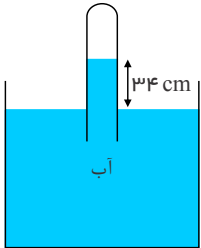


۱- در شکل رو به رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی متر جیوه است. چگالی آب  $1\text{ g/cm}^3$  و چگالی جیوه  $13,6\text{ g/cm}^3$  است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف  $34\text{ cm}$  باشد، فشار هوا چند سانتی متر جیوه است؟

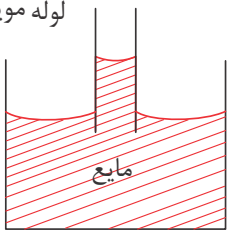


- ① ۷۶      ② ۷۴٫۵      ③ ۶۹٫۵      ④ ۶۸

۲- مکعب فلزی توپری به ابعاد  $5\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 2\text{ cm}$  و چگالی  $8\text{ g/cm}^3$  از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )

- ①  $1,6 \times 10^2$       ②  $4 \times 10^2$       ③  $1,6 \times 10^3$       ④  $4 \times 10^3$

لوله موئین



۳- از مشاهده‌ی آزمایش روبه‌رو، به کدام نتیجه می‌توان دست یافت؟

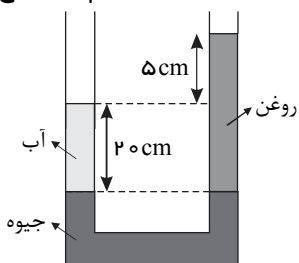
- ① در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.  
 ② چگالی لوله‌ی موئین کم‌تر از چگالی مایع است.  
 ③ بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع، بیش‌تر از نیروی دگر‌چسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.  
 ④ بزرگی نیروی دگر‌چسبی بین مولکول‌های مایع و لوله، بیش‌تر از بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع است.

۴- کدام گزینه صحیح نیست؟

- ① جامدهای بلورین از واحدهای منظم با الگوی سه بعدی تکرار شونده ساخته شده‌اند.  
 ② فلزها، نمک‌ها، الماس و شیشه جامدهای بلورین هستند.  
 ③ جامدهای آمورف در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند.  
 ④ وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید.

۵- در شکل مقابل دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم به حالت تعادل است. تقریباً چند سانتی متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم، تا سطح

آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرند؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



- ① ۴٫۵      ② ۴٫۹      ③ ۵٫۴      ④ ۹٫۴

## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲

$$h_{cmHg} = \frac{\rho h}{13,6}$$

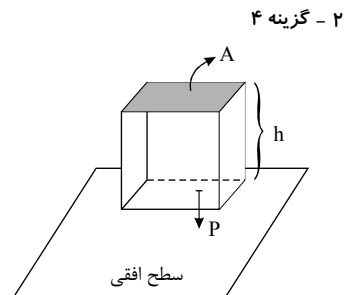
$$h_{cmHg} = \frac{34}{13,6} = 2,5 cmHg$$

$$P_{\text{کل}} = P_0 - \rho g h_{\text{آب}}$$

$$72 cmHg = P_0 - 2,5$$

$$P_0 = 74,5 cmHg$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \\ \rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho v = \rho Ah \end{cases}$$



$$if : h = h_{\text{max}} \rightarrow P = P_{\text{max}} = \rho g h_{\text{max}} = (8 \times 10^3)(10)(5 \times 10^{-2}) \rightarrow P = P_{\text{max}} = 4 \times 10^3 Pa$$

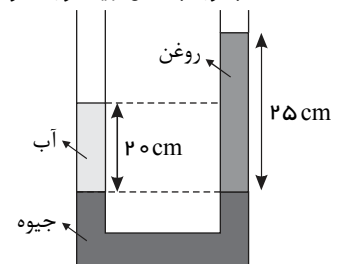
۳ - گزینه ۴ با توجه به اثر موینگی در این مایع می توان نتیجه گرفت مایع تمایل به چسبیدن به دیواره های شیشه ای دارد زیرا نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و مولکول های شیشه بیشتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع است.

۴ - گزینه ۲ دلیل اشتباه بودن گزینه ۲: وجود شیشه در موارد ذکر شده برای جامدهای بلورین است. چون می دانیم شیشه جامدی بی شکل (آمورف) است.

۵ - گزینه ۳ با توجه به شکل اولیه صورت سوال ابتدا چگالی روغن را بدست می آوریم:

$$(\rho g h)_{\text{آب}} + P_0 = (\rho g h)_{\text{روغن}} + P_0 \Rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{روغن}}$$

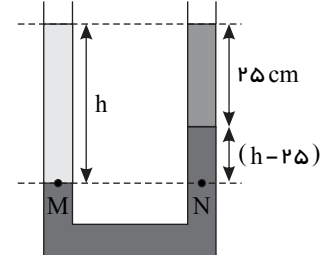
$$\Rightarrow 1 \times 20 = \rho_{\text{روغن}} \times 25 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{20}{25} = 0,8 \frac{g}{cm^3}$$



پس از اضافه کردن آب به ستون سمت چپ و یکسان شدن سطح آزاد آب و روغن در هر دو شاخه داریم:

$$P_N = P_M \Rightarrow (\rho g h)_{\text{آب}} + P_0 = (\rho g h)_{\text{جیوه}} + (\rho g h)_{\text{روغن}} + P_0$$

$$\Rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} + (\rho h)_{\text{روغن}}$$



$$\Rightarrow 1 \times h = 13,6(h - 25) + 0,8 \times 25 \Rightarrow h = 13,6h - 13,6 \times 25 + 20 \Rightarrow h = 25,4 cm$$

$$\Delta h = 25,4 - 20 = 5,4 cm$$

بنابراین مقداری که باید به ستون سمت چپ آب اضافه کنیم، برابر است با:

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۲

۲ - ۴

۳ - ۴

۴ - ۲

۵ - ۳