

تاریخ :	وقت : دقیقه
نام و نام خانوادگی :	تعداد سوالات: ۹۵
دیبرستان پیشگام	

سریال ۲۳۰۴۶۰۶

۱. گزینه ۴ گزینۀ ی «۴» مفهوم بیت همراهی شیر و گرگ روباه برای شکار است.
۲. گزینه ۴ پاسخ: گزینۀ ی «۴» گزینۀ های دیگر به ترتیب، سه ، دو ، دو جمله دارند.
۳. گزینه ۳
۴. گزینه ۳
۵. گزینه ۱ بوی گل من را چنان مست کرد که دامن از دست من برفت.
۶. گزینه ۲ معنی آیه: ای فرشتگان من، حیا می کنم از بنده ای که جز من کسی را ندارد پس گناه او را می بخشم.
مفعول مضاف الیه
۷. گزینه ۴ ۱- فعل: «بین» به قرینۀ لفظی حذف شده است.
کرم بین و لطف خداوندگار ← کرم بین و لطف خداوندگار بین
۲- فعل «است» به قرینۀ لفظی حذف شده است.
گنه بنده کرده ست و او شرمسار ← گنه بنده کرده ست و او شرمسار است
۳- فعل «می گذرد» به قرینۀ لفظی حذف شده است.
مور چه می داند که بر دیواره اهرام می گذرد یا بر خشتی خام ← مور چه می داند که بر دیواره اهرام می گذرد یا بر خشتی خام می گذرد
۴- هیچ واژه ای حذف نشده است.
۸. گزینه ۴ سه بیت اول به توصیف ناپذیری خداوند اشاره دارند.
گزینۀ «۴»: به عظمت و صفات خداوند اشاره کرده است.
۹. گزینه ۲ مصراع دوم گزینۀ «۲» با مفهوم آیه «تَعَزَّزْ مِنْ نَشْءٍ وَ تَذَلَّ مِنْ نَشْءٍ» قرابت دارد.
۱۰. گزینه ۲ پاسخ «۲» در گزینۀ «۲» فعل «شدن» فعل اسنادی است و معنای مستقل ندارد، اما در سه گزینۀ دیگر «شدن» به معنای «رفتن» است.
۱۱. گزینه ۱ افعال «سَمِعْنَا» و «آمَنَّا» هر دو متکلم مع الغیر (اول شخص جمع) ماضی هستند. فعل «آمَنُوا» امر و فعل «آمَنُوا» ماضی است. در باب افعال، حرف دوم اصلی ماضی، کسره و حرف دوم اصلی امر، فتحه است.
۱۲. گزینه ۴ «الجَمَل» جمع مکسّر «جُمَلَةٌ» است.
شکل صحیح گزینۀ های دیگر:
- ۱) «التَّمَارین» جمع مکسّر «التمرین» / (۲) «الفستان» مفرد مذکر / (۳) «النَّعم» جمع مکسّر «النَّعمه»
۱۳. گزینه ۲ تَنْزَلُ: متکلم مع الغیر، مضارع، نازل می کنیم (نادرستی گزینۀ های ۱ و ۳: نازل کرده ایم).
در گزینۀ ۴ کلمۀ «فقط» اضافه در ترجمه وارد شده است که نادرست است.
۱۴. گزینه ۲ مفهوم عبارت صورت سؤال «دعوت به اتحاد و همبستگی» است؛ که چنین مفهومی در گزینۀ «۲» دیده نمی شود.
۱۵. گزینه ۱ تصحیح گزینۀ های دیگر:
- گزینۀ ۲: از کسانی نبود - بلکه به خدا ایمان داشت.
گزینۀ ۳: بت می پرستیدند - ایمان داشت.
گزینۀ ۴: از کسانی نبود که بت می پرستیدند.
۱۶. گزینه ۳ ترجمۀ گزینۀ درست: صدای کودکان را شنیدیم که از پنجره های اتاق ها می آمد.
اسم های جمع مکسّر: أصوات ← صوت / أطفال ← طفل / نوافذ ← نافذۀ
ترجمۀ گزینۀ های دیگر:
- گزینۀ ۱: ای کاش در این سفر همه شهرهای کشورتان را ببینم.
اسم های جمع مکسّر: مُدُن ← مَدینة / بلاد ← بَلَد
گزینۀ ۲: آثار قدیمی ای در موزه های شهر ما هست.
اسم های جمع مکسّر: آثار ← اثر / متاحف ← مُتَحَف

