

# پاسخنامه تشریحی

۱) غلظت مایع بین یاخته‌ای و مایع درون یاخته‌ای تقریباً با هم برابر است. در غیر این صورت به علت اختلاف بالا سلول‌ها تخریب می‌شدند. بررسی عبارت‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

عبارت «الف»: شبکه‌های مویرگی، بخشی از یک نفرون به حساب نمی‌آیند.  
عبارت «ب»: قبل از قوس هنله که *U* شکل است، لوله پیچ‌خورده نزدیک و بعد از آن لوله پیچ‌خورده دور قرار دارد. ترتیب را رعایت کنید! قبل و بعد ← لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور!!!  
عبارت «ج»: شبکه اول مویرگی که کلافاک یا گلومرول نام دارد، از طریق کپسول بومن با نفرون در ارتباط است.  
عبارت «د»: مجرای جمع‌کننده نیز در تغییر ترکیب نهایی ادرار نقش دارد.

۳) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴  
الف) نادرست. خون توسط یک سرخرگ از کلافاک خارج می‌شود.  
ب) نادرست. میزان مواد دفعی سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ کلیه است. زیرا در طول مسیر به مواد زائد آن افزوده می‌شود.  
ج) نادرست. در هر کلیه حدود یک میلیون گردبزه وجود دارد که هر کدام با دو شبکه مویرگی در ارتباط هستند.  
د) درست. تبدیل سرخرگ‌ها به سیاهرگ‌ها در اطراف لوله هنله رخ می‌دهد. و اطراف لوله‌های پیچ‌خورده مویرگ‌های سرخرگی وجود دارد.

۴) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴  
گزینه «۱»: نادرست: در بدن انسان از تجزیه مواد آلی مانند آمینواسیدها (ماده آلی نیتروژن‌دار) آمونیاک تولید می‌شود که نوعی ماده معدنی نیتروژن‌دار است.  
گزینه «۲»: نادرست: در کبد، آمونیاک حاصل از تجزیه مواد آلی با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و اوره تولید می‌کند که فراوان‌ترین ماده آلی نیتروژن‌دار ادرار است.  
گزینه «۳»: درست: فراوان‌ترین ماده ادرار آب است و ممکن نیست در ساختار آن کربن دی‌اکسید وجود داشته باشد.  
گزینه «۴»: نادرست: یکی از مواد دفعی نیتروژن‌دار اوریک اسید است. تجمع این ماده در مفاصل سبب نقرس و در کلیه‌ها سبب تشکیل سنگ کلیه می‌شود. تجمع بیش از حد اوره می‌تواند به سمومیت و مرگ منجر شود.

۵) همه جمله‌های گفته شده در مورد نفرون‌ها، کاملاً صحیح و جمله‌های کتاب هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶) جمله‌های ۱ و ۲ و ۳ کاملاً صحیح هستند. اما شماره ۴ درست نیست یعنی ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌شود. (نه همواره) ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

۷) سرخرگی که خون را به کپسول بومن وارد می‌کند، سرخرگ آوران و سرخرگی که خون را از این بخش خارج می‌کند، سرخرگ وایران است. این رگ‌ها بعد از ورود و خروج به ترتیب شبکه مویرگی اول (گلومرول) و شبکه مویرگی دوم (شبکه مویرگی دور لوله‌ای) را ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) سرخرگ آوران و وایران دارای خون روشن می‌باشند.

گزینه ۲) سرخرگ آوران انشعابی از سرخرگ‌های بین‌هرمی است، ولی منشأ سرخرگ وایران شبکه مویرگی اول (گلومرول) می‌باشد.

گزینه ۳) سرخرگ وایران نهایتاً تبدیل به شبکه مویرگی دوم خواهد شد و این شبکه نیز در ارتباط با بخش‌های لوله‌مانند نفرون‌ها می‌باشد.

