

زیست‌شناسی

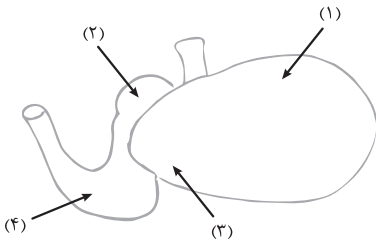
۱- کدام عبارت دربارهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز رودهٔ باریک انسان، صحیح است؟

- (۱) وظیفهٔ ترشح مادهٔ مخاطی را بر عهده دارند.
- (۲) مواد را به محیط داخلی بدن وارد می‌کنند.
- (۳) در مجاورت لایهٔ ماهیچه‌ای حلقوی قرار دارند.
- (۴) هستهٔ بیضی شکل آن‌ها به چین‌های میکروسکوپی یاخته نزدیک است.

۲- در انسان کدام عبارت در ارتباط با اندام‌های دستگاه گوارش موجود در شکم درست است؟

- (۱) فقط بعضی از اندام‌هایی که به میان‌بند (دیافراگم) نزدیک هستند، می‌توانند نوعی ترکیب یونی بسازند.
- (۲) هر اندامی که توانایی تولید نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای را دارد، نوعی آنزیم را به شیرهٔ گوارشی می‌افزاید.
- (۳) هر یاخته از اندامی که توانایی تولید بی‌کربنات را دارد، نوعی گلیکوپروتئین سازندهٔ مادهٔ مخاطی تولید می‌کند.
- (۴) فقط بعضی از اندام‌هایی که ماهیچه‌های حلقوی جهت تنظیم عبور مواد دارند، می‌توانند نوعی آنزیم گوارشی ترشح کنند.

۳- شکل زیر بخشی از دستگاه گوارش نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



- (۱) در بخش ۱ برخلاف بخش ۴، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌شود.
- (۲) در بخش ۱ همانند بخش ۳، غذایی نیمه‌جویده و کاملاً جویده یافت می‌شود.
- (۳) در بخش ۴ برخلاف بخش ۲، آب مواد غذایی تا حدودی جذب می‌شود.
- (۴) در بخش ۲ همانند بخش ۳، جذب مواد اصلی مواد غذایی صورت می‌گیرد.

۴- کدام موارد در خصوص غدهٔ معدهٔ انسان صادق است؟

- (الف) تعداد یاخته‌های کناری آن کم‌تر از یاخته‌های اصلی است.
- (ب) یاخته‌های کناری در نیمهٔ فوقانی غده فراوان‌تر از نیمهٔ تحتانی آن هستند.
- (ج) در بالاترین ناحیهٔ غدهٔ معده، فقط یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی قرار دارند.
- (د) ترشحات یاخته‌های اصلی از طریق مجرای غده به حفرهٔ معده وارد می‌شوند.

(۱) «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ب»

(۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»

۵- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی لولهٔ گوارش انسان درست است؟

- (۱) فقط در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ روده نفوذ می‌کند.
- (۲) فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید.
- (۳) می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.
- (۴) به ندرت تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.

فیزیک

۶- یک پوستهٔ کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2a$ از ماده‌ای با چگالی $\rho = \frac{3}{7\pi} \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر جرم این

پوسته $m = 4/0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟

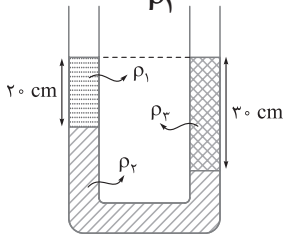
۱/۰ (۴)

۱/۲ (۳)

۱/۸ (۲)

۲/۰ (۱)

۷- در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 به حال تعادل قرار دارند. اگر $\rho_2 = 2\rho_1$ باشد، نسبت $\frac{\rho_3}{\rho_1}$ چقدر است؟



$\frac{5}{4}$ (۲)

$\frac{4}{5}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۸- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 20 cm^2 است، 272 گرم جیوه و 544 گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ، $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

107440 (۴)

106080 (۳)

104720 (۲)

103360 (۱)

شیمی

۹- اگر زیرلایه‌های الکترونی در حال پرشدن در اتم‌های دو عنصر X و Y ، به ترتیب d (با a الکترون) و p (با b الکترون) و تفاوت a و b برابر 7 باشد، کم‌ترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Y ، کدام است؟

3 (۴)

4 (۳)

5 (۲)

6 (۱)

۱۰- کدام مورد درست است؟ ($\text{Ca} = 40$ ، $\text{Ar} = 40$ ، $\text{Al} = 27$ ، $\text{Na} = 23$: g.mol^{-1})

- (۱) با توجه به جایگاه عناصر در جدول، جرم یک مول Zn^{2+} می‌تواند با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول Cu^+ باشد.
- (۲) جرم یک مول اتم روبیدیم، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول از یون پایدار آن است.
- (۳) شمار اتم‌ها در یک مول سدیم، $575/0$ برابر شمار اتم‌ها در یک مول کلسیم است.
- (۴) جرم $1/5$ مول گاز آرگون، بیشتر از جرم $1/806 \times 10^{24}$ اتم آلومینیم است.

۱۱- اگر در اتم عنصر X ، بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی، ns^2 و شمار الکترون‌های $l = 1$ ، برابر 12 باشد، کدام مورد درباره اتم X درست است؟

- (۱) اگر شمار الکترون‌های $l = 2$ ، دو واحد بیشتر از شمار الکترون‌های $l = 0$ باشد، فرمول شیمیایی اکسید آن، XO است.
- (۲) تفاوت عدد اتمی آن، با عدد اتمی اولین نافلز جامد جدول تناوبی عنصرها، حداقل 15 و حداکثر 25 است.
- (۳) شمار الکترون‌های $l = 2$ ، می‌تواند حداکثر، 20 درصد شمار الکترون‌های $l = 0$ باشد.
- (۴) می‌تواند بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان فلزات هم‌دوره خود داشته باشد.