- گزینه ۴: ای که ناآگاهانه (ناخردانه) افتخارکننده به دودمان هستی، مردم تنها از یک پدر و مادر اند. اسم‌های جمع مکسر: جمع مکسری ندارد.
۱۷. **گزینه ۱** ترجمه بیت شعری: «ای که ناآگاهانه افتخارکننده به اصل و نسب هستی، مردم تنها از یک پدر و مادر هستند.» ترجمه گزینه درست: مردم همه از یک اصل و نسب هستند و افتخار کردن به دودمان درست نیست. ترجمه گزینه‌های دیگر:
- گزینه ۲: مردم از اصل و نسب خود بی‌خبرند و تصور می‌کنند از یک پدر و مادر هستند.
- گزینه ۳: مردمی که به دودمانشان افتخار می‌کنند پدر و مادر دارند.
- گزینه ۴: مردم از پدران و مادرانی به وجود آمده‌اند و باید به آنان افتخار کنند.
۱۸. **گزینه ۴** ترجمه عبارت درست: بی‌گمان نیوتون قانون جاذبه را کشف کرد که دانشمندان زیادی از آن در تحقیقاتشان استفاده کردند.
- نکته: «إِنَّ» به معنای قطعاً همانا و بی‌گمان است و به جمله معنی تأکید می‌دهد. ترجمه‌های گزینه‌های دیگر:
- گزینه ۱: خداوند لطف و فضل بزرگی بر ما دارد زیرا که او به ما زندگی و هر آنچه از خیرات در آن است، بخشیده است.
- گزینه ۲: تصمیم گرفتند مسجدی در شهر به عنوان باقیات صالحات برای خودشان، بسازند.
- گزینه ۳: گویی برخی از آنها سعی کردند به زخمی پس از تصادفی که یک ساعت پیش اتفاق افتاد، کمک کنند. در سه گزینه دیگر هیچ اداتی برای تأکید وجود ندارد.
۱۹. **گزینه ۱** ترجمه گزینه درست: هیچ چیزی در سخنی که در آن دروغ است نیست و هیچ فایده‌ای از آن به دست نمی‌آید. (هر دو «لا» قبل از اسم آمده‌اند و آن را نفی کرده‌اند)
- ترجمه و بررسی گزینه‌های دیگر:
- گزینه ۲: این غذا ما را اسری نمی‌کند و برایمان کافی نیست.
- هر دو «لا» بر فعل مضارع آمده‌اند و آن را نفی کرده‌اند ولی مجزوم نکرده‌اند.
- گزینه ۳: امید در زندگی را از دست نده چرا که زندگی بدون امید هیچ ارزشی ندارد.
- «لا» بر سر «قیمه»، «لا»ی نفی جنس می‌باشد.
- نکته: «لا» قبل از «أمل» نیز «لا»ی نفی جنس بوده است که بعد از حرف جر قرار گرفته و تأثیرش را از دست داده.
- گزینه ۴: در اموری که هیچ اهمیتی ندارد دخالت مکن
- «لا» قبل از فعل لا النهی است که آن را مجزوم کرده است.
۲۰. **گزینه ۱** «لا» در این عبارت «نفی» است ← آیا نمی‌دانی
۲۱. **گزینه ۱** هر کس با بینش و نگرش خاص خود به سراغ هدفی می‌رود. پس اختلاف در هدف‌ها، ریشه در نوع نگاه و اندیشه انسان دارد.
۲۲. **گزینه ۱** براساس تعالیم دین اسلام، عبادت آن است که حرکت‌ها و عمل‌ها برای کسب رضایت الهی و بر اساس معیارهای دینی صورت می‌گیرد. آیه شریفه «قُلْ إِنَّ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ» بیانگر این مفهوم است.
۲۳. **گزینه ۲** از دقت در آیه شریفه: ۳۸ و ۳۹، دخان: «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِأَعْيُنٍ مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ»، حق بودن آفرینش آسمان‌ها و زمین به معنای هدف دار بودن خلقت آن‌هاست، زیرا خالق آن‌ها خدایی حکیم است. یعنی خدایی که هیچ کاری را بیهوده انجام نمی‌دهد.
۲۴. **گزینه ۴** گرایش انسان به نیکی‌ها } (الف) که درمقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد. }
و زیبایی‌ها سبب می‌شود: } (ب) و آن‌گاه که به گناه آلوده شد: } (۱) خود را سرزنش و ملامت کند. }
(۲) در اندیشه جبران آن برآید. }
۲۵. **گزینه ۴** (ب) گرایش به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود: }
(الف) خداوند } (ل) را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشته خویش قرار داد. }
(ب) در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد. }
(۱) خود را سرزنش و ملامت کند. }
(۲) در اندیشه جبران آن برآید. }

صفحه ۳

۲۶. گزینه ۳ گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد و آن گاه که به گناه آلوده شد، خود را سرزنش کند و در اندیشه جبران آن برآید.

قرآن کریم، عامل درونی این حالت را «نفس لوامه»؛ یعنی نفس سرزنشگر، نامیده و به آن سوگند خورده است: «وَ لَا أُقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللّوَامَةِ»

۲۷. گزینه ۱ آیه‌ای که در متن سوال آمده عبارت است از «يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ» که به مردم خطاب شده است و فقری که در آیه مطرح می‌شود همواره برقرار است چرا که یک فقر ذاتی است.

۲۸. گزینه ۳ دقت کنید که مقدمه دوم به نیازمندی یک پدیده به پدیدآورنده اشاره داشت و این آیه هم با آوردن کلمه «فقر» خطاب به انسان‌ها، به این نیازمندی اشاره دارد؛ پس گزینه ۳ صحیح است.

۲۹. گزینه ۲ دقت کنید که رابطه خدا با عالم در پیدایش شیبه به رابطه بین بنا و بتا نیست چرا که بتا هیچ چیز را ایجاد نمی‌کند اما خدا همه چیز را از هیچ می‌آفریند.

