



فهرست کتب آموزشی آیین علوی

## پاسخنامه آزمون اختصاصی علوم تجربی (پایه دهم)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۸/۲۷

آغاز: ۸:۳۰ پایان: ۱۰:۴۰

شماره دانش آموزی:

نام خانوادگی:

نام:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	عنوان	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰ سؤال	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
۲	زیست	۲۰ سؤال	۲۱	۴۰	۴۰ دقیقه
۳	فیزیک	۱۰ سؤال	۴۱	۵۰	۲۰ دقیقه
۴	شیمی	۱۵ سؤال	۵۱	۶۵	۳۰ دقیقه

اساتید: ریاضی (استاد رنجبری)، زیست (استاد رحیمی)، فیزیک (استاد داداشی)، شیمی (استاد مرتضوی)  
ناظر علمی: استاد حسن شهریاری و مهندس علیرضا آسمانی  
طراحی: آقایان صادق زارع و حسن شهریاری

 @Ayin\_alavi

 t.me/Alavi\_Ins



پاسخ: گزینه ۱

 با کمی دقت متوجه می‌شویم که تعداد نقطه‌های هر شکل برابر با  $[(n+0) + (n+1) + \dots + (n+n-1)]$  می‌باشد.

 ... ,  $4 + 5 + 6 + 7$  , شکل چهارم ,  $3 + 4 + 5$  , شکل سوم ,  $2 + 3$  , شکل دوم ,  $1$  : شکل اول

پس تعداد نقطه‌ها در شکل نهم می‌شود:

$$9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 = 117$$

 ۶. اعداد طبیعی فرد را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی  $\{1\}, \{3, 5\}, \{7, 9, 11\}, \dots$  در این صورت جمله آخر واقع در دسته شماره چهل کدام است؟

۱۶۵۱ (۴)

۱۶۳۹ (۳)

۱۵۸۹ (۲)

۱۵۶۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

چند دسته اول را نوشته و با جملات آخر هر دسته یک دنباله تشکیل داده و جمله چهارم دنباله را پیدا می‌کنیم:

{۱} : دسته اول

{۳, ۵} : دسته دوم

{۷, ۹, ۱۱} : دسته سوم

{۱۳, ۱۵, ۱۷, ۱۹} : دسته چهارم

 بنابراین دنباله جملات آخر دسته‌ها به صورت  $1, 5, 11, 19, \dots$  است که می‌توان به صورت  $1, (2 \times 3) - 1, (3 \times 4) - 1, \dots$  نوشت، یعنی جمله عمومی  $a_n = n(n+1) - 1$  است، پس:

$$a_{40} = 40 \times (41) - 1 = 1640 - 1 = 1639$$

 ۷. در یک دنباله حسابی  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}$  قدرنسبت این دنباله کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

 نکته: قدرنسبت دنباله‌ای با جملات  $a_m, a_n$  از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید:  $d = \frac{a_m - a_n}{m - n}$ 

 نکته: قانون اندیس‌ها  $m + n = p + q \Rightarrow a_m + a_n = a_p + a_q$ 

$$a_4 + a_5 + a_6 + a_8 + a_9 + a_{10} = 24$$

با استفاده از قانون اندیس‌ها داریم:

هر جمله در دنباله حسابی، میانگین جملات بعد و قبل خود است:

$$\frac{a_6 + a_8}{2} = a_7 \Rightarrow a_6 + a_8 = 2a_7$$

$$\frac{a_6 + a_8 = 2a_7, a_5 + a_9 = 2a_7}{a_6 + a_{10} = 2a_7} \rightarrow 2a_7 + 2a_7 + 2a_7 = 24 \Rightarrow 6a_7 = 24 \Rightarrow a_7 = 4$$

 با معلوم بودن  $a_7$ ،  $a_{10}$ ، قدرنسبت را به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{a_{10} - a_7}{10 - 7} = \frac{43 - 4}{13} = \frac{39}{13} = 3$$

۸. اگر جملات چهارم، ششم و دوازدهم یک دنباله حسابی به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟ (جملات دنباله متمایز هستند.)

۳ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{3}{2}$  (۲)

 $\frac{4}{3}$  (۱)

پاسخ: گزینه ۴

 اگر  $a, b, c$  سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه:  $b^2 = a \cdot c$ 

روش اول:

$$a + 3d, a + 5d, a + 11d \Rightarrow (a + 5d)^2 = (a + 3d)(a + 11d) \Rightarrow a^2 + 10ad + 25d^2 = a^2 + 14ad + 33d^2$$

$$\Rightarrow -4ad = 8d^2 \xrightarrow{\substack{\text{جملات دنباله متمایزند} \\ d \neq 0}} \Rightarrow -4a = 8d \Rightarrow a = -2d \Rightarrow q = \frac{a+5d}{a+3d} \Rightarrow q = \frac{3d}{d} = 3$$

 روش دوم: نکته: اگر جملات  $a_k, a_m, a_n$  از یک دنباله حسابی به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، آنگاه:

$$q = \frac{k - m}{m - n}$$

$$q = \frac{12 - 6}{6 - 4} = \frac{6}{2} = 3$$

بنابراین:

۹. رابطه  $t_n = (m - 2)n^2 + \frac{m}{2}n + 1$  جمله عمومی یک دنباله حسابی است. جمله هفتم این دنباله کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ جمله عمومی دنباله حسابی  $t_n = a_1 + (n - 1)d$

از آنجا که دنباله حسابی یک الگوی خطی است، جمله عمومی آن به صورت  $t_n = an + b$  است؛ یعنی بر حسب متغیر  $n$  از درجه اول است. بنابراین ضریب جمله  $n^2$  باید صفر باشد:  
 $n^2$  ضریب  $= m - 2 = 0 \Rightarrow m = 2$

$$t_n = \frac{2}{2}n + 1 \Rightarrow t_n = n + 1$$

پس  $t_n$  برابر است با:

$$t_7 = 7 + 1 = 8$$

حال جمله هفتم را به دست می آوریم:

۱۰. مجموع پانزده جمله اول از دنباله  $t_n = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$  کدام است؟

 $\frac{16}{5}$  (۴)

 $\frac{5}{16}$  (۳)

 $\frac{16}{25}$  (۲)

 $\frac{15}{16}$  (۱)

پاسخ: گزینه ۱

چند جمله اول دنباله را تشکیل می دهیم:

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2}, \frac{1}{2} - \frac{1}{3}, \frac{1}{3} - \frac{1}{4}, \dots$$

مجموع جملات آن تا جمله پانزدهم عبارت است از:

$$\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) + \dots + \left(\frac{1}{15} - \frac{1}{16}\right) = \frac{1}{1} - \frac{1}{16} = \frac{16-1}{16} = \frac{15}{16}$$

