



تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۲۱

کد اجرا: ۷۶۳۷۹۶۸



علوی

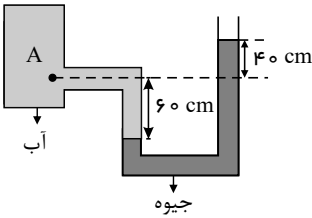
زمان برگزاری: ۴۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

دبیرستان دخترانه علوی واحد

نام آزمون: شرق دخترانه رازی ۲۱ مرداد

شرق



۱ در شکل روبه‌رو، اختلاف فشار نقطه A و فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3})$$

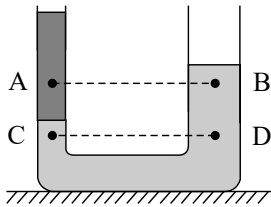
۱۳۶ (۲)

۱۳,۶ (۱)

۶۰ (۴)

۱۳۰ (۳)

۲ در شکل روبه‌رو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



$P_C < P_D, P_A < P_B$  (۲)

$P_C < P_D, P_A = P_B$  (۱)

$P_C = P_D, P_A > P_B$  (۴)

$P_C = P_D, P_A = P_B$  (۳)

۳ استوانه A پر از آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند  $F_A$  و فشار حاصل از آب در کف استوانه  $P_A$  است. اگر ابعاد استوانه B نصف ابعاد استوانه A باشد و آن را هم پر از آب کنیم، نیرو و فشار موردنظر به ترتیب  $F_B$  و  $P_B$  باشد، نسبت‌های  $\frac{F_A}{F_B}$  و  $\frac{P_A}{P_B}$  به ترتیب از راست به

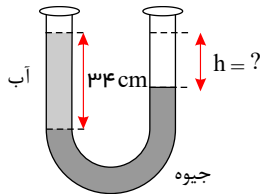
چپ کدام هستند؟

۲ و ۸ (۴)

۸ و ۸ (۳)

۲ و ۴ (۲)

۲ و ۲ (۱)



۴ در شکل مقابل، اختلاف ارتفاع آب و جیوه چند سانتی‌متر است؟ ( $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  آب و  $\rho = 13,6 \frac{g}{cm^3}$  جیوه)

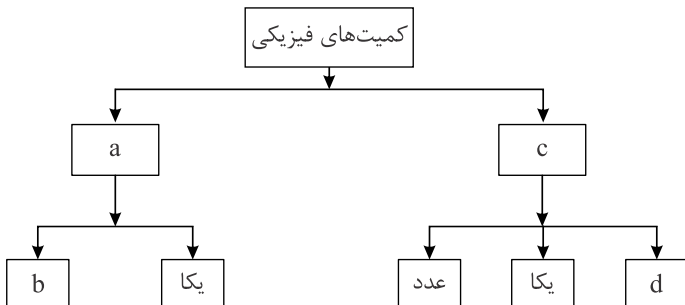
۲۹ (۲)

۲۷,۵ (۱)

۳۱,۵ (۴)

۳۰ (۳)

۵ در نمودار درختی زیر مقادیر a, b, c و d به ترتیب از راست به چپ با کدام گزینه مطابقت دارد؟



۱ نرده‌ای - جهت - برداری - عدد

۲ نرده‌ای - عدد - برداری - جهت

۳ برداری - عدد - نرده‌ای - جهت

۴ برداری - جهت - نرده‌ای - عدد

۶ در شکل روبه‌رو، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟

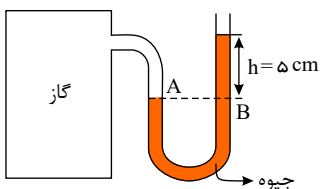
$$(چگالی جیوه  $13,6 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است.)$$

۸۱ (۲)

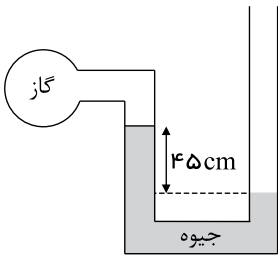
۵ (۱)

۱۰۶۸۰۰ (۴)