۳۰. گزینه ۴ اگر در سوال به نیاز دائمی مخلوقات به خدا اشاره شد، مقصود همان نیازمندی در بقا است و برای تبیین آن مثال نیاز جریان الکتریسیته مناسب‌تر است چرا که به محض قطع مولد، برق هم قطع می‌شود ولی یک ساختمان می‌تواند تا سال‌ها بدون معمار خود، پایدار باشد.

۴۱. گزینه ۴

زیر رادیکال را باید بزرگتر یا مساوی صفر قرار دهیم.

$$\begin{cases} 2+x \geq 0 & \Rightarrow x \geq -2 \\ 2-x \geq 0 & \Rightarrow x \leq 2 \end{cases} \xrightarrow{U} -2 \leq x \leq 2 \quad (I)$$

$$\sqrt{2+x} - \sqrt{2-x} \neq 0 \Rightarrow \sqrt{2-x} \neq \sqrt{2+x} \Rightarrow 2-x \neq 2+x \Rightarrow x \neq 0 \quad (II)$$

$$I \cap II = [-2, 2] - \{0\}$$

۴۲. گزینه ۴ باید دامنه‌ها برابر باشند و به ازای هر عضو از دامنه، بردهایشان هم برابر شوند.

$$Dg = Df = \mathbb{R}$$

صفحه ۴

$$g(x) = \begin{cases} \frac{(x-4)(x+4)}{x+4} = x-4 & x \neq -4 \\ k & x = -4 \end{cases}$$

$$f(-4) = -4 - 4 = -8$$

$$g(-4) = f(-4) \Rightarrow k = -8$$

۴۳. گزینه ۲

دو تابع به صورت زوج مرتب، در صورتی مساوی یکدیگرند که اولاً مولفه‌های اول برابر باشند و ثانیاً به ازای مولفه‌ی اول، باید مولفه‌ی دوم هم برابر باشد.

$$Df = Dg \Rightarrow \{a, 3, 0\} = \{a, 0, c\} \Rightarrow c = 3$$

$$f(a) = g(a) \Rightarrow 1 = b - 2 \Rightarrow b = 3$$

$$f(3) = g(3) \Rightarrow 2 = a$$

$$= 2(3) - (3) + 2 = 5$$

پس $2c - b + a = 6 - 3 + 2 = 5$ است.

۴۴. گزینه ۳

ابتدا x را به $-x$ تبدیل کرده تا $f(x)$ حاصل شود سپس به جای x عدد یک می‌گذاریم تا $f(1)$ مشخص گردد.

$$x \rightarrow -x : f(x) + f(1) = -3x - 2 \Rightarrow f(x) = -3x - 2 - f(1)$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = -3 - 2 - f(1) \Rightarrow f(1) = \frac{-5}{2} \Rightarrow f(x) = -3x - 2 + \frac{5}{2} \rightarrow f(x) = -3x + \frac{1}{2}$$

۴۵. گزینه ۳ یک رابطه که به صورت زوج مرتب داده شده است. در صورتی تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مولفه‌ی اول یکسان نباشند، یعنی اگر مولفه‌ی اول دو زوج مرتب مساوی بود، مولفه‌ی دومشان هم مساوی باشد.

$$(1, 3), (1, b^2 - 1) \in f \text{ شرط تابع بودن } \rightarrow b^2 - 1 = 3 \Rightarrow b^2 = 4 \Rightarrow b = \pm 2$$

اما به ازای $b = 2$ رابطه به صورت $f = \{(1, 3), (2, 4), (1, 3), (2, 6), (3, 1)\}$ در می‌آید که تابع نیست. اما به ازای $b = -2$ رابطه به صورت

$$f = \{(1, 3), (2, 4), (1, 3), (-2, 6), (3, 1)\}$$

۴۶. گزینه ۴ a را باید در جایی از محور اعداد قرار دهیم که سه عدد فرد بزرگتر از ۶ یعنی ۷ و ۹ و ۱۱ در بازه‌ی $[6, a)$ قرار

گیرند. بنابراین a باید بزرگتر از ۱۱ باشد یعنی: $a > 11$

از طرفی اگر a برابر با ۱۳ شود، چهارمین عدد فرد یعنی ۱۳ نیز در این بازه قرار می‌گیرد که برخلاف خواسته‌ی مسئله است، اما چون

بازه، نیم‌باز است، a خود مقدار ۱۳ را نیز می‌تواند اختیار کند. پس مجموعاً داریم: $11 < a \leq 13$

۴۷. گزینه ۴ می‌دانیم: همه‌ی زیر مجموعه‌های یک مجموعه متناهی، متناهی هستند.