۱۱.  $A$  و  $B$  و  $C$  سه مجموعه بوده و تعداد اعضای مجموعه های  $(A - B)$ ،  $(B - C)$ ،  $(B - A)$ ،  $(C - A)$  و  $(C - B)$  به ترتیب برابر ۲، ۲، ۳، ۴ و ۵ است. در این صورت تعداد اعضای مجموعه  $(A - C)$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به تساوی  $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$  داریم:

$$\left. \begin{aligned} n(A - B) = 3 &\Rightarrow n(A) - n(A \cap B) = 3 \\ n(B - A) = 2 &\Rightarrow n(B) - n(A \cap B) = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n(A) - n(B) = 1 \quad (I)$$

$$\left. \begin{aligned} n(B - C) = 2 &\Rightarrow n(B) - n(B \cap C) = 2 \\ n(C - B) = 5 &\Rightarrow n(C) - n(B \cap C) = 5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n(B) - n(C) = -3 \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow n(A) - n(C) = -2 \Rightarrow n(C) = n(A) + 2$$

$$n(C - A) = n(C) - n(A \cap C) = 2 + n(A) - n(A \cap C) = 2 + n(A - C) \Rightarrow 4 = 2 + n(A - C) \Rightarrow n(A - C) = 2$$

۱۲. حاصل  $[-3, 7] - (-1, 9]$  کدام است؟

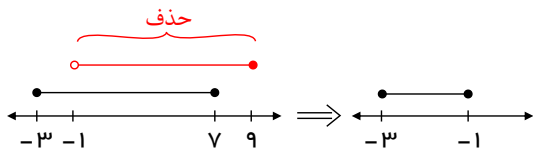
 $(-3, -1]$  (۴)

 $[-3, -1]$  (۳)

 $[-3, -1)$  (۲)

 $\emptyset$  (۱)

پاسخ: گزینه ۲ برای یافتن پاسخ از نمودار استفاده می کنیم: (بازه  $[-1, 9]$ ) را از بازه  $[-3, 7]$  کم می کنیم)



۱۳. اگر حاصل ضرب پانزده جمله اول از یک دنباله هندسی ۱۰۰ باشد، جمله هشتم این دنباله کدام است؟

 $15 \times 100$  (۴)

 $100^{15}$  (۳)

 $\frac{100}{15}$  (۲)

 $\sqrt[15]{100}$  (۱)

پاسخ: گزینه ۱ چون صحبت از حاصل ضرب جملات متوالی به میان آمده جملات را به صورت زیر در نظر می گیریم:

$$\frac{x}{r^7}, \frac{x}{r^6}, \frac{x}{r^5}, \frac{x}{r^4}, \frac{x}{r^3}, \frac{x}{r^2}, \frac{x}{r}, x, xr, xr^2, xr^3, xr^4, xr^5, xr^6, xr^7$$

جمله ی وسط  $\uparrow$   $x$   $\downarrow$   
جمله ی هشتم

$$\text{جمله ۱۵ حاصل ضرب } \frac{x}{r^7} \times \dots \times x \times \dots \times x r^7 = x^{15} = 100 \Rightarrow x = \sqrt[15]{100}$$

۱۴. در یک دنباله حسابی جمله هفتم، ۴ برابر جمله سوم است. در این دنباله قدرنسبت چند برابر جمله دوم است؟

۳ (۴)

۸ (۳)

۹ (۲)

۱۱ (۱)

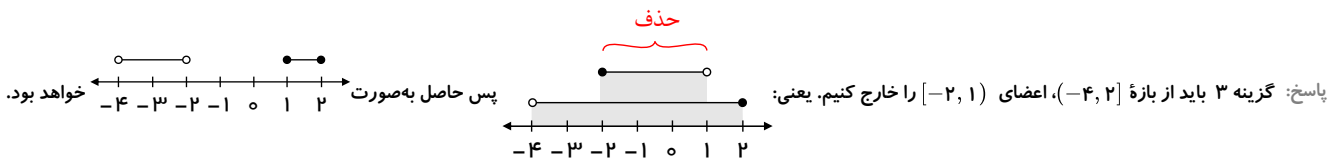
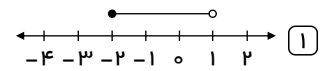
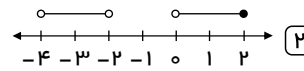
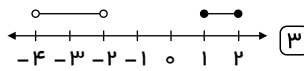
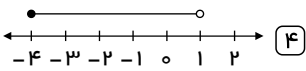
پاسخ: گزینه ۴ جمله عمومی دنباله حسابی به صورت  $t_n = t_1 + (n-1)d$  می‌باشد. داریم:

$$t_7 = 4t_3 \Rightarrow t_1 + 6d = 4(t_1 + 2d)$$

$$\Rightarrow t_1 + 6d = 4t_1 + 8d \Rightarrow 3t_1 = -2d \Rightarrow t_1 = -\frac{2}{3}d$$

$$\frac{d}{t_7} = \frac{d}{t_1 + d} = \frac{d}{-\frac{2}{3}d + d} = \frac{d}{\frac{1}{3}d} = 3$$

۱۵. نمودار مجموعه  $[-2, 1] - [-4, 2]$  کدام است؟



۱۶. اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه غیر تهی باشند،  $(A \cap B') - (B - A)$  برابر کدام مجموعه است؟

$A - B$  (۴)

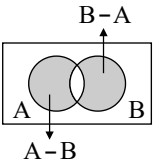
$A \cap B$  (۳)

$\emptyset$  (۲)

$B'$  (۱)

پاسخ: گزینه ۴

$A$  و  $B$  را روی نمودار ون ببینید:  $A - B$  و  $B - A$  هیچ عضو مشترکی ندارند، پس وقتی  $B - A$  را از  $A - B$  کم می‌کنیم، چیزی از  $A - B$  کم نمی‌شود و  $A - B$  تغییری نمی‌کند.



$$(A - B) - (B - A) = A - B$$

در نتیجه:

از طرفی:

$$(A \cap B') - (B - A) = (A - B) - (B - A) = A - B$$

۱۷. اگر  $A = (-1, 3]$ ،  $B = (0, 4]$  و  $C = [3, 6]$  باشد حاصل  $(A \cap B) \cup C$  کدام است؟

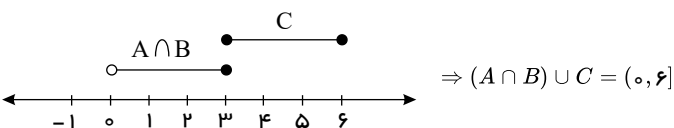
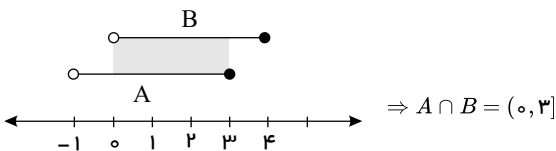
$(0, 6]$  (۴)