۱۲- در اتم‌های دو عنصر M و X ، به ترتیب زیرلایه‌های الکترونی $4s$ (با a الکترون) و d (با b الکترون) در حال پرشدن است. اگر نسبت b به a برابر 5 باشد، بیشترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر M و X ، کدام است؟

10 (۴)

8 (۳)

6 (۲)

4 (۱)

۱۳- کدام مورد درست است؟ ($\text{Ar} = 40$ ، $\text{Cl} = 35/5$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

- (۱) جرم 12 واحد از amu ، برابر با جرم اتم کربن است.
- (۲) جرم اتمی میانگین هر عنصر، برابر با عدد جرمی اتم آن است.
- (۳) شمار اتم‌ها در 3 گرم گاز هیدروژن، برابر با شمار اتم‌ها در 60 گرم گاز آرگون است.
- (۴) یک نمونه $35/5$ گرمی از گاز کلر، شامل $6/02 \times 10^{23}$ اتم است که در شرایط STP ، $11/2$ لیتر حجم دارد.

۱۴- کدام موارد، دربارهٔ «جدول تناوبی عنصرها» درست است؟

- الف - شمار عنصرهای میان شبه‌فلز دورهٔ سوم و آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم، برابر ۱۶ است.
ب - تفاوت عدد اتمی قوی‌ترین نافلز جامد دورهٔ سوم با قوی‌ترین فلز دورهٔ چهارم، برابر ۲ است.
ج - تفاوت عدد اتمی قوی‌ترین فلز دورهٔ سوم با قوی‌ترین نافلز جامد دورهٔ دوم، برابر ۵ است.
د - مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت در اتم نافلز گروه ۱۴، برابر ۱۰ است.

- (۱) «الف» و «ب»
(۲) «الف» و «ج»
(۳) «ب» و «د»
(۴) «ج» و «د»

۱۵- اگر شمار الکترون‌های دارای $l = 6$ در اتم عنصرهای A، E، X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش D و X با نسبت شمار آنیون (ها) به شمار کاتیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E، برابر است.
(۲) تفاوت شمار الکترون‌های دارای t_1 و t_2 در یون پایدار X و شمار الکترون‌های دارای $(t_2 > t_1)$ و $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ در یون پایدار D، برابر ۴ است.
(۳) تفاوت عدد اتمی عناصر E و D، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.
(۴) مولکول حاصل از واکنش A و X در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۱۶- اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم X^{96} ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست و چهارم جدول تناوبی و شمار الکترون‌ها در یکی از یون‌های پایدار آن، برابر با شمار الکترون‌ها در اتم نخستین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای باشد، شمار نوترون‌ها در اتم X کدام است؟

- (۱) ۵۲
(۲) ۵۴
(۳) ۵۶
(۴) ۵۸

ریاضی

۱۷- در یک دوزنقهٔ متساوی‌الساقین اندازهٔ قاعدهٔ کوچک و هر ساق به ترتیب ۲ و ۵ است. اگر $\cos \theta = 0/6$ و θ زاویهٔ حاده بین ساق و یکی از قاعده‌ها باشد، مساحت دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۲۰
(۳) ۳۲
(۴) ۴۰

۱۸- اگر انتهای کمان a در ناحیهٔ چهارم دایرهٔ مثلثاتی باشد، حاصل عبارت $(1 + \cos \alpha)(\sqrt{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{1}{\tan \alpha})$ کدام است؟

- (۱) $\cos \alpha$
(۲) $\sin \alpha$
(۳) $-\cos \alpha$
(۴) $-\sin \alpha$

۱۹- برای چند مقدار طبیعی m اشتراک دو بازهٔ $A = (-\infty, \frac{4}{m}]$ و $B = [4 - m, +\infty)$ یک مجموعهٔ متناهی است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۲۰- اگر a, b, c سه جملهٔ نخست و متمایز یک دنبالهٔ هندسی بوده و c, 2a, 3b سه جملهٔ نخست یک دنبالهٔ حسابی باشند، نسبت جملهٔ نهم به جملهٔ ششم دنبالهٔ هندسی کدام است؟

- (۱) ۶۴
(۲) ۲۷
(۳) -۲۷
(۴) -۶۴

۲۱- کدام یک از دنباله‌های اعداد حقیقی زیر، همواره تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهد؟

(۱) a, a^2, a^3, \dots (۲) $a, 1, \frac{1}{a}, \dots$ (۳) $a^2, a, 1, \dots$ (۴) $1, a, a^2, \dots$

۲۲- اگر $\cot x = 4$ باشد، مقدار $\frac{3 \cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}$ کدام است؟

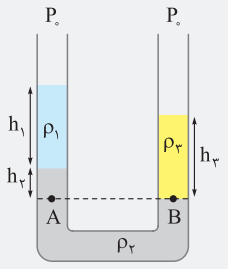
(۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $1/4$ (۴) $2/2$

۲۳- مجموعه‌های A و B به ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m - k = 5$ و تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ برابر ۱۱ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای m کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

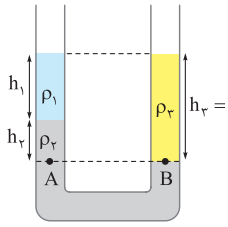
$$\Rightarrow \frac{P_0}{\rho_1} = \frac{P_0}{\rho_2 a^2} \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = 1 \text{ cm}$$

گزینه ۷ - ۴



درسنامه اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز؛ در نقطه‌های هم‌تراز (هم‌عمق) یک مایع ساکن، فشار یکسان است و به شکل ظرف بستگی ندارد. برای مثال در شکل مقابل، نقاط A و B هم‌ترازند و درون یک مایع ساکن قرار دارند؛ بنابراین فشار این دو نقطه با هم برابر است.
 $P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_2 g h_2$
 $\Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2$

توجه داشته باشید که در این رابطه فقط یکسان بودن یک‌ها در دو طرف تساوی مهم است.