۸) عبارت «ج» و «د»: مشابه بودن غلظت مایع اطراف یاخته‌ها با غلظت درون آن‌ها یا به عبارت دقیق‌تر مشابه بودن فشار اسمزی آن‌ها بسیار حائز اهمیت است. اگر غلظت مایع اطراف یاخته‌ها رقیق‌تر یا غلیظ‌تر از آنها باشد، به ترتیب باعث ورود و خروج بیش از حد آب از یاخته می‌شود. بالا و پایین بودن بیش از حد فشار اسمزی درون یاخته‌ها نسبت به مایع اطراف آنها، به ترتیب ممکن است باعث ورود و خروج بیش از حد آب شود.

۹) بازجذب با ورود به لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود، بنابراین درون کپسول بومن و در مجاورت پودوسیت‌ها عمل بازجذب نداریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱- در فرایند تراوش، مواد براساس اندازه انتخاب می‌شوند، اما به‌جز آن انتخاب دیگری نداریم.

گزینه ۲- ترشح خلاف جهت بازجذب و در بیشتر موارد خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

گزینه ۴- قطر سرخرگ آوران از وایران بیشتر است و این امر فشار تراوش را افزایش می‌دهد.

۱۰) سرخرگ آوران، گلومرول را می‌سازد و سرخرگ وایران از گلومرول‌ها خارج شده و شبکه دور لوله‌ای را می‌سازد. از شبکه دور لوله‌ای، مویرگ‌ها به هم می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند.

۱۱) رژیم غیر اصولی ← از دست دادن لایه چربی اطراف کلیه ← افتادگی کلیه ← تاخوردگی میزنای (و نه نفرون یا گردبزه) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

(به هم خوردن هم‌ایستایی) نارسایی کلیه → اختلال در دفع ادرار

۱۲) کلیه چپ نسبت به کلیه راست بالاتر است. طبق شکل ۱ فصل ۵ کلیه چپ توسط دو دنده محافظت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) کلیه‌ها اندام‌هایی لوبیایی شکل می‌باشند که در افراد بالغ به اندازه مشت بسته آنها هستند؛ محل قرارگیری این دو اندام در طرفین و ستون مهره‌ها و پشت شکم می‌باشد.

گزینه ۳) کلیه چپ به این خاطر که از کلیه راست بالاتر است (نسبت به کلیه راست) از مثانه هم دورتر است (میزنای بلندتری هم دارد).

گزینه ۴) کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است و مانع از نفوذ میکروب‌ها به کلیه می‌شود.



۱۳) شبکه مویرگی اول یا همان گلوامرول درون کپسول بومن شکل می‌گیرد و قبل و بعد از آن، سرخرگ آوران و وایران قرار دارند ولی شبکه دوم مویرگی، اطراف بخش‌های لوله‌مانند نفرون‌ها (لوله‌های پیچ‌خورده و هنله) شکل می‌گیرد که قبل و بعد از آن سرخرگ وایران و انشعابی از سیاهرگ کلیوی قرار دارد. بنابراین وجه مشترک این دو شبکه در این است که هر دو از سرخرگ‌هایی کوچک، خون را دریافت می‌کنند.

۱۴) بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه (۱): تنظیم قند خون به عهده کبد و هورمون‌هایی است که به آن کمک می‌کنند.

گزینه (۳): از وظایف کلیه، متعادل نگه داشتن آب در بدن است، یعنی تعادل فشار اسمزی نه کاهش یا افزایش آن.

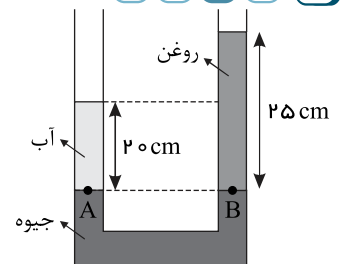
گزینه (۴): هورمون‌های بدن، همگی توسط کلیه تنظیم نمی‌شوند.

۱۵) شکل مربوط به یاخته‌های پوششی ریزپرزدار در لوله پیچ‌خورده نزدیک است (رد گزینه‌های ۱ و ۴). انتقال آب همواره به روش اسمز و بدون مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد. توجه کنید که در کلیه‌ها، تبادل مواد بین یاخته‌های پوششی و مایع بین یاخته‌ای صورت می‌گیرد و یاخته‌های کلیه مستقیماً به تبادل مواد با خون نمی‌پردازند (رد گزینه ۲).

