_۰ + \frac{W}{A}$ است که مقدار ثابتی است:

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} = \frac{۱۶ \times A}{۴۰۰} = \frac{h \times A}{۵۰۰} \Rightarrow ۴ = \frac{h}{۵} \Rightarrow h = ۲۰$$

$$\Delta h = ۲۰ - ۱۶ = ۴\ cm$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۱۳- گزینه «۴» ـ در اثر اتصال دو مخزن به یکدیگر گاز مخزنی که فشار دارد به ظرف مخزن خالی جابه‌جا می‌شود تا فشار در همه نقاط یکسان شود.

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow ۲ \times ۲۵ = P(۱۵ + ۲۵) \Rightarrow P = \frac{۵}{۳}$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۱۴- گزینه «۳» ـ طبق رابطه $T = \frac{PV}{nR}$ اگر در یک فرایند، برای مقدار معینی گاز کامل، حاصل‌ضرب P در V در حال افزایش باشد. دما همواره افزایش می‌یابد که این اتفاق فقط برای گزینه «۳» افتاده است. (یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها ـ گاز کامل)

۱۵- گزینه «۱» ـ نیرویی که گاز به پیستون وارد می‌کند را F' در نظر می‌گیریم.

$$P = \frac{F'}{A} \Rightarrow F' = PA$$

این نیرو، نیرویی با پیستون به گاز وارد می‌کند برابر است که آن را F می‌نامیم.

$$F' = ۲/۵ \times ۱۰^۵ \times ۰/۰۴ = ۱۰۰۰۰\ N$$

چون نیروی F در جهت جابه‌جایی قسمت بالایی دستگاه است. کار آن مثبت و اندازه آن برابر:

$$W = Fd\cos ۰^\circ = ۱۰۰۰۰ \times ۰/۰۵ = ۵۰۰\ J$$

(یادگاری) (فصل چهارم ـ قانون گازها)

۱۶- گزینه «۲» ـ دقت کنید که دستگاه روی محیط کار مثبت انجام داده است. پس محیط به همین میزان کار منفی روی دستگاه انجام می‌دهد.

$$\Delta U = Q + W = ۳۵۰ - ۴۰۰ = -۵۰\ J$$

یعنی انرژی درونی ۵۰ ژول کاهش یافته است. (یادگاری) (فصل پنجم ـ قانون اول ترمودینامیک)

۱۷- گزینه «۴» ـ دستگاه شامل هوای اتاقک است و شمع محیط دستگاه را تشکیل می‌دهد. گرما از شمع به هوا (محیط) منتقل می‌شود ($Q > ۰$) و انرژی درونی آن را افزایش می‌دهد. ($\Delta U > ۰$) (یادگاری) (فصل پنجم ـ قانون اول ترمودینامیک)

۱۸- گزینه «۱» ـ دمای گاز کاهش و فشار افزایش یافته پس طبق معادله حالت گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{V_b}{V_a} = (\frac{P_a}{P_b})(\frac{T_b}{T_a}) \xrightarrow[T_a<T_b]{P_a<P_b} \frac{V_b}{V_a} < ۱$$

بنابراین حجم کاهش یافته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: انرژی درونی گاز کامل متناسب با دمای مطلق آن است. پس چون دمای مطلق کاهش یافته است. انرژی درونی نیز کاهش یافته

گزینه «۳»: چون حجم گاز کاهش یافته، علامت کار انجام شده بر روی گاز مثبت است.

گزینه «۴»: انرژی درونی کاهش یافته و کار انجام شده روی گاز مثبت است. پس گاز حتماً گرما از دست داده است.

(سراسری ریاضی ۸۸ ـ با تغییر) (فصل پنجم ـ قانون گاز کامل ـ معادله حالت گاز کامل)

۱۹- گزینه «۳» ـ طبق متن کتاب درسی کمیت‌های ترمودینامیکی عبارتند از: دما، فشار و حجم (یادگاری) (فصل پنجم ـ کمیت ترمودینامیکی)

۲۰- گزینه «۳» ـ انرژی درونی فقط به حالت دستگاه ربط دارد و تغییرات آن تنها وابسته به نقطه اولیه و ثانویه دستگاه و مستقل از مسیر فرایند است.

$$\Delta U_۱ = \Delta U_۳ \Rightarrow Q_۱ + W_۱ = Q_۱ + W_۳$$

$$۱۵۰۰ - ۱۲۰۰ = ۱۴۰۰ + W_۳ \Rightarrow W_۳ = -۱۱۰۰$$

مساحت زیر نمودار ۲ نصف مساحت‌های زیر نمودارهای ۱ و ۳ است.

$$S_۲ = \frac{S_۱ + S_۳}{۲} \Rightarrow |W_۲| = \frac{|W_۱| + |W_۳|}{۲} = \frac{۱۲۰۰ + ۱۱۰۰}{۲} = ۱۱۵۰\ J \xrightarrow{W_۲<۰} W_۲ = -۱۱۵۰\ J$$

$W_۲$ کار انجام شده توسط محیط روی دستگاه است و کار انجام شده توسط دستگاه $+۱۱۵۰\ J$ خواهد بود.

(یادگاری) (فصل پنجم ـ قانون اول ترمودینامیک)