$[0, 3]$  (۳)

$(-1, 4)$  (۲)

$(-1, 4]$  (۱)

پاسخ: گزینه ۴ بهترین روش برای حل این تیب سوالات آن است که از نمودار استفاده کنیم:



۱۸. مجموعه  $A = \left\{ \frac{x+5}{2x^2+1} \mid x \in \mathbb{N}, -2 < x < 2 \right\}$  چند عضو دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

بی‌شمار (۱)

پاسخ: گزینه ۲ از آنجا که  $x$  عددی طبیعی است و از طرفی بین  $2, -2$  واقع است، پس  $x = 1$  است و مجموعه  $A$  فقط شامل عضو  $2 = \frac{1+5}{2+1}$  خواهد بود. یعنی:  $A = \{2\}$

۱۹. دنباله هندسی  $1, \dots, \frac{1}{2}, x, 2$  غیر نزولی است. مجموع شش جمله اول آن کدام است؟

۱  $\frac{41}{32}$

۲  $\frac{21}{16}$

۳  $\frac{11}{8}$

۴  $\frac{23}{16}$

پاسخ: گزینه ۲ مربع جمله دوم باید برابر با حاصل ضرب جملات اول و سوم باشد:  $x^2 = 2 \times \frac{1}{2} = 1$

$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$

از آنجا که دنباله نزولی نیست،  $x$  نمی تواند ۱ باشد پس  $x = -1$  است که یک دنباله یک در میان مثبت و منفی تشکیل می دهد:

در این صورت قدرنسبت  $-\frac{1}{2}$  خواهد بود. حال دنباله را تکمیل می کنیم:

$2, -1, \frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, -\frac{1}{16}, \dots \Rightarrow$  جمله اول ۶ مجموع  $= 2 + (-1) + \frac{1}{2} + (-\frac{1}{4}) + \frac{1}{8} + (-\frac{1}{16}) = \frac{21}{16}$

۲۰. دنباله  $t_n = \frac{23}{2n+1}$  چند جمله صحیح دارد؟

۱ صفر

۲ یک

۳ دو

۴ سه

پاسخ: گزینه ۲  $t_n$  زمانی عدد صحیح است که صورت آن بر مخرج آن بخش پذیر باشد. از آنجا که ۲۳ عددی اول است، فقط دو شمارنده طبیعی ۱ و ۲۳ را دارد و می دانیم که  $1, -23$  نیز شمارنده های صحیح آن هستند. پس  $2n+1$  اگر چهار مقدار  $1, 23, -1, 23$  را اختیار کند، حاصل  $t_n$  عددی صحیح خواهد بود:

$2n+1 = 1 \Rightarrow 2n = 0 \Rightarrow n = 0$  عددی طبیعی نیست و غیر قابل قبول است.

$2n+1 = 23 \Rightarrow 2n = 22 \Rightarrow n = 11$

$2n+1 = -1 \Rightarrow 2n = -2 \Rightarrow n = -1$  عددی طبیعی نیست و غیر قابل قبول است.

$2n+1 = -23 \Rightarrow 2n = -24 \Rightarrow n = -12$  عددی طبیعی نیست و غیر قابل قبول است.

پس فقط یک جمله صحیح دارد و آن هم جمله ۱۱ ام آن است.

۲۱. در انسان، سکر تین برخلاف گاسترین، .....

۱ ترشح بی کربنات را به خون افزایش می دهد.

۲ از سلول های سازنده خود به خون وارد می شود.

۳ محرک ترشح پروتئازهای فعال در لوزالمعده می باشد.

۴ در خنثی نمودن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۴ سکر تین با تأثیر بر ترشح بی کربنات به خنثی کردن کیموس اسیدی در دوازدهه کمک می کند. اما گاسترین ترشح اسید و آنزیم را زیاد می کند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سکر تین باعث افزایش ترشح بی کربنات به دوازدهه می شود و نه به خون.

(۲) هر دو به خون وارد می شوند.

(۳) پروتئازهای لوزالمعده فعال نیستند.

۲۲. کدام یک، با تأثیر آنزیم های مترشحه از سلول های دستگاه گوارش انسان، به واحدهای یکسانی تبدیل می شود؟ (با تغییر)

۱ گلیکوژن

۲ کلاسترول

۳ سلولز

۴ چربی

پاسخ: گزینه ۱ گلیکوژن از واحدهای یکسانی به اسم گلوکز تشکیل شده و آنزیم تجزیه آن در انسان وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: کلاسترول نیز از سه حلقه شش کربنی و یک حلقه پنج کربنی تشکیل شده است.

گزینه ۳: آنزیم تجزیه کننده سلولز در بدن انسان وجود ندارد.

گزینه ۴: منظور از چربی تری گلیسرید می باشد که در اثر تجزیه به واحدهای یکسانی تبدیل نمی شود. تری گلیسرید از پیوند یک مولکول گلیسرول و سه مولکول اسید چرب پدید می آید.

۲۳. در ملخ ..... گنجشک، ..... می شود.

۱ همانند - مواد گوارش نیافته در چینه دان ذخیره

۲ همانند - غذا پس از گوارش شیمیایی وارد سنگدان

۳ برخلاف - مواد غذایی در معده جذب

۴ برخلاف - آب در روده جذب

پاسخ: گزینه ۳ جذب مواد غذایی در ملخ، درون معده انجام می شود، ولی محل جذب غذای گنجشک در روده می باشد. در ملخ سنگدان نداریم.

در گنجشک گوارش شیمیایی در معده آغاز می شود و بعد از آن وارد سنگدان می شود. گوارش شیمیایی ملخ از دهان توسط بزاق آغاز می شود.

۲۴. در دستگاه گوارشی پستانداران نشخوارکننده دارای معده چهارقسمتی، هرگاه ماده غذایی از ..... خارج شود، وارد بخشی دیگر می‌شود که .....

- ۱) مری - به کمک میکروب‌ها غذا را تا حدی گوارش می‌دهد.  
 ۲) نگاری - به شکل یک اتاقک لایه‌لایه قابل مشاهده است.  
 ۳) سیرابی - غذا را به مری یا هزارلا هدایت می‌کند.  
 ۴) هزارلا - سلولاز را به فضای درونی خود ترشح می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

نگاری پس از سیرابی است که می‌تواند غذا را به مری یا به هزارلا هدایت کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): غذا پس از خروج از مری می‌تواند وارد سیرابی یا دهان (حین نشخوار) شود. تنها در سیرابی به کمک میکروب‌ها غذا تا حدی گوارش می‌یابد.  
 گزینه (۲): غذا پس از خروج از نگاری می‌تواند وارد هزارلا یا سیرابی شود. تنها هزارلا به شکل یک اتاقک لایه‌لایه قابل مشاهده است.  
 گزینه (۴): باخته‌های دیواره معده در نشخوارکنندگان توانایی ترشح سلولاز را ندارند.