در شکل مقابل فشار در نقاط هم‌تراز A و B یکسان است؛ پس:
 $P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = \rho_2 g h_2$
 $\Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2$

$$\frac{\rho_2 = 2\rho_1, h_2 = 30 \text{ cm}}{h_1 = 30 \text{ cm}, h_2 = 30 - 20 = 10 \text{ cm}} \rightarrow \rho_1 \times 20 + 2\rho_1 \times 10 = \rho_2 \times 30$$

$$\Rightarrow 40\rho_1 = 30\rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4}{3}$$

گزینه ۸ - ۳

درسنامه ۱ اگر مطابق شکل رویه‌رو درون ظرفی استوانه‌ای‌شکل که سطح مقطع آن برابر A است، جرم m از مایعی بریزیم، فشار ناشی از مایع و فشار کل در کف ظرف از روابط زیر به دست می‌آید:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{mg}{A}$$

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \frac{mg}{A}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{جرم جسم}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{حجم جسم}$$

۲ چگالی:

روش گام ابتدا ارتفاع جیوه درون ظرف را به دست می‌آوریم. برای این کار داریم:

$$\rho_{\text{جیوه}} = \frac{m_{\text{جیوه}}}{V_{\text{جیوه}}} \Rightarrow 13/6 = \frac{272}{V_{\text{جیوه}}} \Rightarrow V_{\text{جیوه}} = 20 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{جیوه}} = Ah_{\text{جیوه}} \Rightarrow 20 = 20 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 1 \text{ cm}$$

بنابراین فشار ناشی از جیوه، ۱ cmHg است:

گام ظرف، استوانه‌ای است و جرم آب، ۲ برابر جرم جیوه است (۲۷۲ × ۲ = ۵۴۴)؛

بنابراین طبق رابطه $P = \frac{mg}{A}$ ، فشار ناشی از آب هم، ۲ برابر فشار ناشی از جیوه است. به زبان ریاضی:

$$P = \frac{mg}{A} \xrightarrow[\text{ثابت A و } m_{\text{جیوه}} = 2m_{\text{جیوه}}]{\text{و } g} \rightarrow P_{\text{آب}} = 2P_{\text{جیوه}} = 2 \times 1 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg}$$

گام فشار کل در ته لوله برابر است با:

$$P_{\text{ته لوله}} = P_{\text{هوا}} + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} = 75 + 1 + 2 = 78 \text{ cmHg}$$

حالا باید این مقدار را برحسب پاسکال به دست بیاوریم.

نکته در تست‌ها معمولاً چگالی جیوه را $13/6 \text{ g/cm}^3$ در نظر می‌گیرند؛ به خاطر همین، اگر فشار برحسب سانتی‌متر جیوه را در 1360 ضرب کنید، فشار برحسب پاسکال به دست می‌آید:

درسنامه مقایسهٔ یاخته‌های غدد معده:

یاختهٔ کناری	یاختهٔ اصلی	یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی
اندازه	کوچک‌تر	بزرگ‌تر
شکل	تقریباً کروی	استوانه‌ای
ترشح آنزیم	ندارد	دارد
ترشح اسید	دارد	ندارد
موقعیت در غده	بخش بالایی و میانی	بخش پایینی

گزینه ۵ - ۳

شفاف‌سازی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. این شبکه را دستگاه عصبی روده‌ای می‌نامند.

شبکه‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش علاوه بر فعالیت مستقل، می‌توانند با دستگاه عصبی خودمختار نیز ارتباط داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ در زیرمخاط همانند لایهٔ ماهیچه‌ای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد. ۲ شبکه‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش تحرک و ترشح را در بخش‌های مختلفی از لولهٔ گوارش (نه فقط روده) تنظیم می‌کند.

نکته چند نکته در مورد شبکهٔ عصبی روده‌ای:

- ۱ شبکهٔ عصبی روده‌ای در لایه‌های زیرمخاط و ماهیچه‌ای دیوارهٔ لولهٔ گوارش وجود دارد.
 - ۲ شبکهٔ عصبی از مری شروع و تا مخرج ادامه دارد.
 - ۳ نقض شبکهٔ عصبی روده‌ای:
- ◇ شکل‌گیری حرکات لولهٔ گوارش
- ◇ تنظیم ترشح
- ← شیرهٔ معده و روده
- ← هورمون‌های گاسترین و سکرترین
- ۴ این شبکه تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.
 - ۵ ضخامت رشته‌های عصبی در شبکهٔ لایهٔ ماهیچه‌ای بیشتر از لایهٔ زیرمخاط است.

فیزیک

گزینه ۶ - ۴

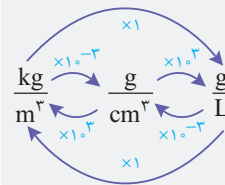
درسنامه چگالی:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{جرم جسم}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{حجم جسم}$$

$$\text{از یک‌های متداول چگالی‌اند. } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

تبدیل این یک‌ها به یکدیگر به صورت زیر انجام می‌شود:



رابطهٔ چگالی را می‌نویسیم:

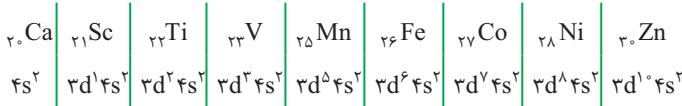
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi(R_{\text{داخلی}}^3 - R_{\text{خارجی}}^3)}$$

$$\frac{m = 4 \times 10^{-2} \text{ kg} = 40 \text{ g}}{R_{\text{خارجی}} = b = 2a, R_{\text{داخلی}} = a} \rightarrow \frac{30}{\sqrt{\pi}} = \frac{40}{\frac{4}{3}\pi[(2a)^3 - a^3]}$$

$$\frac{1}{\sqrt{8.06 \times 10^{24}}} \text{ atom Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Al}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 81 \text{ g Al}$$

۱۱- گزینه‌ها

عدد کوانتومی فرعی $l=1$ مربوط به زیرلایه‌های p است. با توجه به این که در اتم مورد نظر، ۱۲ الکترون در $l=1$ وجود دارد، در آرایش الکترونی آن باید زیرلایه‌های $2p^6 3p^6$ وجود داشته باشد و دیگه خبری از $4p, 5p$ و ... نیست! بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال، بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی این اتم، $4s^2$ است؛ پس برای عنصر X ، ۹ حالت می‌توان در نظر گرفت:



بررسی گزینه‌ها: ۱) در همه حالت‌ها، اتم مورد نظر ۸ الکترون با $l=0$ ($1s^2 2s^2 3s^2 4s^2$) دارد؛ پس برای این که شمار الکترون‌های $l=2$ ($3d$)، ۲ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های $l=0$ باشد، در زیرلایه‌ی $3d$ این عنصر باید ۱۰ الکترون وجود داشته باشد؛ بنابراین این عنصر فلز روی ($3d, \text{Zn}$) است که فقط کاتیون پایدار Zn^{2+} را تشکیل می‌دهد و فرمول اکسید آن به صورت ZnO است. ✓

۲) اولین نافلز جامد جدول تناوبی، کربن (C) است. حداقل و حداکثر تفاوت عدد اتمی X با کربن برابر $14 - 6 = 8$ و $24 - 6 = 18$ است. ✗

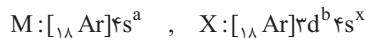
۳) حداکثر نسبت شمار الکترون‌های $l=2$ به $l=0$ مربوط به فلز روی است:

$$\frac{l=2 \text{ شمار الکترون‌های}}{l=0 \text{ شمار الکترون‌های}} \times 100 = \frac{10}{8} \times 100 = 125\% \quad \times$$

۴) بزرگ‌ترین شعاع اتمی در دوره چهارم، مربوط به فلز پتاسیم (K) است؛ پس X با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۹، حتماً شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به پتاسیم دارد. ✗

۱۲- گزینه‌ها

با توجه به این که در اتم عنصر M ، زیرلایه‌ی $4s$ و در اتم عنصر X ، زیرلایه‌ی $3d$ در حال پرشدن است، عنصرهای M و X به ترتیب متعلق به دسته‌های s و d هستند.



چند حالت وجود دارد که نسبت b به a برابر ۵ می‌شود:

$$b=5 \text{ و } a=1 \begin{cases} \text{(۱)} \rightarrow M: [18 \text{ Ar}] 4s^1, X: [18 \text{ Ar}] 3d^5 4s^1 \\ \text{(۲)} \rightarrow M: [18 \text{ Ar}] 4s^1, X: [18 \text{ Ar}] 3d^5 4s^2 \end{cases}$$

$$b=10 \text{ و } a=2 \begin{cases} \text{(۳)} \rightarrow M: [18 \text{ Ar}] 4s^2, X: [18 \text{ Ar}] 3d^{10} 4s^1 \\ \text{(۴)} \rightarrow M: [18 \text{ Ar}] 4s^2, X: [18 \text{ Ar}] 3d^{10} 4s^2 \end{cases}$$

بیشترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر M و X ، مربوط به حالت ۴ بوده که برابر $10 - 20 = 10$ است.

۱۳- گزینه‌ها

بررسی گزینه‌ها: ۱) جرم اتمی ایزوتوپ کربن -۱۲ (^{12}C)، برابر 12 amu است و نه هر اتم کربنی! مثلاً کربن، دارای ایزوتوپ ^{13}C نیز می‌باشد که جرم اتمی آن، 13 amu نیست! ✗

۲) جرم اتمی میانگین هر عنصر با توجه به جرم اتمی و فراوانی ایزوتوپ‌های آن به دست می‌آید. جرم اتمی میانگین یک عنصر با عدد جرمی یک ایزوتوپ که برابر نیست! ✗

۳) 3 گرم گاز هیدروژن، معادل $1/5$ مول ($\frac{3 \text{ g}}{2 \text{ g.mol}^{-1}} = 1/5$) و 60 گرم گاز آرگون نیز معادل $1/5$ مول ($\frac{60 \text{ g}}{40 \text{ g.mol}^{-1}} = 1/5$) است، اما دقت کنید که گاز هیدروژن (H_2)

برخلاف گاز آرگون (Ar)، دو اتمی است، یعنی در هر مول گاز هیدروژن، 2 مول اتم وجود دارد؛ پس شمار اتم‌ها در 3 گرم گاز هیدروژن، 2 برابر شمار اتم‌ها در 60 گرم گاز آرگون است. ✗

اتم $3 N_A$ اتم H_2 $\times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{2 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 3 N_A$ شمار اتم‌ها در 3 گرم H_2

$$P(\text{Pa}) = \frac{\rho_{\text{جوهر}}}{\rho_0} \times P(\text{cmHg}) \xrightarrow{\rho_{\text{جوهر}} = 13600 \text{ kg/m}^3} P(\text{Pa}) = 1360 \times P(\text{cmHg})$$

$$P_{\text{ته لوله}} (\text{Pa}) = 1360 \times 78 = 106080 \text{ Pa}$$

روش گام ۱) چون ظرف استوانه‌ای شکل است، فشار ناشی از جوهر و آب به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P_{\text{مایع‌ها}} = \frac{m \text{ کل } g}{A} = \frac{(272 + 544) \times 10^{-3} \times 10}{20 \times 10^{-4}} = 4080 \text{ Pa}$$

گام ۲) به کمک نکته‌ای که در گام سوم اول گفتیم، فشار هوا را بر حسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P_0 (\text{Pa}) = 1360 \times P_0 (\text{cmHg}) = 1360 \times 75 = 102000 \text{ Pa}$$

گام ۳) فشار در ته لوله برابر است با:

$$P_{\text{ته لوله}} = P_0 + P_{\text{مایع‌ها}} = 102000 + 4080 = 106080 \text{ Pa}$$

شیمی

۹- گزینه‌ها

با توجه به این که در اتم عنصر X ، زیرلایه‌ی 2 و در اتم عنصر Y ، زیرلایه‌ی 25 در حال پرشدن است، عنصرهای X و Y به ترتیب متعلق به دسته‌های d و p هستند.

$0/3$

چند حالت وجود دارد که تفاوت a و b برابر 7 می‌شود:

$0/245$

$\Rightarrow 0/24$ تفاوت عدد اتمی

$0/195$

کم‌ترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Y ، مربوط به حالت‌های 1 و 3 بوده که برابر 3 است.