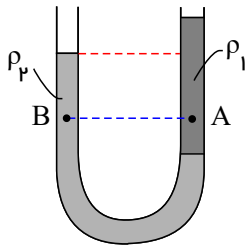
۶۸۰۰ (۳)



۷ در شکل روبه‌رو، اگر فشار هوا  $10^5$  پاسکال و چگالی جیوه  $13600 \frac{kg}{m^3}$  باشد، فشار گاز درون ظرف، چند پاسکال است؟ ( $g = 10 N/kg$ )



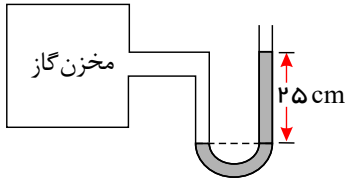
- ① ۳۸۸۰۰
- ② ۶۱۲۰۰
- ③ ۱۳۸۸۰۰
- ④ ۱۶۱۲۰۰



۸ در شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  ریخته شده و فشار در نقاط A و B دو مایع به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$  است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

- ①  $P_B < P_A, \rho_2 > \rho_1$
- ②  $P_B > P_A, \rho_2 > \rho_1$
- ③  $P_B < P_A, \rho_2 < \rho_1$
- ④  $P_B > P_A, \rho_2 < \rho_1$

۹ در شکل مقابل اختلاف فشار گاز درون مخزن با محیط بیرون  $10^3 Pa \times 5$  است. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

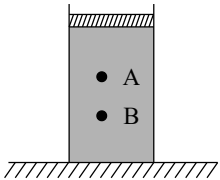


- ① ۲٫۵
- ② ۳
- ③ ۱٫۲
- ④ ۲

۱۰ در کدام گزینه فقط یک‌های اصلی ذکر شده است؟

- ① نیوتون، متر، آمپر
- ② ثانیه، متر، کولن
- ③ شمع، آمپر، کلین
- ④ گرم، مول، ژول

۱۱ در شکل روبه‌رو، فشار در نقاط A و B در درون مایع برابر  $P_A$  و  $P_B$  است. وزنه‌ای را روی پیستون آزاد قرار می‌دهیم. اگر در اثر وزنه، افزایش



فشار در آن نقاط،  $\Delta P_A$  و  $\Delta P_B$  باشد، کدام رابطه درست است؟

- ①  $\Delta P_B < \Delta P_A, P_B = P_A$
- ②  $\Delta P_B = \Delta P_A, P_B < P_A$
- ③  $\Delta P_B > \Delta P_A, P_B > P_A$
- ④  $\Delta P_B = \Delta P_A, P_B > P_A$

۱۲ چه ارتفاعی از آب بر حسب متر، فشاری برابر با ۱۵۰ میلی‌متر جیوه ایجاد می‌کند؟ (چگالی آب و جیوه به ترتیب  $1000 \frac{kg}{m^3}$ ،  $13600 \frac{kg}{m^3}$  است.)

- ① ۰٫۱۵
- ② ۱٫۵۰
- ③ ۲٫۰۴
- ④ ۸٫۰۲

۱۳ با در نظر گرفتن ساختارهای لوویس روبه‌رو، هر یک از عنصرهای X و Y به ترتیب از راست به چپ، به کدام گروه از جدول تناوبی تعلق دارند؟

- ① ۱۶ و ۱۴
- ② ۱۵ و ۱۳
- ③ ۱۴ و ۱۶
- ④ ۱۳ و ۱۵

۱۴ کدام مطلب درباره‌ی توزیع ذره‌های سازنده هواکره نادرست است؟

- ① در لایه‌ی چهارم هواکره، مولکول‌های دو اتمی هم وجود دارند.
- ② احتمال حضور مولکول‌های آب در اولین لایه‌ی هواکره نسبت به بقیه‌ی لایه‌ها، بیشتر است.
- ③ در سه لایه‌ی اول هواکره، مولکول‌های  $CO_2$  و  $O_3$  نیز وجود دارند.
- ④ در لایه‌ی چهارم هواکره به جز اتم و مولکول، تنها یون‌های تک اتمی وجود دارد.