۱۶) با توجه به شکل اولیه صورت سوال ابتدا چگالی روغن را به دست می‌آوریم:

$$P_A = P_B$$

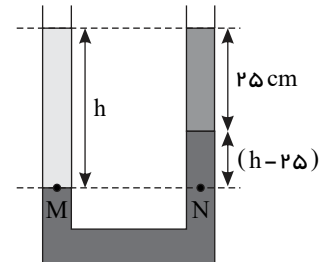
$$(\rho gh)_{\text{آب}} + P_0 = (\rho gh)_{\text{روغن}} + P_0 \Rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{روغن}} \Rightarrow 1 \times 20 = \rho_{\text{روغن}} \times 25 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{20}{25} = 0,8 \frac{g}{cm^3}$$



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

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

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



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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

$$W = F_x \times \Delta x \Rightarrow W = 30 \times 6 = 180 \text{ J}$$

۱۸) با توجه به رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  برای مقایسه دو حالت داریم:

میزان افزایش انرژی جنبشی

$$v_1 = v, v_2 = v + 5, K_2 = K_1 + \frac{44}{100}K_1 = 1,44K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 1,44 = \left(\frac{v+5}{v}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1,2 = \frac{v+5}{v} \Rightarrow 1,2v = v+5 \Rightarrow 0,2v = 5 \Rightarrow v = 25 \frac{m}{s}$$

۱۹) با استفاده از معادله پیوستگی داریم:  $(D \text{ قطر مقطع لوله است})$  ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$v_A A_A = v_B A_B \rightarrow$$

$$v_A D_A^2 = v_B D_B^2 \xrightarrow{D_A = 2D_B} 4v_A D_B^2 = v_B D_B^2 \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{4}$$

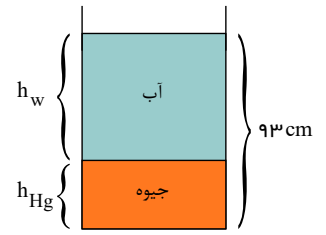
۲۰) در اینگونه سؤال‌ها که دو یا چند مایع مخلوط نشدنی در یک ظرف استوانه‌ای قرار گرفته‌اند، باید در ابتدا ارتفاع هر مایع را به دست بیاوریم، به همین منظور، قبل از هر چیزی رابطه بین جرم‌ها را نوشته، سپس جرم را برحسب چگالی و حجم می‌نویسیم تا یک معادله برحسب ارتفاع مایعات به دست بیاید. سپس با تشکیل یک دستگاه دو معادله دو مجهولی، ارتفاع مایعات و پس از آن فشار وارد بر کف ظرف را محاسبه می‌کنیم. یعنی:



$$m_{Hg} = 5m_W$$

$$(\rho V)_{Hg} = 5(\rho V)_W \xrightarrow[A=\text{ثابت}]{V_{\text{حجم}}=Ah} \rho_{Hg} h_{Hg} = 5\rho_W h_W$$

$$\rightarrow 13,6h_{Hg} = 5(1)h_W \rightarrow h_W = 2,72h_{Hg} \xrightarrow{h_W+h_{Hg}=93} \begin{cases} h_{Hg} = 25\text{cm} \\ h_W = 68\text{cm} \end{cases}$$



$$\text{میع دو طرف کل از طرف دو مایع } P_T = P_W + P_{Hg} = \rho_W gh_W + \rho_{Hg} gh_{Hg} = 1000 \times 10 \times \frac{68}{100} + 13600 \times 10 \times \frac{25}{100}$$