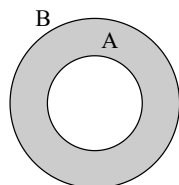
اگر مجموعه‌ی A زیر مجموعه‌ی B باشد، هر عضوی از مجموعه‌ی A عضو مجموعه‌ی B است. پس در صورت متناهی بودن مجموعه‌ی B ،

مجموعه‌ی A هم متناهی است. داریم:

$$A \subseteq B \Leftrightarrow A \cap B = A \rightarrow \text{متناهی است}$$

$$A \subseteq B \Leftrightarrow A \cup B = B \rightarrow \text{متناهی است}$$

مطابق نمودار زیر، $B - A$ متناهی است:



$$A \subseteq B \Leftrightarrow A - B = \phi \rightarrow \text{متناهی است}$$

صفحه ۵

۴۸. گزینه ۱

$$\frac{x-1}{x-3} \geq 0 \Rightarrow \frac{x}{x-3} \geq 0 \quad \left| \begin{array}{c} 1 \\ \circ \\ - \\ \circ \\ + \end{array} \right. \Rightarrow x \leq 1 \cup x > 3 \quad (I)$$

$$\frac{2-x}{x} \geq 0 \Rightarrow \frac{x}{2-x} \geq 0 \quad \left| \begin{array}{c} \circ \\ - \\ \circ \\ + \\ \circ \\ - \end{array} \right. \Rightarrow 0 < x \leq 2 \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) = (0, 1]$$

توجه داشته باشید که ریشه های مخرج در جواب قرار ندارد.

$$a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b) \quad \text{می دانیم:} \quad \text{گزینه ۳}$$

$$f\left(x + \frac{1}{x}\right) = x^3 + \frac{1}{x^3} \rightarrow f\left(x + \frac{1}{x}\right) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3x\left(\frac{1}{x}\right)\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$\rightarrow f\left(x + \frac{1}{x}\right) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$\xrightarrow{x + \frac{1}{x} = t} f(t) = t^3 - 3t \rightarrow f(\sqrt{5}) = (\sqrt{5})^3 - 3\sqrt{5} = 5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

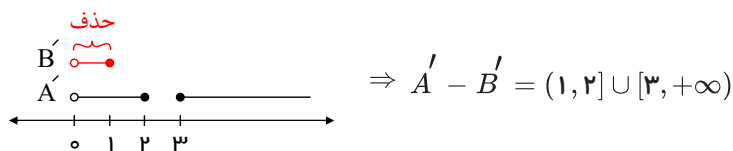
$$U = (0, +\infty)$$

۵۰. گزینه ۲ مجموعه ی مرجع عبارت است از:

از طرفی:

$$A' = (0, +\infty) - (2, 3) = (0, 2] \cup [3, +\infty)$$

$$B' = (0, +\infty) - (1, +\infty) = (0, 1]$$

 $A' - B'$ را روی نمودار تعیین می کنیم.

$$\Rightarrow A' - B' = (1, 2] \cup [3, +\infty)$$

۵۱. گزینه ۲

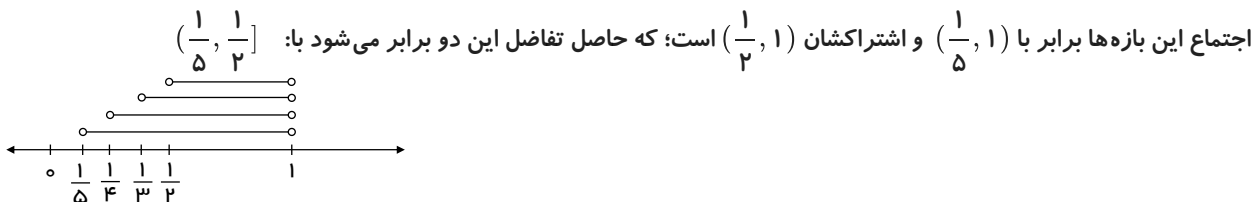
$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow n(B) = n(A \cup B) - n(A) + n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(B) = 29 - 14 + 3 = 18$$

۵۲. گزینه ۴ مجموعه را با اعضایش می نویسیم: $A = \{-3, -2, -1, 0, 1\}$ دقت کنید که x ها باید از مجموعه ی \mathbb{Z} انتخاب شوند؛ بنابراین مجموعه ی A فقط شامل اعضای صحیح است و این مجموعه، نمایش بازه ای ندارد.نکته: $[-3, 2]$ شامل تمام اعداد حقیقی در بازه ی $-3 \leq x < 2$ می شود.۵۳. گزینه ۳ بازه های A_2 تا A_5 را تشکیل می دهیم:

$$A_2 = \left(\frac{1}{2}, 1\right), A_3 = \left(\frac{1}{3}, 1\right), A_4 = \left(\frac{1}{4}, 1\right), A_5 = \left(\frac{1}{5}, 1\right)$$


دقت: $x = \frac{1}{2}$ از بازه $\left(\frac{1}{5}, 1\right)$ حذف نمی شوند. بنابراین، بازه ی حاصل از سمت $x = \frac{1}{2}$ بسته باقی می ماند.

۵۴. گزینه ۳ گستره ی حیات با یاخته شروع می شود و با زیست کره پایان می یابد. یاخته مرده گیاهی غشا ندارد.

۵۵. گزینه ۲ با کل نگری می توان به ارتباط بین اجزای درونی جانداران پی برد.