۲۵. گاسترین ابتدا به کدام می‌ریزد؟

- ۱) خون دیواره روده      ۲) خون دیواره معده      ۳) معده در مجاورت پیلور      ۴) معده در مجاورت بنداره انتهایی مری

پاسخ: گزینه ۲ گاسترین هورمونی است که به خون می‌ریزد و چون از معده ترشح می‌شود، به خون مجاور معده می‌ریزد.

هورمون گاسترین هرگز مستقیماً به درون معده نمی‌ریزد، بلکه به خون می‌ریزد. (دلیل رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۲۶. کدام جمله نادرست است؟ (با تغییر)

- ۱) صفرا، چربی‌ها را به اسید چرب و گلیسرول تبدیل می‌کند.  
 ۲) پروتازهای شیره لوزالمعده، در پانکراس غیرفعال هستند.  
 ۳) از غده‌های دیواره روده بزرگ انسان، ماده مخاطی ترشح می‌شود.  
 ۴) در دستگاه گوارش گوسفند عمل گوارش میکروبی قبل از گوارش آنزیمی است.

پاسخ: گزینه ۱ صفرا آنزیم تجزیه‌کننده لیپید (لیپاز) ندارد.

سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشند.

۲۷. لیوپروتئین‌های پرچگال ..... لیوپروتئین‌های کم‌چگال .....

- ۱) همانند - احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.  
 ۲) همانند - از ترکیب لیپید و پروتئین درون کبد ساخته می‌شوند.  
 ۳) برخلاف - نسبت کلسترول به پروتئین بیشتری دارند.  
 ۴) برخلاف - در انتقال نوعی لیپید به بافت نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۲ لیوپروتئین‌های پرچگال ( $HDL$ ) و کم‌چگال ( $LDL$ ) هر دو از ترکیب لیپید و پروتئین در کبد ساخته می‌شوند و در انتقال لیپیدها به بافت‌ها نقش دارند.  $LDL$  دارای کلسترول

بیش‌تر و  $HDL$  دارای پروتئین بیشتری است.

افزایش نسبت  $HDL$  به  $LDL$  احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.

۲۸. کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

- ۱) ماده مخاطی دیواره لوله گوارش، مخاط آن را از خراشیدگی یا آسیب شیمیایی حفظ می‌کند.  
 ۲) موسین نوعی ماده تشکیل‌شده از کربوهیدرات و پروتئین است که با جذب آب فراوان به مخاط تبدیل می‌شود.  
 ۳) در زیر زبان مجرای غدد برون‌ریز قابل مشاهده است.  
 ۴) گوارش شیمیایی مواد غذایی در انسان از دهان آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ موسین با جذب آب فراوان به ماده مخاطی تبدیل می‌شود. باید توجه داشت، مخاط، لایه‌ای سلولی است و دارای متابولیسم

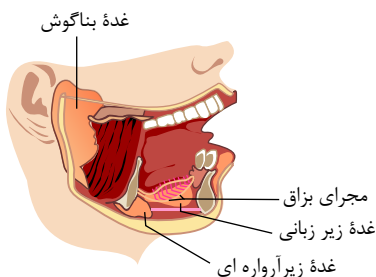
می‌باشد و در واقع به لایه سلول‌های پوششی با قابلیت ترشح مخاط، لایه مخاطی یا مخاط می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ماده مخاطی می‌تواند دیواره لوله گوارش را از خراش یا آسیب شیمیایی حفظ کند.

گزینه (۳): در زیر زبان مجرای غدد بزاقی زیرزبانی مشاهده می‌شود.

گزینه (۴): گوارش شیمیایی مواد غذایی در انسان با گوارش کربوهیدرات‌ها (نشاسته) در دهان آغاز می‌شود.



۲۹. چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با لوله گوارش انسان نادرست است؟

(الف) لوله گوارش لوله‌ای پیوسته است که از دهان تا مخرج ادامه دارد.

(ب) بنداره‌ها، از جنس ماهیچه‌های حلقوی هستند که در تنظیم عبور مواد نقش دارند.

(ج) بنداره‌ها دریچه‌هایی همواره منقبض هستند تا از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی جلوگیری کنند.

(د) بنداره‌های انتهایی لوله گوارش از نوع ماهیچه‌های مخطط و ارادی هستند که هنگام دفع باز می‌شوند.

۴ مورد ۴

۳ مورد ۳

۲ مورد ۲

۱ مورد ۱

پاسخ: گزینه ۲ موارد «ج» و «د» عبارات نادرستی هستند.

(ج) بنداره‌های لوله گوارش برای عبور مواد باز می‌شوند و همواره بسته و منقبض نیستند.

(د) انتهای لوله گوارش، دو بنداره به ترتیب از نوع ماهیچه صاف و مخطط وجود دارد که هنگام دفع باز می‌شوند. بقیه موارد کاملاً صحیح است.

۳۰. کدام عبارت، در مورد انسان صحیح است؟

۱ در هنگام بلع، زبان کوچک به سمت پایین کشیده می‌شود.

۲ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده باعث تخلیه معده می‌شود.

۳ ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری در فاصله بین وعده‌های غذایی منقبض نیستند.

۴ سرعت تبدیل پپسینوژن به پپسین، در حضور پپسین بیشتر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ نام کلی پروتئازهای معده، پپسینوژن است. پپسینوژن در اثر تماس با کلریدریک اسید معده و اثر خود پپسین، به‌صورت پپسین فعال (آنزیم فعال) در می‌آید؛ خود پپسین با اثر بر پپسینوژن، تبدیل آن را به پپسین سریع‌تر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هنگام بلع، زبان کوچک به سمت بالا می‌رود و دهانه راه بینی را می‌بندد.

۲ حرکات کرمی باعث تخلیه معده می‌شود با حرکات قطعه‌قطعه‌کننده از روده باریک شروع می‌شود.

۳ ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری، در فاصله بین وعده‌های غذایی منقبض است.

۳۱. ترتیب صحیح عبور غذا در قسمتی از دستگاه گوارش پرندگان کدام است؟

۱ چینه‌دان، معده، سنگ‌دان ۲ چینه‌دان، سنگ‌دان، معده ۳ سنگ‌دان، چینه‌دان، معده ۴ سنگ‌دان، معده، چینه‌دان

پاسخ: گزینه ۱ ترتیب عبور غذا در پرندگان به‌طور کلی به شرح زیر است: «دهان، مری، چینه‌دان، معده، سنگ‌دان، روده باریک، روده بزرگ، مخرج»

۳۲. کدام یک از گزینه‌های زیر ساختار خارجی‌ترین لایه لوله گوارشی را صحیح‌تر نشان می‌دهد؟

۱ بافت پیوندی سست - بافت پوششی

۲ بافت پیوندی متراکم - رگ‌ها

۳ بافت پیوندی سست - رگ‌ها

۴ بافت پیوندی متراکم - بافت پوششی، رگ‌ها، اعصاب

پاسخ: گزینه ۳ درخارجی‌ترین لایه لوله گوارش بافت پیوندی سست و رگ‌های خونی دیده می‌شود.