۱۵) دمای یک بالون تحقیقاتی در منطقه‌ای در سطح زمین  $22^{\circ}C$  است. با صعود این بالون تا ارتفاع ۲۲۰۰ متری، دمای آن در مقیاس سلسیوس چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ① ۱۰      ② ۲۲      ③ ۳۸      ④ ۶۰

۱۶) ترکیب  $AO_2$  یک اکسید اسیدی و ترکیب  $B_xO$  یک اکسید بازی است. با توجه به آنها، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادهای  $A$  و  $B$  فرضی هستند.)

- ① عنصر  $A$  می‌تواند متعلق به یکی از گروه‌های ۱۴، ۱۵ یا ۱۶ جدول دوره‌ای باشد.  
 ② اگر  $x$  برابر ۲ باشد، عنصر  $B$  می‌تواند در گروه اول جدول دوره‌ای جای داشته باشد.  
 ③ اگر مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس  $AO_2$  برابر ۴ باشد، عنصر  $A$  می‌تواند در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای داشته باشد.  
 ④ اگر مجموع  $n + l$  الکترون‌های ظرفیتی اتم  $B$  برابر ۸ باشد،  $x$  برابر یک است.

۱۷) چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد هوای مایع و جداسازی اجزای آن به روش تقطیر جزء به جزء درست است؟

- الف) هوای مایع با دمای  $20^{\circ}C$  را برای جداسازی اجزای آن وارد برج تقطیر می‌کنند.  
 ب) اولین گازی که در این روش از هوای مایع جدا می‌شود، بیش‌ترین جزء هوا کره را تشکیل می‌دهد.  
 پ) در هوای مایع، تمایل اکسیژن برای تبدیل شدن به گاز بیش‌تر از آرگون است.  
 ت) در فرایند تقطیر جزء به جزء هر چه دمای جوش گازها به یکدیگر نزدیک‌تر باشند، جداسازی آن‌ها از یکدیگر دشوارتر خواهد بود.

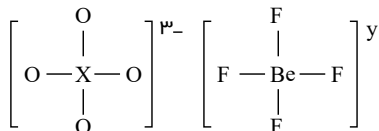
- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۸) مجموع تعداد یون‌ها در  $2.88$  گرم مس ( $I$ ) اکسید، چند برابر مجموع تعداد اتم‌ها در  $0.425$  گرم آمونیاک است؟

( $Cu = 64, O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ① ۰.۳      ② ۰.۶      ③ ۰.۰۳      ④ ۰.۰۶

۱۹) اگر در ساختار یون‌های زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، شماره گروه  $X$  و بار  $y$  به ترتیب کدام است؟



- ① ۰.۱۴، -۲      ② ۰.۱۵، صفر  
 ③ ۰.۱۵، -۲      ④ ۰.۱۴، صفر

۲۰) کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- ① ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.  
 ② شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های  $CH_2O$  و  $HCN$  برابر است.  
 ③ در مولکول کربن تتراکلرید همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.  
 ④ مجموع شمار اتم‌های در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن ( $III$ ) اکسید برابر است.

۲۱) کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر می‌باشد؟

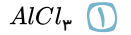
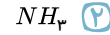
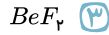
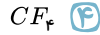
«دومین گاز نجیب جدول دوره‌ای به گاز تنبل معروف است و در برش فلزات و ساخت لامپ‌رشته‌ای کاربرد دارد.»

- ① تا ارتفاع ۱۲ کیلومتری از سطح زمین با افزایش ارتفاع، شمار ذره‌ها در واحد حجم کاهش می‌یابد.  
 ② در ارتفاعات بالای هواکره در اثر برخورد پرتوهای پرنانژی مانند پرتوهای فرابنفش ذرات بارداری مانند  $He^+$  ایجاد می‌شود.  
 ③ از گاز نیتروژن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی و پر کردن تیر خودروها استفاده می‌شود.  
 ④ مهم‌ترین کاربرد اولین گازی که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند  $MRI$  است.