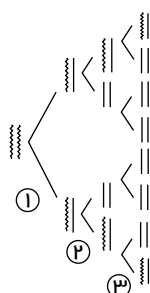
صفحه ۶

۵۶. گزینه ۲ تعداد یاخته‌های بافت پیوندی سست در مقایسه با بافت پیوندی، بیش تر است.
۵۷. گزینه ۳ می‌دانید بدن انسان از چهار نوع بافت پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی ساخته شده است. این بافت‌ها از یاخته‌ها و مواد موجود در فضای بین یاخته‌ها تشکیل می‌شوند.
- سلول تخریب شده به وسیله نورول ممکن است نورول و یا ماهیچه و یا غدد باشند. ورود یون سدیم از طریق انتشار تسهیل شده به وسیله کانال‌های پروتئینی بدون مصرف انرژی انجام می‌شود.
۵۸. گزینه ۱ بخش‌های مختلف لوله گوارش را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها دریچه‌هایی‌اند که در حالت معمول همیشه منقبض‌اند.

۵۹. گزینه ۴ اگر مولکول DNAیی که در ساختار هر دو زنجیره آن ماده رادیواکتیو به کار رفته است، به صورت  و مولکول

DNAیی که در ساختار آن ماده رادیواکتیو به کار نرفته است به صورت  نشان دهیم، پس از سه نسل متوالی کشت دادن

مولکول DNA با دو زنجیره رادیواکتیو در محیط فاقد ماده رادیواکتیو خواهیم داشت:



یعنی از ۸ مولکول به وجود آمده پس از سه بار کشت دادن متوالی، ۲ مولکول، آن هم در یک رشته، دارای ماده رادیواکتیو هستند یعنی

$$\frac{1}{4} \text{ مولکول‌ها!}$$

۶۰. گزینه ۴ DNA دورشته‌ای است و تعداد بازهای مکمل در آن با هم برابر است. ($A = T, C = G$) در RNA، باز آلی T وجود ندارد (رد گزینه ۱). از طرفی مولکول‌های RNA تک رشته‌ای بوده و بازها در آن جفت نمی‌شوند. به همین دلیل تعداد نوکلئوتیدهای G دار با C دار برابر نمی‌باشد (رد گزینه ۲) و اگر در مولکول DNA تعداد نوکلئوتید n باشد تعداد پیوند قند - فسفات ۲ - ۲n می‌باشد (رد گزینه ۳).

۶۱. گزینه ۳ به هنگام همانندسازی DNA پروتئین هلیکاز، باعث شکستن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دو زنجیره قدیمی DNA و جدا شدن دو زنجیره قدیمی از یکدیگر می‌شود.

۶۲. گزینه ۱ روش همانندسازی DNA، نیمه حفظ شده است و یک زنجیره قدیمی و یک زنجیره تازه ساخت در DNA دختری وجود دارد.

۶۳. گزینه ۱ نوکلئوتیدهای DNA، تنها یک فسفات دارند اما ATP، ۳ فسفات دارد. از طرفی قند ATP، ریبوز و قند نوکلئوتید آدنین دار DNA، دئوکسی ریبوز است.

۶۴. گزینه ۲

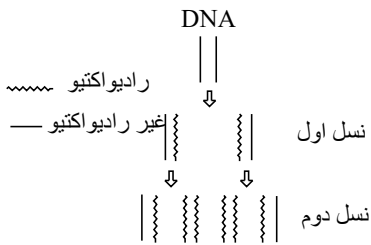
یک فسفات + یک قند دئوکسی ریبوز + یک باز آلی نیتروژن دار = DNA یک نوکلئوتید

نوکلئوتیدها می‌توانند یک تا سه گروه فسفات داشته باشند اما نوکلئوتیدهای شرکت کننده در ساختار DNA یا RNA فقط با یک گروه فسفات خود در رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی جای می‌گیرند

۶۵. گزینه ۳ آنزیم DNA پلی‌مراز، می‌تواند پیوند فسفودی‌استر را تجزیه کرده و تشکیل دهد. این درحالی است که آنزیم هلیکاز فقط موجب شکستن پیوندهای هیدروژنی می‌شود.

۶۶. گزینه ۳

با توجه به طرح زیر، موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح است.



بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - در نسل اول همه مولکول‌های DNA در ۵۰٪ مونومرهای خود رادیواکتیو خواهند داشت.

مورد ب) درست - در نسل اول ۵۰٪ مونومرهای هر مولکول DNA (یک رشته) رادیواکتیو خواهد بود.

مورد ج) درست - در نسل دوم در نیمی از مولکول‌های DNA حاصل هر دو رشته (۱۰۰٪ مونومرها) رادیواکتیو خواهند بود.

مورد د) درست - در نسل دوم، در نیمی از مولکول‌ها فقط یک رشته (۵۰٪ مونومرها) رادیواکتیو خواهند بود.

۶۷. گزینه ۳ استرپتوکوکوس نومونیا کپسول دار، عامل بیماری ذات‌الریه می‌باشد. این باکتری دارای کپسولی است که اطراف باکتری را احاطه می‌کند. این کپسول، باکتری را در برابر دستگاه ایمنی بدن محافظت می‌کند.