$$\rightarrow P_T = 6800\text{Pa} + 34000\text{Pa} = 40800\text{Pa}$$

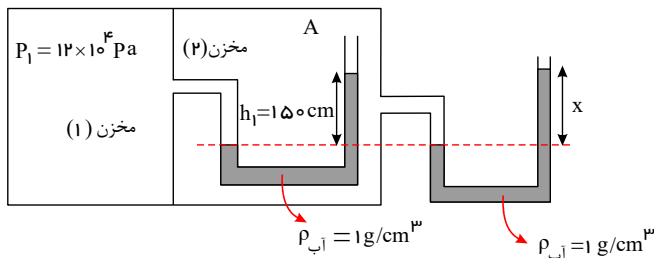
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

$$\text{پایستگی انرژی مکانیکی: } E_A = E_C \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mV_A^2 = U_e$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times (0,2 + x \sin 30^\circ) + \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 10$$

$$20(0,2 + \frac{x}{2}) + 4 = 10 \Rightarrow x = 0,2\text{m} = 20\text{cm}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲



فشار نقاط هم تراز در یک مایع ساکن با یکدیگر برابر است. اگر فشار مخزن (۲) را با  $P_A$  نشان دهیم، داریم:

$$\begin{cases} P_A = P_0 + \rho gx \\ P_1 = P_A + \rho gh_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_1 = P_0 + \rho gx + \rho gh_1 \Rightarrow 12 \times 10^4 = 10^5 + 10^3 \times 10(x + 1,5)$$

$$\Rightarrow 0,2 \times 10^5 = 10^4(x + 1,5) \Rightarrow x = 0,5\text{m} = 50\text{cm}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

اگر زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_v = E_1 \Rightarrow U_v + K_v = U_1 + K_1 \Rightarrow mgh_v + \frac{1}{2}mv_v^2 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 10 \times 3 + \frac{1}{2} \times 25 = 10 \times h_1 + \frac{1}{2} \times 36 \xrightarrow{\times 2} 60 + 25 = 20h_1 + 36$$

$$\Rightarrow 20h_1 = 85 - 36 = 49 \Rightarrow h_1 = \frac{49}{20} = 2,45\text{m}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

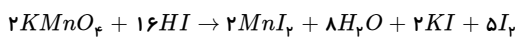
$$W_t = K_v - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_v - K_1$$

$$\Rightarrow +mg|\Delta h| + W_f = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 \Rightarrow 20 \times (4 \times \frac{1}{2}) + W_f = 20 \Rightarrow W_f = -20\text{J}$$

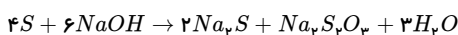
کار نیروی وزن از رابطه  $W = \pm mg|\Delta h|$  به دست می‌آید.  $|\Delta h|$  اندازه تغییر ارتفاع جسم (یا همان جابه‌جایی در راستای قائم) است. اگر جسم در راستای قائم پایین بیاید، علامت + و اگر جسم در راستای قائم بالا رود، علامت - استفاده می‌شود.

$$W_{mg} = +mg|\Delta h| = 0,2 \times 10 \times 8 = 16\text{J}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶ برای موازنه واکنش (I)، می‌توان ابتدا به  $KMnO_4$  ضریب ۱ داد و بقیه ضرایب را با توجه به آن به دست آورد و پس از تبدیل ضرایب کسری به عدد صحیح، معادله به صورت زیر موازنه می‌شود:

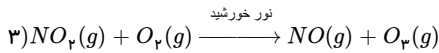
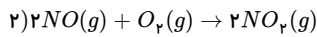
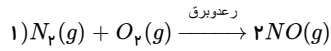


برای موازنه واکنش (II) ابتدا باید هیدروژن‌ها را موازنه کرد، یعنی به  $H_2O$  ضریب ۱ و به  $NaOH$  ضریب ۲ داده و در مرحله بعدی، اکسیژن را موازنه نمود. موازنه معادله (II) به صورت زیر است:



$$II \text{ و } I \text{ در واکنش‌های } 8 + 3 = 11$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷ مطابق سه واکنش انجام شده، عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: فقط  $NO_2$  گاز قهوه‌ای‌رنگ است.