۲۲) کدام یک از مواد زیر، خاصیت اسیدی دارد؟

- ①  $MgO$       ②  $Na_2O$       ③  $SO_2$       ④  $Al_2O_3$

۲۳) در کدام مولکول، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند؟



۲۴) کدام عبارت درست است؟

۱) در دمای ۸۸ کلوین، اکسیژن و آرگون به صورت گاز هستند.

۲) در دمای ۷۳ کلوین، هلیم، اکسیژن و آرگون به صورت مایع هستند.

۳) اگر دمای هوای مایع را تا دمای ۱۸۵- درجه سلسیوس برسانیم، مایع باقی‌مانده، اکسیژن خالص خواهد بود.

۴) در دمای ۱۹۵ کلوین،  $CO_2$  به صورت جامد از هوا جدا می‌شود.

۲۵) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول  $HCN$ ، کربن، اتم مرکزی به‌شمار می‌آید.

- در واکنش‌های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.

- در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می‌تواند به‌صورت نور و گرما آزاد شود.

- در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش‌های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب‌تر است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۲۶) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در لایه تروپوسفر، نمودار دما برحسب ارتفاع، همانند نمودار فشار برحسب ارتفاع، نزولی است.

• در لایه‌های هواکره با افزایش ارتفاع، شمار ذره‌ها در واحد حجم و چگالی هوا به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

• روند تغییرات دما با افزایش ارتفاع در لایه‌های اول و دوم، برخلاف یکدیگر است.

• اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای هواکره است که به‌طور ناهمگون در لایه‌های هواکره توزیع شده است.

۴) چهار

۳) سه

۲) دو

۱) یک

۲۷) کدام مورد درست است؟

۱) ساختار لوویس گونه‌های  $NO_2^-$  و  $Cl_2O$ ، مشابه است.

۲) در یون‌های  $SO_3^{2-}$  و  $NO_3^-$ ، اتم مرکزی، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۳) اگر فرمول شیمیایی یون پرمنگنات،  $MnO_4^{2-}$  باشد،  $x$  با بار یون سولفات یکسان است.

۴) در یون‌های  $PCl_4^+$  و  $NH_4^+$ ، همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده‌اند.

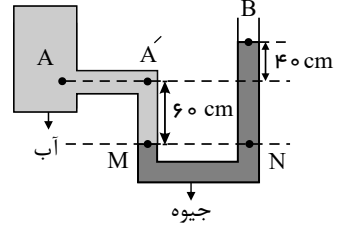
# پاسخنامه تشریحی

با انتخاب نقاط هم تراز  $M$  و  $N$  و مساوی قرار دادن فشار این نقاط داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱

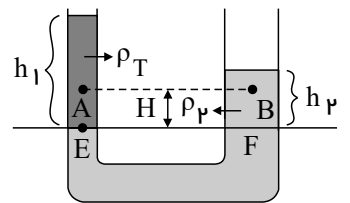
$$P_M = P_N \Rightarrow P_{A'} + \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot (h_{A'M}) = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} \cdot g \cdot (h_{BN})$$

$$\xrightarrow{P_{A'}=P_A} P_A + \underbrace{(10000 \times 10 \times \frac{6}{10})}_{6000Pa} = P_0 + \underbrace{(136000 \times 10 \times 1)}_{136000Pa}$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = 136000 - 6000 = 130000Pa = 130kPa$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۲



\*نکته: فشار در نقاط هم تراز درون یک مایع ساکن برابر است؛ بنابراین چون دو نقطه  $C$  و  $D$  هم تراز و در درون یک مایع ساکن اند، پس:  $P_C = P_D$

اما دو نقطه  $A$  و  $B$  هم تراز هستند ولی در داخل دو مایع ساکن قرار دارند. در این حالت فشار دو نقطه در درون مایع‌ها از رابطه  $P = \rho gh$  مقایسه می‌شود. با توجه به هم فشاری دو نقطه  $E$  و  $F$  داریم:

$$\begin{cases} P_E = P_A + \rho_1 gh \\ P_F = P_B + \rho_2 gh \end{cases} \xrightarrow{P_E=P_F} P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh \Rightarrow P_A = P_B + (\rho_2 - \rho_1)gh \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A > P_B$$