۳۳. گوارش کدام یک زودتر از سایرین صورت می‌گیرد؟

۱ نشاسته ۲ لیپید ۳ پروتئین ۴ سلولز

پاسخ: گزینه ۱ در دهان توسط آمیلاز بزاق گوارش نشاسته شروع می‌شود.

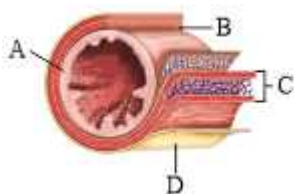
۳۴. با توجه به شکل مقابل، گزینه درست را انتخاب کنید:

۱ لایه D، محل قرارگیری بافت پوششی و اعصاب یاخته‌های دوکی شکل است.

۲ در لایه C، می‌توان یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به شکل حلقوی و طولی را یافت.

۳ لایه B، باعث می‌شود که لایه C، و D روی هم بچسبند.

۴ در لایه A، رگ‌ها و یاخته‌های ماهیچه صاف به همراه شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی قرار گرفته‌اند.



پاسخ: گزینه ۲ لایه A: لایه مخاطی، مجموعه‌ای از بافت پیوندی است، رگ‌ها و یاخته‌های ماهیچه صافند (یاخته‌های دوکی شکل) در آن قرار دارند.

لایه B: لایه زیرمخاطی، بافت پیوندی سست به همراه شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی دارد. موجب می‌شود مخاط (A) روی لایه ماهیچه‌ای (C) بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد.

لایه C: لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و دریچه خارجی مخرج، از نوع مخطط است و در بخش‌های دیگر لوله گوارش، از یاخته‌های ماهیچه‌های صاف به شکل حلقوی و طولی ساخته شده است. شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی و رگ‌های خونی هم در این لایه وجود دارد.

لایه D: لایه بیرونی از بافت پیوندی سست تشکیل شده است.



۳۵. اندامی که در ذخیره مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها نقش دارد؛ ممکن نیست .....

- ۱) در ذخیره آهن و برخی ویتامین‌ها نیز نقش داشته باشد. ۲) دریافت‌کننده خون سیاهرگی اندامی غیر گوارشی باشد.  
۳) با ترشح صفرا، در آغاز گوارش دسته‌ای از مولکول‌های زیستی نقش داشته باشد. ۴) در کاهش میزان اسیدیته کیموس معده مؤثر باشد.

پاسخ: گزینه ۳ مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها در اندام کبد ذخیره می‌شوند. کبد اندامی است که با ترشح صفرا در گوارش لیپیدها نقش مهمی ایفا می‌کند. گوارش لیپیدها در معده آغاز شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کبد در ذخیره آهن و برخی ویتامین‌ها نیز نقش دارد.

گزینه ۲: خون سیاهرگ طحال نیز توسط سیاهرگ باب وارد کبد می‌شود.

گزینه ۴: بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.

۳۶. در مورد معده گاو، کدام نمی‌تواند درست باشد؟

- ۱) دارای چهار قسمت می‌باشد. ۲) معده واقعی گاو، شیردان می‌باشد چون آنزیم‌های گوارشی در آن قرار دارند.  
۳) در سیرابی، میکروب‌ها قرار دارند که به گوارش توده‌های غذایی کمک می‌کند. ۴) در هزارلا، آبگیری انجام می‌شود و سپس بلافاصله وارد روده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ سه گزینه اول درست‌اند، اما وقتی آب‌گیری در هزارلا انجام شود، ابتدا وارد شیردان می‌شود و سپس به روده می‌رود.

۳۷. کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) یاخته‌های اصلی غده‌های معده، آنزیم‌های این اندام را ترشح می‌کنند.

۲) یاخته‌های پوششی سطحی نوعی یون ترشح می‌کنند که سد حفاظتی محکمی را تنها در مقابل اسید به وجود می‌آورد.

۳) یاخته‌های غده‌های معده، مواد مختلف شیره معده را ترشح می‌کنند.

۴) ماده مخاطی ترشح‌شده از یاخته‌های موجود در معده بسیار چسبنده بوده و به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی مخاط معده را می‌پوشاند.

پاسخ: گزینه ۲ یاخته‌های پوششی سطحی نوعی یون که بی‌کربنات است را ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای را قلیایی می‌کند. به این ترتیب، سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده (پروتئازها) را ترشح می‌کنند.

گزینه ۳: یاخته‌های مختلف موجود در غدد معده، مواد مختلفی از خود ترشح می‌کنند که در مجموع به آنها شیره معده می‌گویند.

گزینه ۴: ماده مخاطی در معده بسیار چسبنده است و لایه‌ای ژله‌ای و چسبناک را پدید می‌آورد که مخاط معده را می‌پوشاند و آن را از آسیب حفاظت می‌کند.

۳۸. در همه بخش‌های لوله گوارش انسان، .....

۱) خارجی‌ترین لایه دیواره صفاق از بافت پیوندی سست، تشکیل شده است. ۲) هر یاخته ماهیچه‌ای در لایه ماهیچه‌ای دیده می‌شود.

۳) در هر چهار لایه، بافتی حاوی رشته‌های کلاژن وجود دارد. ۴) داخلی‌ترین لایه، دارای یاخته‌های استوانه‌ای یک لایه است.

پاسخ: گزینه ۳ در هر چهار لایه لوله گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد. این بافت حاوی رشته‌های کلاژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) صفاق تنها در حفره شکمی قرار دارد (رد گزینه ۱)

گزینه ۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای در لایه مخاطی نیز حضور دارند. (رد گزینه ۲)

گزینه ۴) داخلی‌ترین لایه لوله گوارش مخاط است که از یاخته‌های پوششی تشکیل شده است. این یاخته‌ها در دهان و مری از نوع سنگفرشی چند لایه و در معده و روده استوانه‌ای یک لایه‌اند. (رد گزینه ۴)

۳۹. مولکول‌های حاصل از گوارش ..... به ..... وارد می‌شوند.

۱) کربوهیدرات‌ها - مویرگ لنفی ۲) کربوهیدرات - رگ لنفی ۳) لیپیدها - مویرگ لنفی ۴) لیپیدها - رگ لنفی

پاسخ: گزینه ۳ در هر پرز یک (مویرگ) بسته لنفی وجود دارد که مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی وارد می‌شوند.