عبارت دوم: واکنش اول برای انجام، نیاز به دمای خیلی بالا یا رعدوبرق دارد، پس واکنش بین گازهای  $N_2$  با  $O_2$  نسبت به واکنش‌های دیگر با میل کمتری انجام می‌شود.

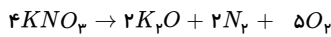
عبارت سوم: در واکنش اول با مصرف یک مول  $O_2$ ، دو مول  $NO$  تولید می‌شود. در واکنش دوم نیز با مصرف یک مول  $O_2$  و دو مول  $NO$ ، دو مول  $NO_2$  تولید می‌شود. در واکنش سوم دو مول  $NO_2$  مربوط به واکنش دوم با دو مول  $O_2$  واکنش داده و دو مول  $O_3$  تولید می‌کند. در مجموع ۴ مول  $O_2$  مصرف و ۲ مول  $O_3$  تولید شده است.

عبارت چهارم: مطابق واکنش‌ها، ضریب استوکیومتری  $NO_2$  در واکنش‌های دوم و سوم به ترتیب برابر ۱ و ۲ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸ موارد «ب» و «پ» صحیح هستند، مورد «آ»:

محیط بی‌اثر در جوشکاری برش فلزات ساخت لامپ‌های رشته‌ای	آرگون حاصل تقطیر جز به جز
پر کردن بالن‌ها جوشکاری کپسول غواصی خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI	هلیوم حاصل واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین

مورد «پ»:



بیشترین ضریب استوکیومتری

مورد «ت»: وجود یون‌های  $Fe^{2+}$  در آب و تبدیل آن به یون‌های  $Fe^{3+}$ ، سبب می‌شود هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای رنگ به وجود آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹ فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اکسیدهای فلزی و نافلزی در آب به ترتیب بازی و اسیدی هستند.

(ب) از آهک ( $CaO$ ) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌هایی استفاده می‌شود که خاصیت اسیدی دارند.

(ت) گستره  $pH$  محلول‌های آبی در دمای اتاق از صفر تا ۱۴ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$X_2O_3 = \frac{3 \times 16}{2X + (3 \times 16)} = \frac{2}{7} \Rightarrow 336 = 96 + 4X \Rightarrow X = 60 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} n - p = 6 \\ n + p = 60 \end{array} \right\} \Rightarrow 2n = 66 \Rightarrow n = 33, \quad {}_{33}X: [Ar]3d^4 4s^2 \Rightarrow \text{دوره ۴} \\ Z = 27$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱ به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع دما حدود  $6^\circ C$  کاهش می‌یابد، پس برای ۲۲۰۰ متر یا همان ۲٫۲ کیلومتر، میزان کاهش دما را بدست می‌آوریم:

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

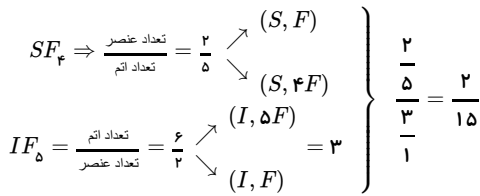
$N_2O_3 \Rightarrow$  اتم ۵

$$\left. \begin{array}{l} Al_2O_3 \Rightarrow (Al^{3+})_2, (O^{2-})_3 = 2 + 3 = 5 \\ Fe_2O_3 \Rightarrow (Fe^{3+})_2, (O^{2-})_3 = 2 + 3 = 5 \end{array} \right\} \text{تعداد یون}$$

تعداد اتم‌ها در  $N_2O_3$  با تعداد یون‌ها در  $Al_2O_3$  و  $Fe_2O_3$  برابر است پس در گزینه‌ها، قسمت اول همگی درست‌اند.

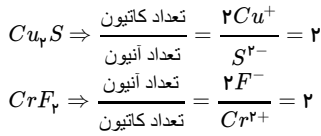


دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

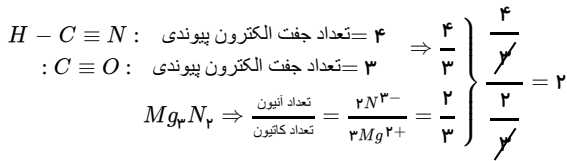


با بدست آوردن عدد  $\frac{2}{15}$ ، گزینه‌های ۳ و ۴ رد می‌شوند.