نکته: به طور کلی، در مقایسه فشار دو نقطه هم تراز در دو مایع مخلوط نشدنی مرتبط در حال تعادل، نقطه‌ای که در مایع چگالترا قرار دارد، دارای فشار کمتری است. یعنی در اینجا، فشار نقطه  $B$  که در مایع چگالتراست، کمتر از فشار نقطه  $A$  است. ( $P_A > P_B$ )

\* البته با توجه به گزینه‌ها و بدون حل هم می‌توان فهمید که گزینه ۴ درست است. چون حتماً  $P_C = P_D$ ،  $P_A \neq P_B$  که این شرط فقط در گزینه ۴ برقرار است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳ ابعاد استوانه  $B$  (یعنی شعاع مقطع و ارتفاع)، نصف ابعاد استوانه  $A$  است، پس سطح مقطع  $B$ ،  $\frac{1}{4}$  سطح مقطع  $A$  بوده و داریم: (فشار وارد بر کف ظرف به شکل ظرف و سطح مقطع آن بستگی ندارد).

$$h_B = \frac{h_A}{2}$$

$$r_B = \frac{r_A}{2} \xrightarrow{A=\pi r^2} A_B = \frac{A_A}{4}$$

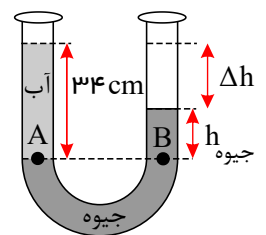
$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} = \frac{h_A}{h_B} = 2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A A_A}{P_B A_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{A_A}{A_B} = 2 \times 4 = 8$$

فشار در نقاط  $A$  و  $B$  برابر است و می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴

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

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{(\rho h)_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{34 \times 1}{13.6} = 2.5 \text{ cm}$$

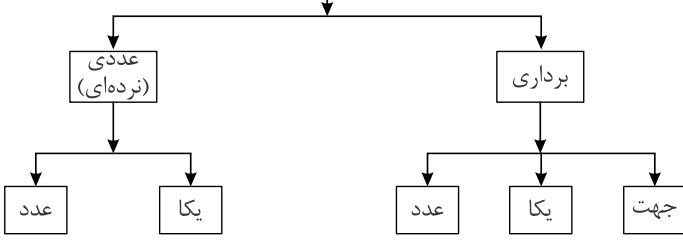


بنابراین اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه از لوله برابر است با:

$$\Delta h = h_{\text{آب}} - h_{\text{جیوه}} = 34 - 2.5 = 31.5 \text{ cm}$$

کمیت‌های عددی (نرده‌ای) را با عدد و یکای مناسب بیان می‌کنند و کمیت‌های برداری را با عدد، یکای مناسب و جهت بیان می‌نمایند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

کمیت‌های فیزیکی



۱ ۲ ۳ ۴ ۶

با مساوی قرار دادن فشار نقاط هم‌تراز  $A$  و  $B$ ، اختلاف فشار مایع و فشار هوای محیط یعنی همان فشار پیمانه‌ای را می‌یابیم.

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_0 = \rho gh$$

$$\Rightarrow \Delta P = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{5}{100} = 6800 \text{ Pa}$$

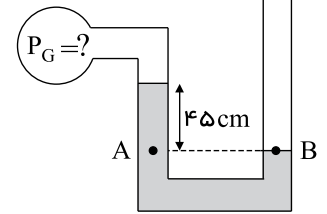
۱ ۲ ۳ ۴ ۷

مطابق شکل شرط هم‌فشاری را برای نقاط  $A$  و  $B$  می‌نویسیم.

$$P_A = P_B$$

$$P_G + \rho gh = P_0 \Rightarrow P_G + 13600 \times 10 \times 0.45 = 10^5$$

$$\Rightarrow P_G + 61200 = 10^5 \Rightarrow P_G = 38800 \text{ Pa}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۸

باتوجه به پایین‌تر قرار گرفتن مایع  $\rho_2$  می‌توان نتیجه گرفت:  $\rho_2 > \rho_1$