۴۰. کدام جمله در رابطه با گوارش چربی‌ها در روده باریک، درست است؟

۱) صفرا به کمک آنزیم‌های خود، اثر شیره پانکراس بر لیپیدهای درون روده را تسهیل می‌کند.

۲) کلسترول فراوان‌ترین لیپیدی است که در رژیم‌های غذایی دیده می‌شود.

۳) گوارش چربی‌ها فقط بر اثر فعالیت لیپاز پانکراس در دوازدهه انجام می‌شود.

۴) نوعی فسفولیپید در گوارش یافتن تری‌گلیسیریدها مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۴ نکته خیلی مهم: صفرا آنزیمی ندارد پس گزینه ۱ درست نیست.

فراوانترین لیپید موجود در رژیم‌های غذایی، تری گلیسریدها هستند. (رد گزینه ۲)

گوارش چربی‌ها بیشتر بر اثر فعالیت لیپاز پانکراس در دوازدهه است اما عوامل دیگر هم در آن مؤثرند مثل صفرا (رد گزینه ۳)

گزینه ۴ درست است. (چون در صفرا فسفولیپید وجود دارد که در گوارش سایر لیپیدها نقش دارد).

۴۱. در  $SI$  مقدار ماده و شدت روشنایی کمیت‌هایی ..... هستند و یکاهای آن‌ها به ترتیب ..... و ..... می‌باشند.

۱) اصلی - کیلوگرم و کندلا      ۲) فرعی - کیلوگرم و کندلا      ۳) اصلی - مول و کندلا      ۴) فرعی - مول و کندلا

پاسخ: گزینه ۳ کمیت‌های مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌هایی اصلی هستند که یکای آنها در  $SI$  به ترتیب عبارتند از: مول و کندلا (شمع).

۴۲. چند عدد از عبارت‌های زیر در مورد مدل‌سازی در فیزیک صحیح است؟

برای بررسی پدیده‌های پیچیده از مدل‌سازی استفاده می‌شود.

هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، نباید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت.

در طی فرایند مدل‌سازی، یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲ برای بررسی پدیده‌های پیچیده از مدل‌سازی استفاده می‌شود و یک پدیده در طی این فرایند آن قدر ساده می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

۴۳. می‌خواهیم ظرفی به گنجایش ۲۷۰۰ سانتی‌متر مکعب را به کمک ذوب مقداری یخ پُر کنیم. برای این کار چند لیتر یخ را باید ذوب کنیم؟

$$(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3)$$

۱) ۲,۴۳      ۲) ۳      ۳) ۲۴۳      ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینه ۲ گام اول: می‌دانیم در حین اینکه یخ ذوب می‌شود جرم آن تغییر نمی‌کند. بنابراین جرم آبی که قرار است این ظرف را کاملاً پر کند باید برابر با جرم یخی باشد که بایستی ذوب شود.

گام دوم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$$

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{ظرف}} = 2700 \text{ cm}^3 \rightarrow 0.9 \text{ g/cm}^3 \times V_{\text{یخ}} = 1 \text{ g/cm}^3 \times 2700 \text{ cm}^3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{\text{یخ}} = \frac{2700 \text{ cm}^3}{0.9} = 3000 \text{ cm}^3 = 3000 \times 10^{-3} \text{ lit} = 3 \text{ lit} \rightarrow \boxed{V = 3 \text{ lit}} \\ 1 \text{ lit} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^{-3} (10^6 \text{ cm}^3) \rightarrow \boxed{1 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ lit}} \end{array} \right.$$

۴۴. از شیر آبی، آب با آهنگ ۱۲۰ لیتر بر دقیقه خارج می‌شود. این آهنگ معادل چند  $m^3/s$  است؟

۱) ۲      ۲)  $2 \times 10^{-3}$       ۳)  $2 \times 10^3$       ۴) ۰,۱۲

پاسخ: گزینه ۲ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$120 \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 L} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

۴۵. گیاهی در مدت ۱۰ روز، ۲ متر رشد می‌کند، آهنگ رشد این گیاه تقریباً چند میلی‌متر بر دقیقه است؟

۱)  $\frac{1}{9}$       ۲)  $\frac{1}{9}$       ۳)  $\frac{1}{10}$       ۴)  $\frac{1}{12}$

پاسخ: گزینه ۱ آهنگ رشد یعنی نسبت مقدار رشد به مدت زمان رشد. حال اگر زمان را به دقیقه و مقدار رشد را بر حسب میلی‌متر بنویسیم، داریم:

$$\text{آهنگ رشد گیاه} = \frac{2}{10 \text{ day}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \times 60 \text{ min}} = \frac{10 \text{ mm}}{72 \text{ min}} \approx \frac{1 \text{ mm}}{7.2 \text{ min}}$$

۴۶. مکعبی به ضلع  $2 \text{ cm}$  دارای جرم  $0.05 \text{ kg}$  است. چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

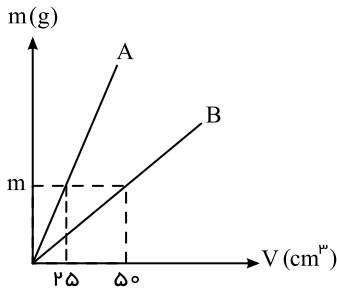
۱) ۱۲,۵      ۲) ۶,۲۵      ۳) ۱,۲۵      ۴) ۶۲,۵

پاسخ: گزینه ۲ می‌دانیم که اگر مکعبی به ضلع  $a$  داشته باشیم، حجم مکعب  $a^3$  است. بنابراین با تعیین حجم مکعب، با استفاده از رابطه چگالی، مقدار آن را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{5 \times 10^{-2} \text{ kg}}{2^3 \text{ cm}^3} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 10^3 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3} = 6,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۴۷. نمودار تغییرات جرم برحسب حجم برای دو جسم  $A$  و  $B$  به صورت زیر می‌باشد اگر چگالی جسم  $A$  برابر  $20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، حجم شمشی از جنس

$B$  به جرم  $600 \text{ g}$ ، چند سانتی‌متر مکعب است؟



۱) ۶۰

۲) ۶۰۰۰

۳)  $6 \times 10^{-3}$

۴) برای پاسخ باید مقدار  $m$  مشخص باشد.