مشاوره این سؤال، جزء سؤال‌های تحلیلی، معمایی است که در عین سادگی ممکنه زمان زیادی رو سر جلسه ازتون بگیره، شما باید با حل این تیپ سؤال‌ها در کتاب‌های کمک آموزشی و آزمون‌های آزمایشی، مهارتون رو در حل این سؤال‌ها بالا ببرید.

۱۰- گزینه‌ها

نکته مقدار عددی سه کمیت عدد جرمی، جرم اتمی و جرم مولی برای عنصرها تقریباً با هم برابر است، اما در مفهوم، تفاوت اساسی با هم دارند.

ویژگی	تعریف	یکا
عدد جرمی	مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها	یکا ندارد.
جرم اتمی	جرم یک اتم بر حسب یکای جرم اتمی	amu
جرم مولی	جرم یک مول اتم ($6/02 \times 10^{23}$ تعداد اتم) بر حسب گرم	g.mol^{-1}

اتم‌ها در تبدیل شدن به یون‌ها، الکترون از دست می‌دهند یا می‌گیرند. در واقع در تبدیل اتم به یون، هسته اتم که شامل پروتون‌ها و نوترون‌هاست دستخوش تغییر نمی‌شود. می‌دانیم که

در مقیاس جرم اتمی، جرم پروتون و نوترون به تقریب با یکدیگر یکسان و برابر 1 amu است و جرم الکترون آنقدر ناچیز است که می‌شود از آن در محاسبه جرم اتم صرف نظر کرد. از

طرفی از نظر عددی، مقدار جرم اتمی (جرم یک اتم بر حسب amu) و جرم مولی (جرم یک مول اتم بر حسب گرم) با هم برابر است؛ بنابراین می‌توان گفت جرم یک مول اتم (چه فلز و چه نافلز)، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول یون پایدار آن (کاتیون یا آنیون مربوطه) است.

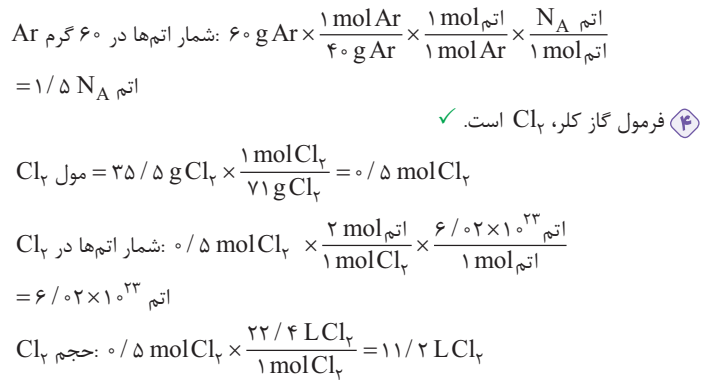
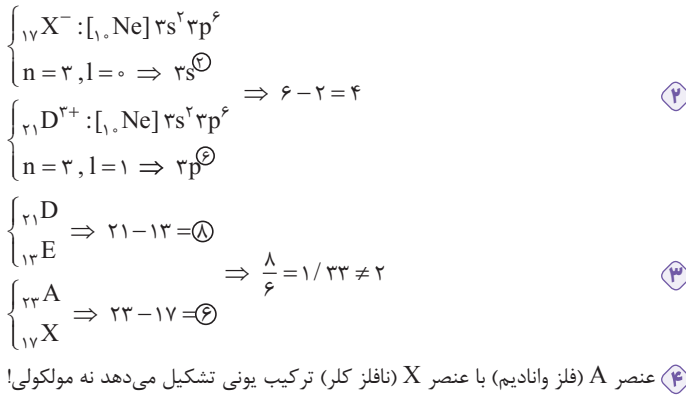
جرم مولی یون $\text{Rb}^+ = \text{Rb}$ جرم مولی اتم

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) با این که شمار الکترون‌ها در یون‌های Cu^{2+} و Zn^{2+} ، با هم برابر است (۲۸ الکترون) ولی عدد اتمی و عدد جرمی (مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها) این دو یون با یکدیگر متفاوت بوده و بنابراین جرم مولی آن‌ها با هم متفاوت است.

۳) یک مول سدیم همانند یک مول کلسیم شامل $6/02 \times 10^{23}$ اتم است. (جرم $6/02 \times 10^{23}$ اتم سدیم با جرم $6/02 \times 10^{23}$ اتم کلسیم متفاوت است.)

$$1/5 \text{ mol Ar} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol Ar}} = 60 \text{ g Ar}$$

۴) ببینیم!



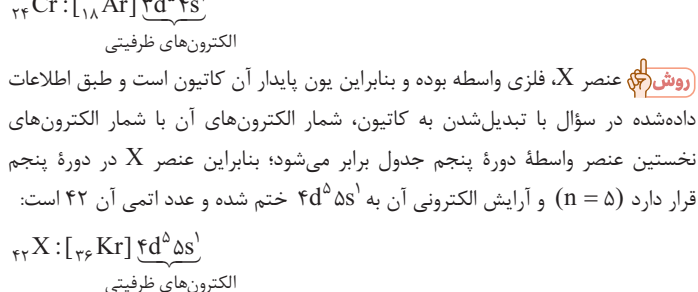
۱۶- گزینه ۲

نکته تعیین تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها

اگر آرایش الکترونی به زیرلایه s ختم شود: مجموع الکترون‌های آخرین (ns) s و (mp) p الکترون‌های ظرفیت در صورت وجود (الکترون‌های زیرلایه d (n-1) + (الکترون‌های زیرلایه ns) = الکترون‌های ظرفیت

اگر آرایش الکترونی به زیرلایه p ختم شود: مجموع الکترون‌های آخرین (np) p و (ns) s الکترون‌های ظرفیت در صورت وجود (الکترون‌های زیرلایه ns) = الکترون‌های ظرفیت

گام ۱ ابتدا آرایش الکترون‌های ظرفیتی اتم X و عدد اتمی آن را به دست می‌آوریم: بیست و چهارمین عنصر جدول تناوبی، کروم (۴۴Cr) است که آرایش الکترون‌های ظرفیت آن به صورت $3d^5 4s^1$ است؛ بنابراین عنصر X فلزی واسطه است و آرایش الکترونی آن به صورت $(n-1)d^5 ns^1$ ختم می‌شود.