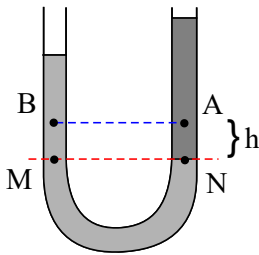
و در مورد  $P_A$  و  $P_B$  می‌توان به کمک یکسان بودن فشار نقاط  $M$  و  $N$  (هم‌تراز) گفت:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 gh + P_B = \rho_1 gh + P_A$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_2 gh - \rho_1 gh \Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) gh$$

$$\rho_2 > \rho_1$$

$$\longrightarrow P_A - P_B > 0 \Rightarrow P_A > P_B$$



روش دوم: به‌طور کلی بین دو نقطه هم سطح در دو مایع مرتبط در حال تعادل، نقطه‌ای که در مایع چگالی‌تر قرار دارد، دارای فشار کمتری است.

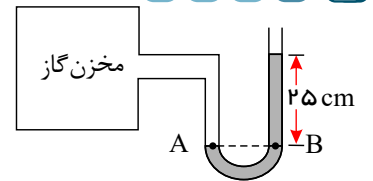
۱ ۲ ۳ ۴ ۹

چون نقاط  $A$  و  $B$  هم‌ترازند، فشار آن‌ها با یکدیگر برابر است. به این ترتیب داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_0 = \rho gh$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^3 = \rho \times 10 \times 0.25$$

$$\rho = \frac{5 \times 10^3}{2.5} = 2000 \text{ kg/m}^3 = 2 \text{ gr/cm}^3$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

یکاهای شمع، آمپر و کلوین یکاهای سه کمیت اصلی شدت روشنایی، جریان الکتریکی و دما می‌باشند. بنابراین یکاهایی اصلی محسوب می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

چون مایعات تراکم‌پذیر نیستند تغییرات فشار در نقاط  $A$  و  $B$  یکسان و برابر  $\frac{\Delta F}{A}$  است. بنابراین:  $\Delta P_A = \Delta P_B$

از طرفی داریم:

$$\begin{cases} P_A = \rho gh_A + P_0 \\ P_B = \rho gh_B + P_0 \end{cases}, \quad h_B > h_A \Rightarrow P_B > P_A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ فشار ستون جیوه با فشار آب برابر است، بنابراین می‌توان با توجه به رابطه  $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$  ارتفاع جیوه را به معادل آب آن تبدیل کرد:

$$h_2 = 150 \text{ mm} = 0.15 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} = 13600 \times 0.15 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 2.04 \text{ m}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

در هر ساختار، تعداد الکترون‌های ظرفیتی را شمرده و تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های اکسیژن موجود در آن ساختار را از آن کم می‌کنیم. الکترون‌های باقی

مانده مربوط به الکترون‌های ظرفیتی عنصر مجهول بوده و با شماره آن گروه آن برابر است.

مولکول	تعداد الکترون‌های ظرفیتی	تعداد الکترون‌های ظرفیتی مربوط به اتم‌های اکسیژن	تعداد الکترون‌های ظرفیتی مربوط به عنصر مجهول
$XO_4$	۱۶	$2 \times 6 = 12$	$16 - 12 = 4$
$YO_4$	۲۴	$3 \times 6 = 18$	$24 - 18 = 6$

در لایه‌های بالایی هواکره یون‌های  $N_p^+$  و  $O_p^+$  نیز وجود دارند که تک اتمی نیستند. (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴)

به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع دما حدود  $6^\circ C$  کاهش می‌یابد، پس برای  $2200$  متر یا همان  $2,2$  کیلومتر، میزان کاهش دما را بدست می‌آوریم: (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵)

$$\text{کاهش دما} = \frac{6^\circ C}{1 km} \times 2,2 km = 13,2^\circ C$$

$$\text{درصد کاهش دما} = \frac{\text{میزان کاهش دما}}{\text{دمای اولیه}} \times 100 = \frac{13,2}{22} \times 100 = 60\%$$