۶۸. گزینه ۲ در طی این فرآیند انتقال ماده‌ی ژنتیکی باکتری کپسول دار به بدون کپسول رخ داده است. (ترانسفورماسیون فرآیندی است که طی آن باکتری با دریافت مواد ژنتیک از محیط خارج، در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می‌آورد)

۶۹. گزینه ۳

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{kq^2}{r^2}$$

$$F' = k \frac{(q - 0.25q)(q + 0.25q)}{r^2} = k \frac{(q^2 - \frac{1}{16}q^2)}{r^2} = \frac{15}{16} \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow F' = \frac{15}{16} F$$

راه حل دوم:

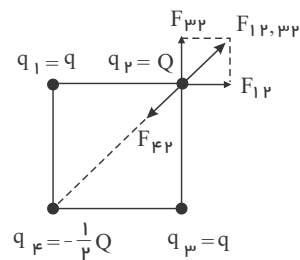
$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F' = \left(\frac{3}{4} \times \frac{5}{4}\right) F = \frac{15}{16} F$$

$$q_1 \Rightarrow \frac{3}{4} \quad q_2 \Rightarrow \frac{5}{4}$$

۷۰. گزینه ۲ برآیند نیروهای وارد بر بار $q_2 = Q$ باید صفر باشد. بار q_4 الزاماً بار q_2 را جذب می‌کند بنابراین باید بارهای q_1 و q_3 آن را دفع کنند. بنابراین q, Q همنام خواهند بود.

$$\begin{cases} F_{12} = F_{32} = k \frac{qQ}{a^2} \\ F_{12,32} = 2F = F_{12} \cos \frac{\alpha}{2} \Rightarrow F_{12,32} = 2 \left(\frac{kqQ}{a^2}\right) \cos \frac{90}{2} = \sqrt{2} \frac{kqQ}{a^2} \end{cases}$$

$$F_{42} = F_{12,32} \Rightarrow k \frac{\frac{1}{2}QQ}{(a\sqrt{2})^2} = \sqrt{2} \frac{kqQ}{a^2} \Rightarrow \frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$$



برآیند F_{12}, F_{32} با F_{42} برابر است.

۷۱. گزینه ۱

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = E \cdot q = (5 \times 10^3)(8 \times 10^{-6}) = 4 \times 10^{-2} N \Rightarrow F = ma$$

طبق رابطه‌ی نیوتن داریم $F = ma$ پس:

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{4 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = 20 m/s^2$$

صفحه ۸

۷۲. گزینه ۳

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{q_1}{q_2} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{10}{20} \times \left(\frac{12}{15}\right)^2$$

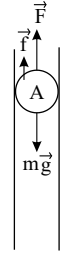
$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{2} \times \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{8}{25} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{25}{8}$$

۷۳. گزینه ۳ به گلوله سه نیروی گرانشی (mg) به سمت پایین، الکتریکی (F) به سمت بالا (به دلیل دافعه) و نیروی اصطکاک (f) به سمت بالا (خلاف جهت میل به سقوط جسم) وارد می شود.

ابتدا نیروی وزن گلوله ی A و سپس نیروی الکتریکی رانشی وارد بر آن از طرف گلوله ی B را محاسبه می کنیم.

$$W = mg = 0.1 \times 10 = 1N$$

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2} = 0.9N$$



باتوجه به آن که گلوله ی A در حال تعادل است با نوشتن قانون دوم نیوتون داریم:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow +f + F - mg = 0 \Rightarrow f = mg - F = 1 - 0.9 = 0.1N$$

۷۴. گزینه ۴ شیب نمودار سرعت-زمان ثابت است. بنابراین حرکت متحرک از نوع شتاب دار ثابت می باشد و شتاب آن

برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 10}{15 - 0} = -\frac{2}{3} m/s^2$$

و سرعت اولیه نیز $10 +$ می باشد و با توجه به گزینه های داده شده. $x_0 = 0$ و معادله ی حرکت متحرک $x = -\frac{1}{3}t^2 + 10t$

می باشد.

۷۵. گزینه ۳ با توجه به پارامترهای حرکت (معلوم: t, x, V_0 ، مجهول: V) از رابطه مستقل از شتاب استفاده می کنیم:

$$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \times \Delta t \Rightarrow 150 = \frac{10 + V_2}{2} \times 10 \Rightarrow V_2 = 20 \frac{m}{s}$$

اما مقدار سرعت بر حسب $\frac{km}{h}$ خواسته شده است که این سرعت $(20 \frac{m}{s})$ بر حسب $\frac{km}{h}$ برابر است با: $72 \frac{km}{h}$

راه حل دیگر:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow 150 = \frac{1}{2}(a)(10)^2 + 10(10)$$

$$\Rightarrow 150 = 50(a) + 100 \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow V(t=10) = 1 \times (10) + 10 \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s} = \frac{36}{10} \times 20 \frac{km}{h} = 72 \frac{km}{h}$$

۷۶. گزینه ۲ سرعت اولیه $5 \frac{m}{s}$ است (جهت حرکت مشخص نیست، پس $+$ در نظر گرفته می شود) و شتاب نیز هم جهت با آن و