روشن ۲ نخستین عنصر واسطه دوره پنجم (Y)، در گروه ۳ قرار دارد و عدد اتمی آن، ۳ واحد بیشتر از گاز نجیب دوره چهارم (۳۶Kr) است؛ بنابراین عدد اتمی آن $36 + 3 = 39$ است. از طرفی عنصر X همانند عنصر ${}_{42}Cr$ در گروه ۶ جدول قرار دارد که با توجه به اطلاعات داده شده با از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون، شمار الکترون‌های آن به ۳۹ رسیده است؛ بنابراین:

$$X \text{ عنصر } 42 = 39 + 3$$

اختلاف شماره گروه دو عنصر X و Y (نخستین عنصر واسطه دوره ۵)

گام ۳ به دست آوردن شمار نوترون‌های اتم ${}_{42}X$: $96 - 42 = 54$ = شمار نوترون‌ها

ریاضی

۱۷- گزینه ۲

گام ۱ دوزنقه را به همراه دو ارتفاعش می‌کشیم. چهارضلعی قرمز مستطیل است؛ پس طول ضلع‌های مقابلش برابر ۲ است. مثلث‌های آبی هم با دو ضلع برابر به طول ۵ و h

۱۴- گزینه ۴

عبارت‌های (ج) و (د) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها: الف) شبه‌فلز دوره سوم، سیلیسیم (۱۴Si) و آخرین فلز دوره چهارم، روی (۳۰Zn) است. میان این دو عنصر، ۱۵ عنصر با عددهای اتمی ۱۵ تا ۲۹ وجود دارد.

نکته به کمک عدد اتمی دو عنصر، می‌توان تعداد عنصرهای بین آن‌ها در جدول دوره‌ای را تعیین کرد: ۱ - تفاوت عدد اتمی A و B = تعداد عنصرها بین A و B

$${}_{30}Zn \text{ و } {}_{14}Si \text{ بین } (30-14)-1 = 16-1 = 15$$

ب) در یک دوره از چپ به راست، خصلت نافلزی عنصرها افزایش می‌یابد؛ پس بین دو نافلز جامد دوره سوم (${}_{15}P$ و ${}_{16}S$)، گوگرد، قوی‌تر است.

	فلز		شبه‌فلز		نافلز			
دوره سوم:	Na ۱۱	Mg ۱۲	Al ۱۳	Si ۱۴	P ۱۵	S ۱۶	Cl ۱۷	Ar ۱۸
	جامد				گاز			

از طرفی در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی عنصرها کاهش می‌یابد، پس قوی‌ترین فلز دوره چهارم، نخستین عنصر این دوره یعنی پتاسیم (${}_{19}K$) است:

$$19 - 16 = 3$$

ج) قوی‌ترین فلز دوره سوم، سدیم (${}_{11}Na$) و قوی‌ترین نافلز جامد دوره دوم، کربن (C) است:

$$11 - 6 = 5$$

نکته در دوره دوم، عنصرهای ${}_{3}Li$ ، ${}_{4}Be$ ، ${}_{5}B$ و ${}_{6}C$ ، جامد هستند. لیتیم و بریلیم، فلز، بور، شبه‌فلز و کربن، نافلز است. به شبه‌فلز بودن بور در کتاب درسی اشاره‌ای نشده است اما همان‌طور که می‌بینید، طراح کنکور از شما توقع دارد که همه شبه‌فلزهای جدول رو بشناسید:

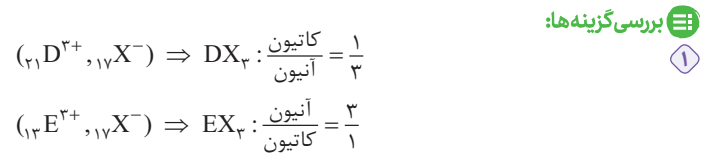
۸ شبه‌فلز جدول برای کنکور ← ${}_{33}As$, ${}_{32}Ge$, ${}_{14}Si$, ${}_{5}B$, ${}_{85}At$, ${}_{84}Po$, ${}_{52}Te$, ${}_{51}Sb$



۱۵- گزینه ۲

اول باید تکلیف عنصرها را مشخص کنیم:

$$n=3 \Rightarrow 3s^2 3p^1 3d^0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 3e^- \rightarrow 3s^2 3p^1 \Rightarrow {}_{13}E = [1s^2 2s^2 2p^6] = {}_{13}Al \\ 7e^- \rightarrow 3s^2 3p^5 \Rightarrow {}_{17}X = [1s^2 2s^2 2p^6] = {}_{17}Cl \\ 9e^- \rightarrow 3s^2 3p^6 3d^1 \Rightarrow {}_{21}D = [1s^2 2s^2 2p^6] = {}_{21}Sc \\ 11e^- \rightarrow 3s^2 3p^6 3d^2 \Rightarrow {}_{23}A = [1s^2 2s^2 2p^6] = {}_{23}V \end{cases}$$


تیزبازی بیابید به جای α بگذاریم -6° که در ناحیه چهارم هم قرار دارد:

$$M = (1 + \cos \alpha) \left(\sqrt{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{1}{\tan \alpha} \right)$$

$$= (1 + \cos(-6^\circ)) \left(\sqrt{1 + \cot^2(-6^\circ)} + \frac{1}{\tan(-6^\circ)} \right)$$