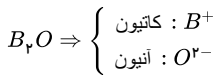
اگر فرض کنیم عنصر  $A$  در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارد، ساختار لوویس  $AO_4$  به صورت زیر خواهد بود: (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶)

در این ساختار ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که با عبارت سوال در تناقض است.  $\Rightarrow \ddot{O} - \ddot{A} = \ddot{O}$

بررسی سایر گزینه‌ها:

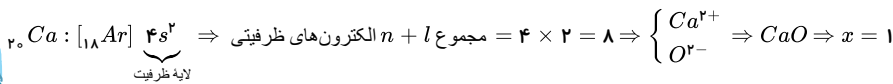
(۱) ترکیب‌های  $CO_4$ ،  $NO_4$  و  $SO_4$  جزو اکسیدهای اسیدی به شمار می‌روند که اتم مرکزی در آن‌ها به ترتیب متعلق به گروه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ جدول دوره‌ای است.

(۲) ترکیب  $B_xO$  یک اکسید بازی است؛ بنابراین ترکیب یونی بوده که از کاتیون عنصر  $B$  و آنیون  $O^{2-}$  تشکیل شده است. اگر  $x = 2$  باشد، آن گاه داریم:



با توجه به بار کاتیون، می‌توان این عنصر را متعلق به گروه اول جدول دوره‌ای در نظر گرفت.

(۴) با توجه به آنکه  $B_xO$  یک اکسید بازی است، بنابراین  $B$  یک فلز با بار  $+1$  یا  $+2$  است. مجموع  $n + l$  الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای گروه ۲ جدول دوره‌ای برابر  $2n$  است. اگر  $n$  برابر ۴ باشد، عنصر  $B$  کلسیم بوده و ترکیب مورد نظر  $CaO$  خواهد بود.



(۱۷) تنها عبارت (پ) نادرست است. (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷)

آرگون قبل از اکسیژن در صورت گاز خارج می‌شود، یعنی تمایل بیش تری برای تبدیل شدن به گاز دارد. بررسی عبارات درست:

(الف) بعد از رسیدن نمونه هوا به دمای  $200 -$  هوای مابعد نامیده می‌شود که وارد برج تقطیر می‌شود.

(ب) اولین گاز در دمای  $195^\circ -$  است که گاز نیتروژن می‌باشد.

(ت) هر چه دمای جوش‌ها نزدیک‌تر باشد جداسازی مواد سخت‌تر است به طوریکه  $Ar$  و  $O_2$  ناخالص جدا می‌شوند.

(۱۸)  $(N_A \text{ عدد آووگادرو است})$  (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸)

در هر مول از  $Cu_2O$ ، سه مول یون وجود دارد:

$$2,88g Cu_2O \times \frac{1 mol Cu_2O}{144g Cu_2O} \times \frac{3 mol \text{ یون}}{1 mol Cu_2O} \times \frac{N_A \text{ یون}}{1 mol \text{ یون}} = 0,06 N_A \text{ یون}$$

در هر مول از  $NH_3$ ، چهار مول اتم وجود دارد:

$$0,425g NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{17g NH_3} \times \frac{4 mol \text{ اتم}}{1 mol NH_3} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 mol \text{ اتم}} = 0,1 N_A \text{ اتم}$$

$$\frac{\text{تعداد یون‌ها در } Cu_2O}{\text{تعداد اتم‌ها در } NH_3} = \frac{0,06 N_A}{0,1 N_A} = 0,6$$

(۱۹) (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹)

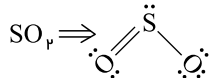
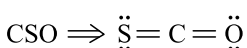
بار الکتریکی ذره = مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار - مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها

$$[x + 4(6)] - [32] = -3 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \text{گروه } 15$$

$$y = [2 + 4(7)] - [32] = -2$$

بررسی همه گزینه‌ها: (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰)

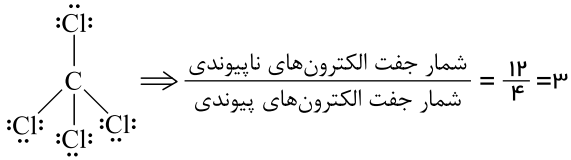
گزینه ۱: خیر! ببینید:



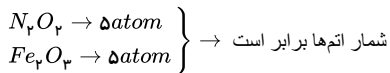
گزینه ۲: دقیقاً ببینید:



گزینه ۳:



گزینه ۴:

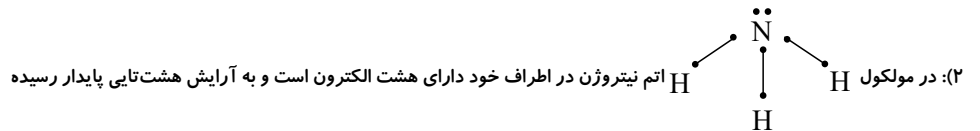
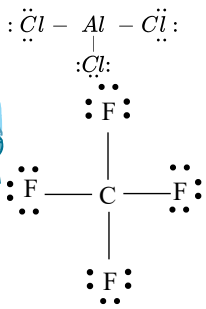


عبارت داده شده در صورت سؤال نادرست است. گاز آرگون (سومین گاز نجیب جدول تناوبی) به معنای تنبل است و در برش فلزات و ساخت لامپ رشته‌ای کاربرد دارد. (۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴

اولین گازی که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید نیتروژن است؛ در حالی که مهم‌ترین کاربرد هلیوم خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است. (۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴

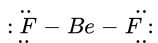
بررسی سایر گزینه‌ها: (۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴

(۱) در مولکول  $\text{AlCl}_3$ ، آلومینیوم به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد.



است ولی هیدروژن با داشتن دو الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب ( $He$ ) رسیده است.

(۳) در مولکول  $\text{BeF}_2$  اتم بریلیم هشت‌تایی نیست.



(۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۵ کلوین معادل  $-78^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس است که در آن  $\text{CO}_2$  به صورت جامد از هوا جدا می‌شود.

$$T(K) = \Theta(^{\circ}C) + 273$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ۸۸ کلوین معادل  $-185^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس است که در آن آرگون (با نقطه جوش  $-186^\circ\text{C}$ ) به صورت گاز و اکسیژن (با نقطه جوش  $-183^\circ\text{C}$ ) به صورت مایع است.

(۲) ۷۳ کلوین معادل  $-200^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس است که در آن نیتروژن، اکسیژن و آرگون به صورت مایع هستند اما هلیوم در این دما همچنان گاز است.

(۳) با توجه به این که اکسیژن و آرگون دمای جوش نزدیک به هم دارند، نمی‌توان اکسیژن صد در صد خالص تهیه کرد.

(۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ هر ۴ مورد درست است.

(۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع، دما و فشار کاهش می‌یابد و نمودار آنها (دما و فشار بر حسب ارتفاع) به صورت نزولی است.

عبارت دوم: با افزایش ارتفاع تعداد ذره‌های گازی در واحد حجم کاهش یافته و چگالی هوا هم کمتر می‌شود.

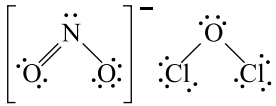
عبارت سوم: در لایه‌های اول (تروپوسفر) و دوم (استراتوسفر) هواکره، با افزایش ارتفاع دمای هوا به ترتیب نزولی و صعودی است.

عبارت چهارم: اکسیژن از مهم‌ترین گازهای هواکره است که به‌طور ناهمگون در لایه‌های هواکره توزیع شده است.

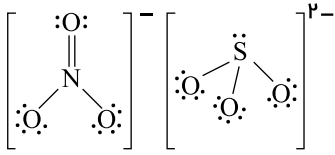


۲۷) ۴) ۳) ۲) ۱) بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱:

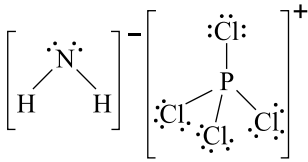


گزینه ۲:



گزینه ۳: فرمول یون‌های پرمنگنات و سولفات به ترتیب به صورت  $MnO_4^-$  و  $SO_4^{2-}$  است.

گزینه ۴:



همه اتم در هر دو یون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده‌اند.

# پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴

۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴

۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴

۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