به مقدار $4 \frac{m}{s^2} +$ می باشد، پس شتاب را هم $4 \frac{m}{s^2} +$ در نظر می گیریم، بنابراین داریم:

$$x = \frac{1}{2} \times (4)t^2 + 5t \Rightarrow x = 2t^2 + 5t$$

صفحه ۹

۷۷. گزینه ۲

با توجه به پارامترهای حرکت برای ۳ نقطه داریم: ۲ نقطه ی معلوم (معلوم: t, V, V_0) و نقطه ی معلوم و مجهول (معلوم: V, V_0)، مجهول: t) و چون شتاب ثابت است و بین ۲ معادله ی مشترک است از معادله ی مستقل از مکان (سرعت - زمان) در ۲ رابطه استفاده می کنیم:

$$V = at + V_0 \Rightarrow 5 = a \times 10 + 0 \Rightarrow a = 0.5$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow 20 = 0.5 \times t + 0 \Rightarrow t = 40$$

نکته: سرعت ها بر حسب $\frac{km}{h}$ است، اما باید به $\frac{m}{s}$ تبدیل شود:

$$\frac{km}{h} \div 3.6 \Rightarrow \frac{m}{s}$$

۷۸. گزینه ۳ هر گاه نیاز به محاسبه مسافت طی شده است، ابتدا باید لحظه توقف را چک کنید (لحظه $V = 0$)

$$V = \frac{dx}{dt} \Rightarrow V = 2t - 2 = 0 \Rightarrow t = 1(s)$$

این لحظه در بازه مورد نظر می باشد. بنابراین باید جابجایی را بین $t = 0$ تا $t = 1$ و $t = 1$ تا $t = 4$ محاسبه کرد.

$$\begin{cases} t_1 = 0 \rightarrow x_1 = 1 \\ t_2 = 1 \rightarrow x_2 = 0 \\ t_3 = 4 \rightarrow x_3 = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = x_2 - x_1 = -1 \\ \Delta x_2 = x_3 - x_2 = 9 \end{cases} \Rightarrow d = |-1| + |9| \Rightarrow d = 10m$$

۷۹. گزینه ۳

ابتدا بین دو نقطه اول $t = 0$ تا $t = 4$ شتاب را بدست آوریم:

$$\Delta x = \frac{V + V_0}{2} t \Rightarrow 8 = \frac{0 + V_0}{2} \times 4 \Rightarrow V_0 = 4$$

با توجه به مشخص بودن شتاب به کمک رابطه مستقل از زمان می توان سرعت در لحظه عبور از مبدأ مکان را بدست آورد.

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 4 \Rightarrow a = -1$$

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V^2 - 0 = 2(-1)(0 - 18) \Rightarrow V = 6 \frac{m}{s}$$

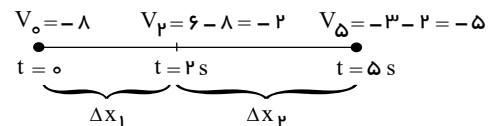
۸۰. گزینه ۱ روش اول: حرکت شتابدار متغیر است که در نتیجه باید جابه جایی هر تکه را جداگانه به دست آوریم.

$$\Delta x_1 = \frac{-8 + (-2)}{2} \times 2 = -10$$

$$\Delta x_2 = \frac{-2 + (-5)}{2} \times 3 = -10.5$$

$$\Delta x_{کل} = -10 + (-10.5) = -20.5$$

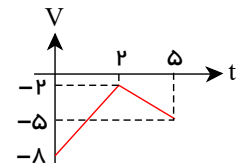
$$V_{av} = \frac{-20.5}{5} = -4.1$$



روش دوم: رسم نمودار $V-t$ از روی $a-t$:

سطح زیر نمودار $V-t$ معرف جابجایی است، بنابراین سرعت متوسط برابر است:

$$V_{av} = \frac{-S}{\Delta t} = \frac{-\left(\frac{(2+8) \times 2}{2} + \frac{(5+2) \times 3}{2}\right)}{5} = -4.1 m/s$$



۸۱. گزینه ۲ براساس رابطه تندی متوسط:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{مدت زمان}} = \frac{45m}{10s} = 4.5 \frac{m}{s}$$

۸۲. گزینه ۳ ابتدا زمان حرکت در هر مرحله را محاسبه می کنیم:

صفحه ۱۰

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{V} \cdot t_1 = \frac{x}{V}, t_2 = \frac{2x}{2V}, t_3 = \frac{3x}{3V}$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{V}$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x + 2x + 3x}{\frac{x}{V} + \frac{2x}{2V} + \frac{3x}{3V}} = \frac{6x}{\frac{3x}{V}} = \frac{2xV}{x} = 2V$$

۸۳. گزینه ۴ عبارت‌های (ب) و (پ) درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ساختار لایه‌ای برخلاف مدل بور می‌تواند طیف نشری خطی اتم عناصر برانگیخته را توجیه کند.

ت) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با افزایش طول موج خطوط طیفی از هم دورتر می‌شوند.

۸۴. گزینه ۱

۸۵. گزینه ۳ در جدول دوره‌ای (تناوبی) جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های یک عنصر نوشته شده است.

۸۶. گزینه ۲ از رادیوایزوتوپ‌ها برای تولید انرژی الکتریکی نه شیمیایی و تشخیص بیماری تیروئید نه درمان آن استفاده می‌شود.