پاسخ: گزینه ۱ می‌دانیم که در نمودار جرم برحسب حجم داده شده، شیب خط برابر چگالی جسم است، یعنی در اینجا:

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ یعنی } \rho = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \text{شیب خط}$$

از طرفی اگر در اینجا، جرم‌ها را یکسان فرض کنیم، چگالی (شیب خط) با حجم اجسام نسبت عکس دارد. یعنی اگر حجم  $B$  دو برابر حجم  $A$  باشد، چگالی‌اش نصف چگالی  $A$  است به عبارتی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m: \text{یکسان}} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{\rho_A = 20 \text{ g/cm}^3} \frac{20}{\rho_B} = \frac{50}{25} \rightarrow \rho_B = 10 \text{ g/cm}^3$$

حال برای تعیین حجم شمشی از  $B$  داریم:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \rightarrow 10 = \frac{600}{V_B} \rightarrow V_B = 60 \text{ cm}^3$$

۴۸. در چندین بار اندازه‌گیری جرم یک جسم بر حسب گرم به ترتیب نتایج  $29 \text{ g}$ ،  $20 \text{ g}$ ،  $26 \text{ g}$ ،  $25 \text{ g}$ ،  $25 \text{ g}$ ،  $24 \text{ g}$  بدست آمده است نتیجه اندازه‌گیری جرم جسم چندگرم گزارش می‌شود؟

۱) ۲۵

۲) ۲۴,۷۵

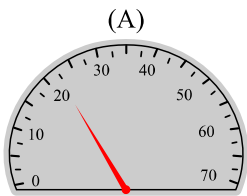
۳) ۲۳,۸

۴) ۲۲,۶۶

پاسخ: گزینه ۴ نتایج  $29 \text{ g}$ ،  $20 \text{ g}$  چون با نتایج دیگر خیلی فاصله دارند از محاسبات حذف می‌شوند.

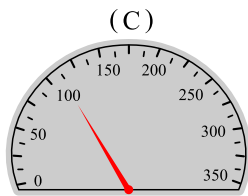
$$\frac{24 + 25 + 25 + 26}{4} = 25 \text{ g}$$

۴۹. کدام یک از تندیس‌های زیر دقت بیشتری دارد؟



km/h

(B)  
1.2  
 $\times 10 \text{ km/h}$



$\times 10^{-1} \text{ km/h}$

۱) A

۲) B

۳) C

۴) A و C هر دو

پاسخ: گزینه ۲ دقت اندازه‌گیری در تندیس‌های مدرج A و C برابر با کمینه درجه‌بندی آن‌هاست:

$$A: 2,5 \text{ km/h}$$

$$C: 12,5 \times 10^{-1} = 1,25 \text{ km/h}$$

دقت اندازه‌گیری در تندیس رقمی (دیجیتال) B، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خواند:

$$B: 0,1 \times 10 = 1 \text{ km/h}$$

با مقایسه دقت‌ها داریم:

$$\text{دقت}(A) < \text{دقت}(C) < \text{دقت}(B)$$

۵۰. اگر جرم مکعب A، دو برابر جرم مکعب B و حجم آن سه برابر حجم مکعب B، باشد، چگالی مکعب B چند برابر چگالی مکعب A است؟ (هر دو مکعب را تو پر و همگن در نظر بگیرید.)

۱)  $\frac{3}{2}$

۲)  $\frac{2}{3}$

۳)  $\frac{27}{2}$

۴)  $\frac{2}{27}$

پاسخ: گزینه ۴ بدیهی است که با استفاده از رابطه مقایسه‌ای چگالی اجسام، می‌توان به راحتی به پاسخ دست یافت. بنابراین داریم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{\frac{m_B}{V_B}}{\frac{m_A}{V_A}} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{m_B}{2mb} \times \frac{3V_B}{V_B} = \frac{3}{2}$$

۵۱. جرم نسبی پروتون، نوترون و الکترون به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱، ۰، ۰      ۰، ۱، ۱      ۱، ۱، ۱      ۱، ۲۰۰۰، ۲۰۰۰

پاسخ: گزینه ۲ جرم نسبی ذرات زیراتمی بر حسب  $amu$  برای پروتون و نوترون و الکترون، به ترتیب ۱، ۱ و ۰ است.

۵۲. در چند مورد، نماد شیمیایی عنصرهای داده شده درست است؟

- (آ) باریم:  $Ba$      (ب) سلنیم:  $Se$      (پ) کبالت:  $CO$      (ت) منیزیم:  $Mn$   
 (ث) بریلیم:  $Bi$      (ج) پتاسیم:  $P$      (چ) نقره:  $Ag$      (ح) سرب:  $Pb$
- ۳      ۲      ۶      ۴

پاسخ: گزینه ۴ موارد (آ)، (ب)، (چ) و (ح) درست‌اند.

کبالت ( $Co$ )، منیزیم ( $Mg$ )، بریلیم ( $Be$ )، پتاسیم ( $K$ )

۵۳. کدام یک از اتم‌های  ${}_{n-3}^m A$ ،  ${}_{n+3}^m B$ ،  ${}_{n+3}^{m+2} C$ ،  ${}_{n-3}^{m'} D$  هم‌مکان هستند؟

- $A$  و  $B$        $D$  و  $B$        $A$  و  $C$        $D$  و  $A$

پاسخ: گزینه ۴ هم‌مکان یا ایزوتوپ‌های یک عنصر، دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند؛ مانند ( $A$  و  $D$ ) و ( $B$  و  $C$ ) که البته  $B$  و  $C$  در گزینه‌ها قرار داده نشده‌اند.

۵۴. تعداد نوترون‌های اتم  ${}_{8}^{18}O$  ..... اتم  ${}_{9}^{19}F$  بوده و تعداد الکترون‌های  ${}_{20}^{40}Ca^{2+}$  ..... از عدد جرمی  ${}_{15}^{31}P$  می‌باشد.

- برابر - بیشتر      کم‌تر از - بیشتر      بیش‌تر از - کم‌تر      برابر - کم‌تر

پاسخ: گزینه ۴

$${}_{8}^{18}O: (n = 18 - 8 = 10) \quad , \quad {}_{20}^{40}Ca^{2+}: (p = 20, e = 18)$$

$${}_{9}^{19}F: (n = 19 - 9 = 10) \quad , \quad {}_{15}^{31}P: (A = 31)$$

۵۵. ایزوتوپ‌های منیزیم در چند مورد از ویژگی‌های زیر مشابه هستند؟

(آ) تعداد پروتون (ب) عدد جرمی (پ) نیم عمر (ت) فراوانی در طبیعت

- ۱      ۲      ۳      ۴

پاسخ: گزینه ۱ همه ایزوتوپ‌های منیزیم ( ${}_{12}^{24}Mg$ ،  ${}_{12}^{25}Mg$ ،  ${}_{12}^{26}Mg$ ) دارای عدد اتمی، یکسان می‌باشند و سایر موارد در ایزوتوپ‌ها به‌طور کلی متفاوت است.

۵۶. جدول دوره‌ای دارای ..... عنصر است که در ..... ستون و ..... ردیف براساس افزایش ..... چیدمان شده‌اند.