(پ)



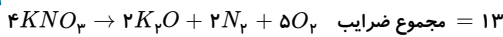
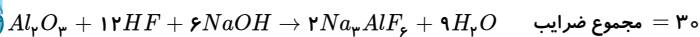
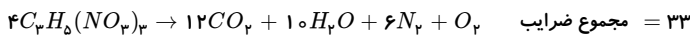
(ت)



در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی، اکسیدهای نافلزلی همانند  $SO_x$  و اکسیدهای نیتروژن ( $NO_x$ ) تولید می‌شود که حل شدن آنها در آب باران، محلولی با خاصیت اسیدی تولید می‌کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۳)

شواهد نشان می‌دهد که فصل بهار در نیمکره شمالی نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۴)

موازنه واکنش‌های داده شده به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۵)



زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به شکل پرتوهایی با طول موج بلندتر از دست می‌دهد. این پرتوها که از جنس امواج الکترومغناطیس می‌باشند، مربوط به ناحیه فرورسرخ هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۶)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: همه امواج فرورسرخ گسیل شده از زمین از هواکره عبور نمی‌کنند.

گزینه ۲: اثر گلخانه‌ای مربوط به پرتوهای فرورسرخ است که از زمین تابش شده و به وسیله برخی از مولکول‌های هواکره مانند آب و کربن دی‌اکسید به دام می‌افتند و بدین ترتیب زمین را گرم‌تر می‌کنند.

گزینه ۳: بیشتر پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شوند، به وسیله زمین جذب می‌شوند و زمین بخش زیادی از گرمای جذب شده را به شکل پرتوهای فرورسرخ از دست می‌دهد.

عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۷)

(پ) از آنجا که جرم مولی  $NO < O_3$  است؛ بنابراین در شرایط  $STP$  چگالی  $NO < O_3$  است.

(ت) در فشار ثابت، با افزایش دما، حجم زیاد می‌شود و چگالی کاهش می‌یابد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ)

$$n_p = n_1 + \frac{25}{100}n_1 \Rightarrow n_p = \frac{5}{4}n_1$$

$$\frac{V_1}{V_p} = \frac{n_1}{n_p} \Rightarrow \frac{V_1}{V_p} = \frac{n_1}{\frac{5}{4}n_1} \Rightarrow \frac{V_1}{V_p} = \frac{4}{5} \Rightarrow V_p = \frac{5}{4}V_1$$

(ب) حجم یک نمونه گاز به دما، فشار و مقدار مول آن وابسته است.

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست‌اند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۸)

(ب) واکنش پذیری  $O_p < O_3$  است؛ بنابراین  $O_p$  ناپایدارتر و فعال‌تر است.

(ت) برگشت پذیر بودن واکنش  $3O_p \rightleftharpoons 2O_3$ ، سبب ثابت ماندن مقدار  $O_p$  در لایه استراتوسفر شده است.

عبارت‌های پ و ت نادرست‌اند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۹)

(پ) آرگون، سومین گاز فراوان هواکره و کربن دی‌اکسید، چهارمین گاز فراوان هواکره است.

(ت) روند تغییرات دما در هواکره نامنظم است و ابتدا کاهش، سپس افزایش و دوباره کاهش می‌یابد.



در مورد عبارت ب، دقت کنید که نقطه جوش اکسیژن و آرگون به ترتیب  $183^{\circ}\text{C}$  و  $186^{\circ}\text{C}$  است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰

ریشه‌های داخل قدر مطلقها  $x = -2$  و  $x = \frac{1}{2}$  هستند.