۸۷. گزینه ۲

$${}^{40}_{19}A = 6({}^{41}_{19}A) \Rightarrow {}^{40}_{19}A = 6 \times 7({}^{42}_{19}A) = 42({}^{42}_{19}A)$$

$${}^{41}_{19}A = 7({}^{42}_{19}A)$$

مجموع فراوانی ایزوتوپ‌ها را برحسب ${}^{42}_{19}A$ مرتب می‌کنیم و چون درصد فراوانی داده شده مساوی با صد قرار می‌دهیم، یعنی

$${}^{40}_{19}A + {}^{41}_{19}A + {}^{42}_{19}A \Rightarrow 42({}^{42}_{19}A) + 7({}^{42}_{19}A) + {}^{42}_{19}A = 100$$

$$50({}^{42}_{19}A) = 100 \Rightarrow {}^{42}_{19}A = \%2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{{}^{40}_{19}A}{{}^{42}_{19}A} \rightarrow {}^{40}_{19}A = 42({}^{42}_{19}A) = 42 \times \%2 = \%84 \\ \frac{{}^{41}_{19}A}{{}^{42}_{19}A} \rightarrow 100 - (84 + 2) = 14 \Rightarrow {}^{41}_{19}A = \%14 \end{cases}$$

برای تعیین درصد فراوانی ${}^{41}_{19}A$ می‌توان به روش‌های جاگذاری هم عمل کرد یعنی

$${}^{41}_{19}A = 7({}^{42}_{19}A) = 7 \times \%2 = \%14$$

۸۸. گزینه ۳ این یون پنج الکترون از دست داده پس: $(N - e = 16 \Rightarrow N = 16 + e)$ ${}^{93}_{43}X^{5+}$ تعداد الکترون این پنج تا کم‌تر از پروتون است: $Z - 5 = e$ و به جای e این معادله را جایگزین می‌کنیم:

$$N = 16 + (Z - 5)$$

$$N = 11 + Z$$

$$A = Z + N \Rightarrow 93 = Z + (11 + Z) \Rightarrow Z = 41$$

۸۹. گزینه ۱

$${}^{75}_{33}M^{3+}: N - e = 12 \Rightarrow N = 12 + e$$

این یون سه الکترون از دست داده پس تعداد الکترون‌ها سه تا کم‌تر از پروتون‌هاست: $(Z - 3 = e)$ و از جایگزینی استفاده می‌کنیم:

$$N = 12 + e \Rightarrow N = 12 + (Z - 3) \Rightarrow N = 9 + Z$$

$$A = Z + N \Rightarrow 75 = Z + 9 + Z \Rightarrow 66 = 2Z \rightarrow Z = 33$$

این عنصر سه خانه قبل از $[36Kr]$ گاز نجیب گروه ۱۸ و دوره چهارم قرار می‌گیرد پس عنصر M متعلق به گروه ۱۵ و دوره‌ی چهارم است.۹۰. گزینه ۲ از تکنسیم $({}^{99}_{43}TC)$ برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون یدید با یونی که حاوی ${}^{99}_{43}TC$

است اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۹۱. گزینه ۳

$${}^{40}_{19}A^{2+}(N = 21 \Rightarrow Z = 40 - 21 = 19 \Rightarrow {}^{40}_{19}A^{2+})$$

عدد اتمی این عنصر ۱۹ است که یک خانه بعد از گاز نجیب $[19Ar]$ در دوره‌ی بعد از آن قرار دارد یعنی گروه اول و دوره چهارمپس با Li هم گروه و با ${}^{34}_{34}Se$ هم دوره است. (Se) دو خانه قبل از ${}^{36}Kr$ در دوره‌ی چهارم قرار دارد.

۹۲. گزینه ۳

۹۳. گزینه ۲ روش اول:

$$1g \times \frac{1kg}{1000g} = 10^{-3}kg$$

$$?J = 360.KgCu \times \frac{150J}{10^{-3}KgCu} = 54 \times 10^6 J$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 54 \times 10^6 = m(3 \times 10^8)^2 \Rightarrow m = 6 \times 10^{-10}kg \times \frac{1000g}{1kg} = 6 \times 10^{-7}g$$

روش دوم:

$$\frac{1g\ cu}{360 \times 1000g} = \frac{150J}{x} \Rightarrow x = 54 \times 10^6 J$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 54 \times 10^6 = m(3 \times 10^8)^2 \Rightarrow m = 6 \times 10^{-10}kg \times \frac{10^3g}{1kg} = 6 \times 10^{-7}g$$

۹۴. گزینه ۴ (آ) و (ب) و (چ) و (ح) درست اند.

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

۹۵. گزینه ۲ ابتدا تغییرات جرم مواد اولیه و فرآورده‌ها را برحسب کیلوگرم بدست می‌آوریم:

$$\Delta m = 36,032 - [8 \times 2,012 + 8(2,012)] \Rightarrow \Delta m = 4g \times \frac{1kg}{1000g} = 0,004kg$$

$$\Delta E = \Delta mc^2 \Rightarrow \Delta E = 0,004(3 \times 10^8)^2 = 3,6 \times 10^{14} J$$