طبق مورد (۳) درس نامه $\frac{1}{\tan(-6^\circ)} = \frac{1}{\tan 6^\circ}$ ، $\cot(-6^\circ) = -\frac{1}{\tan 6^\circ}$ و $\tan(-6^\circ) = -\sqrt{3}$ است؛ پس:

$$M = (1 + \frac{1}{\sqrt{3}}) \left(\sqrt{1 + (-\frac{1}{\sqrt{3}})^2} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = \frac{3}{2} \left(\sqrt{\frac{4}{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = \frac{3}{2} \left(\frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$$

$$= \frac{3}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

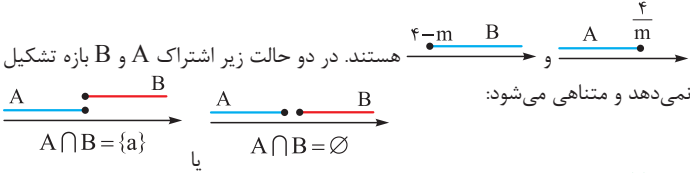
تنها عبارتی که به ازای $\alpha = -6^\circ$ می‌دهد: $-\sin \alpha$ در \diamond است، ببینید:

$$-\sin(-6^\circ) = -(-\frac{\sqrt{3}}{2}) = \frac{\sqrt{3}}{2} \checkmark$$

گزینه ۲ -۱۹

شفاف‌سازی بازه‌ها نامتناهی اند، پس «اشتراک بازه‌های A و B متناهی است»؛ یعنی اشتراک A و B بازه نیست.

گام ۱ بازه‌های $A = (-\infty, \frac{4}{m}]$ و $B = [4-m, +\infty)$ روی محور به ترتیب



گام ۲ پس ابتدای بازه B باید بزرگ‌تر یا مساوی انتهای A باشد:

$$4 - m \geq \frac{4}{m} \quad (*)$$

گام ۳ چون m عددی طبیعی است، حق داریم طرفین (*) را در m ضرب کنیم:

$$m(4 - m) \geq 4 \Rightarrow m^2 - 4m + 4 \leq 0 \Rightarrow (m - 2)^2 \leq 0$$

نابرابری بالا فقط به ازای $m = 2$ در اعداد طبیعی برقرار است (یک مقدار m).

تیزبازی برای $m \geq 4$ مقدار $4 - m$ صفر یا منفی است و قطعاً از $\frac{4}{m}$ بیشتر نیست؛ پس (*) به ازای $m \leq 3$ جواب دارد. $m = 1$ و $m = 3$ هم صدق نمی‌کنند؛ پس جواب فقط $m = 2$ است.

گزینه ۴ -۲۰

درس‌نامه ۱ اگر a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، رابطه زیر بینشان برقرار است:

$$a + c = 2b \quad \text{یا} \quad \text{وسطی} = 2 \times \text{آخری} = \text{اولی}$$

۲ اگر t_m و t_n دو جمله از یک دنباله هندسی با قدر نسبت r باشند، می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{t_m}{t_n} = r^{m-n}$$

گام ۱ به گفته سؤال a, b و c به ترتیب جملات اول تا سوم یک دنباله هندسی اند؛ پس اگر قدرنسبت این دنباله r باشد، طبق مورد (۲) درس‌نامه می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{c}{a} = r^{3-1} = r^2, \quad \frac{b}{a} = r^{2-1} = r$$

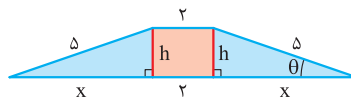
گام ۲ از طرفی $c, 2a$ و $3b$ سه جمله اول یک دنباله حسابی اند؛ پس طبق مورد (۱) درس‌نامه می‌توانیم بنویسیم:

$$3b + c = 2(2a)$$

طرفین رابطه بالا را بر a تقسیم می‌کنیم تا بتوانیم جای $\frac{c}{a}$ و $\frac{b}{a}$ به ترتیب بنویسیم r و r^2 :

$$3\frac{b}{a} + \frac{c}{a} = 4 \Rightarrow 3r + r^2 = 4 \Rightarrow r^2 + 3r - 4 = 0 \xrightarrow{a+b+c=} r = 1 \text{ یا } -4$$

هم‌نهایت‌اند، به همین خاطر طول ضلع سومشان را x را در نظر گرفتیم.



گام ۱ به گفته سؤال $\cos \theta = \frac{h}{x}$ است. به کمک اتحاد $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ $\sin \theta$ را به دست می‌آوریم:

$$\sin^2 \theta + (\frac{h}{x})^2 = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta = 1 - \frac{h^2}{x^2} \Rightarrow \sin \theta = \frac{2h}{x}$$

گام ۲ در مثلث آبی سمت راست داریم:

$$\diamond \sin \theta = \frac{h}{x} \Rightarrow \frac{2h}{x} = \frac{h}{x} \Rightarrow h = \frac{x}{2} \Rightarrow h = \frac{6}{2} = 3$$

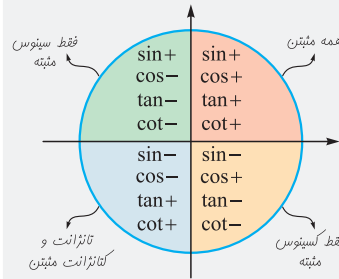
$$\diamond \cos \theta = \frac{x}{6} \Rightarrow \frac{6}{6} = \frac{x}{6} \Rightarrow x = 6$$

گام ۳ پس طول قاعده بزرگ برابر $2x + 2 = 6 + 2 = 8$ است و مساحتش می‌شود:

$$S = \frac{8 \times 3}{2} = 12$$

گزینه ۴ -۱۸

درس‌نامه ۱ علامت نسبت‌های مثلثاتی در ناحیه‌های مختلف دستگاه مختصات این‌طوری است:



۲ اتحادهای مثلثاتی زیر را بلد باشید:

$$\diamond \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\diamond \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\diamond \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad \text{یا} \quad \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha \quad \text{یا} \quad \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\diamond 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\diamond 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

۳ نسبت‌های مثلثاتی زوایای قرینه به صورت زیرند:

$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$	$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$
$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$	$\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$

گام ۱ طبق مورد (۱) درس‌نامه، جای $\tan \alpha$ و $1 + \cot^2 \alpha$ به ترتیب می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad \text{و} \quad \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$M = (1 + \cos \alpha) \left(\sqrt{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{1}{\tan \alpha} \right) = (1 + \cos \alpha) \left(\sqrt{\frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{1}{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}} \right)$$

$$= (1 + \cos \alpha) \left(\frac{1}{|\sin \alpha|} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right)$$

گام ۲ به گفته سؤال α در ناحیه چهارم است؛ پس طبق مورد (۱) درس‌نامه $\sin \alpha$ منفی می‌شود؛ بنابراین در تساوی بالا به جای $|\sin \alpha|$ می‌نویسیم $-\sin \alpha$:

$$M = (1 + \cos \alpha) \left(-\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) = \frac{(\cos \alpha + 1)(\cos \alpha - 1)}{\sin \alpha} = \frac{\cos^2 \alpha - 1}{\sin \alpha}$$

طبق مورد (۲) درس‌نامه، $\cos^2 \alpha - 1$ همان $-(1 - \cos^2 \alpha) = -\sin^2 \alpha$ است؛ پس

$$M = \frac{-\sin^2 \alpha}{\sin \alpha} = -\sin \alpha$$

می‌شود:

ولی سؤال گفته a, b و c متمایزند؛ پس $r = -4$ را می‌پذیریم.