$x$	$-\infty$	$-2$	$\frac{1}{2}$	$+\infty$
$2x - 1$		-	- ۰ +	
$x + 2$		- ۰ +	+	

$$x < -2 \Rightarrow -2x + 1 - x - 2 = 3 \Rightarrow -3x = 4 \Rightarrow x = -\frac{4}{3}$$

$$-2 \leq x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -2x + 1 + x + 2 = 3 \Rightarrow -x = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$x > \frac{1}{2} \Rightarrow 2x - 1 + x + 2 = 3 \Rightarrow 3x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$\text{مجموع جوابها} = 0 + \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱ اگر  $x^2 + x < 0$  باشد، نتیجه می‌گیریم که  $-1 < x < 0$  است.

$$x^2 + x < 0 \Rightarrow x(x+1) < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|c} x & -\infty \quad -1 \quad 0 \quad +\infty \\ \hline \text{عبارت} & + \quad - \quad + \end{array} \Rightarrow -1 < x < 0$$

حال برای تعیین حاصل  $[x] + [x^2] + [x^3] + [x^4]$  کافی است حدود عبارت‌های داخل جزء صحیح را مشخص کنیم. داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} -1 < x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \\ \text{به توان ۲ می‌سازیم} \\ -1 < x < 0 \Rightarrow 0 < x^2 < 1 \Rightarrow [x^2] = 0 \\ \text{به توان ۳ می‌سازیم} \\ -1 < x < 0 \Rightarrow -1 < x^3 < 0 \Rightarrow [x^3] = -1 \\ \text{به توان ۴ می‌سازیم} \\ -1 < x < 0 \Rightarrow 0 < x^4 < 1 \Rightarrow [x^4] = 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow [x] + [x^2] + [x^3] + [x^4] = (-1) + 0 + (-1) + 0 = -2$$

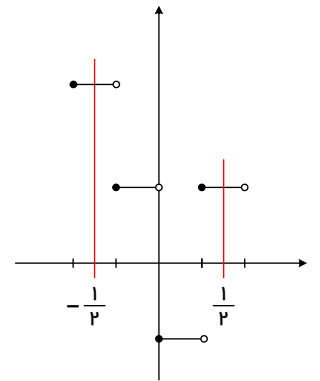
۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲ روش اول: چون داخل براکت  $3x$  داریم طول پله‌ها  $\frac{1}{3}$  است تابع را در بازی  $-\frac{2}{3} \leq x < \frac{2}{3}$  رسم می‌کنیم که بازه سؤال را شامل می‌شود.

$$\text{اگر } -\frac{2}{3} \leq x < -\frac{1}{3} \Rightarrow [3x] = -2 \Rightarrow y = 3$$

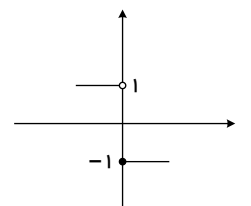
$$\text{اگر } -\frac{1}{3} \leq x < 0 \Rightarrow [3x] = -1 \Rightarrow y = 1$$

$$\text{اگر } 0 \leq x < \frac{1}{3} \Rightarrow [3x] = 0 \Rightarrow y = -1$$

$$\text{اگر } \frac{1}{3} \leq x < \frac{2}{3} \Rightarrow [3x] = 1 \Rightarrow y = 1$$



روش دوم: کافی است در حوالی صفر تابع را بررسی کنیم:



$$\text{if } : x \rightarrow 0^+ \Rightarrow [3x] = 0 \Rightarrow y = -1$$

$$\text{if } : x \rightarrow 0^- \Rightarrow [3x] = -1 \Rightarrow y = 1$$

فقط در گزینه ۲ تابع در نقطه  $x = 0$  ناپیوسته است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

زیر رادیکال باید بزرگ تر مساوی صفر باشد.



$$4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

در ضمن مخرج نباشد صفر باشد:

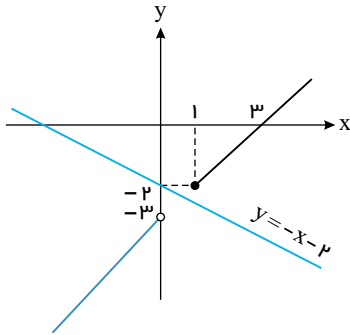
$$\left[\frac{x}{2}\right] = 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{x}{2} < 2 \Rightarrow 2 \leq x < 4$$

$$D_f = [-2, 2] - [2, 4) = [-2, 2) = [a, b) \rightarrow b - a = 2 - (-2) = 4$$

1 2 3 4 44

$$f(x) = \frac{[x](x-3)}{[x]} = x - 3$$

دامنه تابع فوق به ازای  $x \neq 0$  به دست می‌آید. یعنی  $D_f = \mathbb{R} - [0, 1)$  پس نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است:

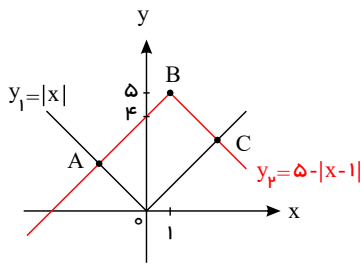


$$x \notin [0, 1) \Rightarrow (x-3) \notin [-3, -2) \Rightarrow R_f = \mathbb{R} - [-3, -2)$$

پس خط  $x + y = -2$  نمودار تابع  $f$  را قطع نمی‌کند.

1 2 3 4 45

ابتدا نمودار این دو تابع را در یک دستگاه رسم می‌کنیم تا شکل ناحیه محدود مشخص شود.



با توجه به شکل، ناحیه محدود به دو تابع یک مستطیل است که برای محاسبه مساحت آن باید ابتدا نقاط برخورد آنها را بیابیم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow |x| = 5 - |x-1|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{نقطه } C \xrightarrow{x>1} x = 5 - (x-1) \rightarrow x = 3 \Rightarrow C(3, 3) \\ \text{نقطه } A \xrightarrow{x<0} -x = 5 + (x-1) \rightarrow x = -2 \Rightarrow A(-2, 2) \end{cases}$$

$$OC = \sqrt{(3)^2 + (3)^2} = \sqrt{18}, OA = \sqrt{(-2)^2 + (2)^2} = \sqrt{8}$$

$$S = \text{عرض} \times \text{طول} = \sqrt{18} \times \sqrt{8} = \sqrt{144} = 12$$

1 2 3 4 46

$$\frac{4-2x}{3x+1} \geq 0$$

با تعیین علامت عبارت  $\frac{4-2x}{3x+1}$ ، نامعادله داده شده را حل می‌کنیم:

$$4 - 2x = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$3x + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3}$$

$x$	$-\infty$	$-\frac{1}{3}$	$2$	$+\infty$
$\frac{4-2x}{3x+1}$	$-$	$+$	$-$	$+$

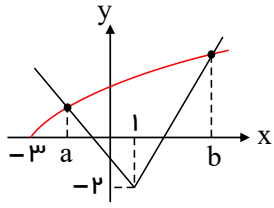
بنابراین  $-\frac{1}{3} < x \leq 2$  و داریم:

$$-\frac{1}{3} < x \leq 2 \xrightarrow{\times 3} -1 < 3x \leq 6 \Rightarrow [3x] = -1, 0, 1, 2, \dots, 6$$

مجموعه مقادیر  $[3x]$  شامل ۸ عضو است.

نمودارهای دو تابع  $y = \sqrt{x+3}$  و  $f(x) = |x-1| - 2$  را رسم می‌کنیم. با توجه به شکل  $a$  محل تلاقی شاخه منفی  $f(x)$  با تابع  $y$  و  $b$  محل تلاقی

شاخه مثبت  $f(x)$  با تابع  $y$  است.



$$\begin{aligned} \sqrt{x+3} &= -x-1 \xrightarrow{\text{توان دو}} x+3 = x^2 + 2x + 1 \\ &\rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \rightarrow a = -2 \\ \sqrt{x+3} &= x-3 \rightarrow x+3 = x^2 - 6x + 9 \rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \\ &\rightarrow (x-1)(x-6) = 0 \rightarrow b = 6 \rightarrow b-a = 6+2 = 8 \end{aligned}$$