- ۱۰۸ - ۷ - ۱۸ - عدد جرمی      ۱۱۸ - ۷ - ۱۸ - عدد جرمی      ۱۰۸ - ۷ - ۱۸ - عدد اتمی      ۱۱۸ - ۷ - ۱۸ - عدد اتمی

پاسخ: گزینه ۴

۵۷. تعداد ذرات زیراتمی تشکیل‌دهنده کدام اتم با هم برابر است؟

- ${}_{15}^{31}P$        ${}_{26}^{56}Fe$        ${}_{13}^{27}Al$        ${}_{12}^{24}Mg$

پاسخ: گزینه ۴

$${}_{12}^{24}Mg \Rightarrow \begin{cases} A = N + Z \Rightarrow 24 = N + 12 \Rightarrow N = 12 \\ e^- = p = 12 \end{cases}$$

۵۸. اگر یون  $X^{2+}$  دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد و در یون  $Y^{2-}$  تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌های اتم  $X$  باشد، تفاوت عدد

جرمی عنصر  $Y$  و عدد اتمی عنصر  $X$  کدام است؟

- ۱۶۰      ۱۸۰      ۱۷۰      ۲۵۰

پاسخ: گزینه ۳ یون  $X^{2+}$  دارای ۷۸ الکترون است؛ بنابراین عنصر  $X$  دارای ۸۰ الکترون و در نتیجه ۸۰ پروتون است، پس:

$$X \text{ عدد اتمی عنصر } = 80$$

در یون  $Y^{2-}$  تعداد پروتون‌ها ۹۰ است و تعداد نوترون‌ها ۲ برابر تعداد الکترون‌های  $X$  (۸۰) است یعنی ۱۶۰ تا.

$$Y \text{ عدد جرمی } = p + n = 160 + 90 = 250$$

$$Y - X = 250 - 80 = 170$$

۵۹. در یک اتم فرضی، تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون ساختار الکترونی  $1s^2 Ar$  را پیدا کند، عدد جرمی آن کدام است؟

۲۴ (۴)

۴۸ (۳)

۵۴ (۲)

۳۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$X^{2-}: [1s^2 Ar] \Rightarrow e = 18 \Rightarrow Z = 16 \Rightarrow X: Z = 16, e = 16 \Rightarrow N = 2 \times 16 = 32$$

$$A = Z + N = 16 + 32 = 48$$

۶۰. در اتم  $X$ ، ۹۶ ذره زیراتمی وجود دارد، اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی درون هسته این اتم  $\frac{6}{5}$  باشد، نماد این عنصر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

 ${}_{60}^{96}X$  (۴)

 ${}_{30}^{66}X$  (۳)

 ${}_{90}^{66}X$  (۲)

 ${}_{30}^{96}X$  (۱)

پاسخ: گزینه ۳

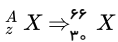
$$P + N + e = 96$$

 ذرات زیراتمی درون هسته،  $P$  و  $N$  هستند:

$$\frac{N}{P} = \frac{6}{5} \Rightarrow N = \frac{6P}{5} = 1,2P$$

$$P + 1,2P + P = 96 \Rightarrow 3,2P = 96 \Rightarrow P = 30 (z = 30)$$

$$e = 30, N = 36 \quad A = N + P = 66$$



۶۱. هیدروژن دارای ..... ایزوتوپ است که در بین آن‌ها ..... ایزوتوپ ناپایدار می‌باشند. در بین همه این ایزوتوپ‌ها، تعداد ..... ایزوتوپ طبیعی است و ..... ایزوتوپ طبیعی، ناپایدار و پرتوزا است.

۲, ۲, ۴, ۶ (۴)

۱, ۳, ۴, ۷ (۳)

۱, ۳, ۴, ۶ (۲)

۱, ۳, ۵, ۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که در بین آن‌ها، ۵ ایزوتوپ پرتوزا و ناپایدار هستند و در میان ۳ ایزوتوپ طبیعی هیدروژن فقط یکی از آن‌ها پرتوزا است.

۶۲. عنصر فرضی  $X$  دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های  $14amu$  و  $16amu$  و جرم اتمی میانگین  $14,2amu$  است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

 $\frac{1}{11}$  (۴)

 $\frac{1}{10}$  (۳)

 $\frac{1}{9}$  (۲)

 $\frac{1}{8}$  (۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$14,2 = \frac{14F_1 + 16F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 14,2F_1 + 14,2F_2 = 14F_1 + 16F_2 \Rightarrow 0,2F_1 = 1,8F_2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{9}$$

۶۳. عنصر  $A$  با عدد اتمی ۲۹، دارای سه ایزوتوپ با تعداد نوترون‌های ۳۴، ۳۵ و  $x$  می‌باشد. اگر درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب ۵۰، ۳۰ و ۲۰ و جرم اتمی میانگین  $A$  برابر  $63,9$  باشد،  $x$  کدام است؟

۳۸ (۴)

۳۷ (۳)

۳۶ (۲)

۳۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$63,9 = \frac{(34 + 29) \times 50 + (35 + 29) \times 30 + (x + 29) \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 6390 = 3150 + 1920 + 580 + 20x \Rightarrow x = 37$$

۶۴. عنصری دارای دو ایزوتوپ  ${}_{17}^AX$  و  ${}_{17}^{A+2}X$  است. اگر تعداد نوترون‌های  ${}^AX^{-}$  با تعداد الکترون‌های آن برابر و جرم اتمی میانگین عنصر  $X$  برابر  $۳۵٫۷۵$  باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۷۵ (۴)

۶۲٫۵ (۳)

۳۷٫۵ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} A = p + n \\ n = e_{\text{یون}} = p + 1 \end{cases} \Rightarrow A = 2p + 1 \Rightarrow 2(17) + 1 = 35 \Rightarrow \begin{cases} A = 35 \Rightarrow {}_{17}^{35}X \\ A + 2 = 37 \Rightarrow {}_{17}^{37}X \end{cases}$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر  $= F_1$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{35F_1 + 37(100 - F_1)}{100} = 35.75 \Rightarrow F_1 = \%62.5$$

۶۵. عنصر  $A$  دارای سه ایزوتوپ  ${}^{84}A$ ،  ${}^{86}A$ ،  ${}^{88}A$  است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن  $20\%$  و جرم اتمی میانگین  $A$  برابر  $۸۶٫۴$  باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

۲۰، ۶۰ (۴)

۳۰، ۵۰ (۳)

۴۰، ۴۰ (۲)

۶۰، ۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$F_1 = 20 \Rightarrow F_V + F_P = 80 \Rightarrow F_P = 80 - F_V$$

$$86.4 = \frac{(84 \times 20) + (86 \times F_V) + [88(80 - F_V)]}{100}$$

$$8640 = 1680 + 86F_V + 7040 - 88F_V \Rightarrow 2F_V = 8720 - 8640$$

$$2F_V = 80 \Rightarrow F_V = 40$$

$$F_P = 40$$



مؤنستری آف ایجوکیشن، گورنمنٹ آف پنجاب

آیین علوی