گام ۱: به دنبال نسبت t_4 به t_2 در دنباله هندسی هستیم که طبق مورد (۲) درس‌نامه می‌شود:

$$(m-x) + (x) + (k-x) = 11 \Rightarrow \underbrace{m+k-x}_{(*)} = 11$$

گام ۲: $m-k=5$ است، پس $k=m-5$ می‌شود. حالا به جای k در (*) قرار می‌دهیم $m-5$:

$$m + (m-5) - x = 11 \Rightarrow 2m = 16 + x \Rightarrow m = \frac{16+x}{2}$$

x تعداد اعضای $A \cap B$ است، پس نمی‌تواند عددی منفی باشد، به عبارت دیگر $x \geq 0$ می‌شود. حالا واضح است کم‌ترین مقدار m ، به ازای کم‌ترین مقدار x ، یعنی $x=0$ حاصل می‌شود:

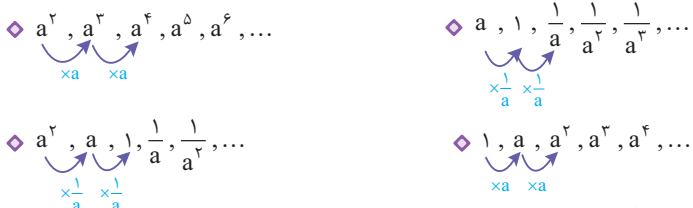
$$m_{\min} = \frac{16+0}{2} = 8$$

گام ۳: $\frac{t_4}{t_2} = r^{4-2} = r^2 = (-4)^2 = 16$

۲۱- گزینه ۴

درس‌نامه به دنباله‌ای که جمله اولش غیر صفر باشد و هر جمله‌اش (به غیر از اولی) از ضرب جمله قبل از خودش در یک عدد غیر صفر به دست می‌آید، دنباله هندسی می‌گوییم.

گام ۱: دنباله‌ها را با توجه به رفتارشان ادامه می‌دهیم:



گام ۲: در تمام گزینه‌ها هر جمله از ضرب جمله قبلی‌اش در یک عدد ثابت به دست می‌آید؛

پس باید شرط دوم، یعنی صفر نبودن جمله اول را بررسی کنیم. ① و ④ همواره هندسی نیستند، چون در حالتی که $a=0$ باشد، جمله اولشان صفر می‌شود، اما ② و ③ به خاطر وجود $\frac{1}{a}$ و حقیقی بودن جملات، $a \neq 0$ می‌شود؛ پس در این گزینه‌ها شرط صفر نبودن جمله اول هم برقرار است. در نتیجه ② و ③ جواب‌اند ولی متأسفانه سازمان سنجش فقط ② را به عنوان جواب اعلام کرده است!

۲۲- گزینه ۴

گام ۱: $\cot x$ را داریم، پس صورت و مخرج کسر $M = \frac{3 \cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}$ را بر $\sin x$

تقسیم می‌کنیم تا بتوانیم به جای $\frac{\cos x}{\sin x}$ ها بنویسیم:

$$M = \frac{\frac{3 \cos x}{\sin x} - \frac{\sin x}{\sin x}}{\frac{\cos x}{\sin x} + \frac{\sin x}{\sin x}} = \frac{3 \cot x - 1}{\cot x + 1}$$

گام ۲: به گفته سؤال $\cot x = 4$ است، پس M می‌شود:

$$M = \frac{3(4) - 1}{4 + 1} = \frac{11}{5} \times \frac{2}{2} = \frac{22}{10} = \frac{11}{5}$$

تیزبازی اول نکته زیر را بخوانید:

نکته از تناسب $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ می‌توانیم نتیجه بگیریم که $a = ck$ و $b = dk$ است. مثلاً

اگر $\frac{a}{b} = \frac{3}{5}$ باشد، می‌توانیم بنویسیم: $a = 3k, b = 5k$

به گفته سؤال $\cot x = 4$ است، پس $\frac{\cos x}{\sin x} = \frac{4}{1}$ و در نتیجه طبق نکته بالا $\cos x = 4k$

و $\sin x = k$ می‌شود. این مقادیر را در کسر $M = \frac{3 \cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}$ جای‌گذاری می‌کنیم:

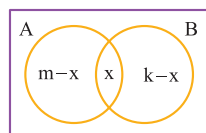
$$M = \frac{3(4k) - k}{4k + k} = \frac{11k}{5k} = \frac{11}{5}$$

۲۳- گزینه ۳

استراتژی ابتدا یک نمودار ون رسم کنید و تعداد اعضای $A \cap B$ را برابر x در نظر

بگیرید. حالا تعداد اعضای $A - B$ برابر $m - x$ و تعداد اعضای $B - A$ برابر $k - x$ می‌شود. سپس با توجه به این‌که تعداد اعضای $A \cup B$ برابر 11 و 5 است، به جواب می‌رسید.

گام ۱: ابتدا نمودار ون را رسم می‌کنیم:



فرض کنید تعداد اعضای $A \cap B$ برابر x است. تعداد اعضای A برابر m است، پس تعداد اعضای $A - B$ برابر $m - x$ می‌شود. تعداد اعضای B برابر k است، پس تعداد اعضای $B - A$ برابر $k - x$ می‌شود.