



۱. گزینه ۱ والی را سرای ← سرای والی

۲. گزینه ۱ -۱ همان ره
(صفت اشاره) (موصوف)

۲- واژه «همه» در معنای «فقط» به کار رفته است و قید محسوب می‌شود نه صفت مبهم.

۳. گزینه ۲ -۲ مگر زنجیر مویی گیردم دست ← مگر زنجیر مویی دستم را گیرد.

۴. گزینه ۱ صورت سؤال و گزینه (۱) به این موضوع اشاره دارند که بندگان، جز خدا کسی را ندارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اگر خداوند نسبت به من بی توجهی کند باز هم از خواهش و زاری دست برنمی‌دارم.

گزینه ۳: به جز درگاه خداوند، امید دیگری ندارم (تمام امیدم به خداست).

گزینه ۴: تنها امیدم به درگاه خداست.

۵. گزینه ۳ مفهوم مشترک سایر ابیات، این است که خداوند، توصیف‌ناپذیر است.

(۳) توصیف‌ناپذیر بودن بخشش خدا

۶. گزینه ۴ این بیت به مفهوم بیگانه‌ستیزی اشاره دارد. اما دیگر گزینه‌ها به ظلم‌ستیزی و مبارزه به آن سفارش می‌کنند.

گزینه (۱) عدل و داد را ارزشمند بدار و احترام بگذار و ظلم و ستم را نابود کن

گزینه (۲) با طرفداران عدالت همراه و ظلم و ستم را نابود می‌کنیم.

گزینه (۳) نباید مانند شکار گرفتار دشمنان و ظالمان شد و باید دشمن ظالم را از بین برد.

۷. گزینه ۲ این بیت به مفهوم ظلم‌پذیری و سازش با ظالم اشاره دارد. در حالی که بیت صورت سؤال و گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ به ظلم‌ستیزی و مبارزه با ظلم دعوت می‌کنند.

مفهوم گزینه (۴): با ظالمان بجنگ و تیغ و شمشیر را در حمایت و طرفداری از عدل قرار بده. («را» فک اضافه است.)

۸. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خوان: سفره / خان: بزرگ روستا، آقا / ثنا: ستایش / سنا: روشنی، نور

گزینه ۲: بهر: برای (حرف اضافه) / بحر: دریا / قربت: نزدیکی / غربت: دوری

گزینه ۳: صبا: باد صبا / سبا: نام یک سرزمین / حیات: زندگی / حیاط: محوطه خانه

۹. گزینه ۲ در گزینه ۲ هیچ حذفی صورت نگرفته است.

به او گفت: ما را جز این راه نیست، به گیتی به (= بهتر) از راه کوتاه نیست (= وجود ندارد).

بررسی گزینه‌های دیگر که همگی حذف به قرینه معنوی دارند.

گزینه ۱: به گرد اندرش (= در اطرافش) رود و آب روان [هست].

گزینه ۳: سر باره (= برج) برتر از ابر سیاه [است].

گزینه ۴: به دوستی [سوگند می‌خورم] که به جز حکایت دوست نگوید.

نکته: همیشه بعد از سوگندها فعل [سوگند می‌خورم] به قرینه معنوی حذف می‌شود.

۱۰. گزینه ۲ ذبون ← زبون رفیع ← رفیق ترشّه ← ترشّح می‌ذاید ← می‌زاید قضب ← غضب

۱۱. گزینه ۴ شاهدُ أَعْضاءِ أُسْرَتِنَا: اعضای خانواده‌ی ما دیدند (مشاهده کردند) / فلماً رَأَتْهَا: فیلم‌های جالبی (زیبایی) را / عن الدّلفین الذی: از دلفینی که / يُحَاوِلُ أَنْ يُنْقِذَ انْسَانًا: به دلیل اینکه فعل «يُحَاوِلُ» مضارع بعد از ماضی «شاهد» آمده به صورت ماضی استمراری معنی

می‌شود (تلاش می‌کرد که انسانی را نجات دهد) / و يُوصِلُهُ إِلَى الشَّاطِئِ: و او را به ساحل برساند.

۱۲. گزینه ۲ فقط ۲ فعل مجهول وجود دارد: «لَا يُقْبَلُ» و «يُنْصَرُونَ»

۱۳. گزینه ۲ «قُرِيَ» و «تُرْحَمُونَ» ۲ فعل مجهول می‌باشند، ۲ فعل «اسْتَمِعُوا» و «انصتوا» امر می‌باشند.

۱۴. گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منطقه ← مناطقی / مردابی ← مرداب‌هایی / فاسد ← تبهکار، فسادگر

گزینه‌ی ۳: سربازان ← ارتش، سپاه، لشکر / باتلاقی ← مرداب‌هایی / کنار آن ← نزدیک آن / فاسد ← تبهکار
گزینه‌ی ۴: منطقه ← مناطقی / «و» اضافی است، زیرا جمله‌ی «یعیش» جمله‌ی وصفیه است و نیازی به «واو» نیست و فعل «یعیش» ترجمه نشده است.

۱۵. گزینه ۳ نادرستی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: اعماله الصالحه: کارهای نیکش، کارهای شایسته‌اش
گزینه‌ی ۲: این گروه بزرگی ارتش و کارهای شایسته‌اش را دیدند و با رسیدن او فرصت را غنیمت شمردند.
گزینه‌ی ۴: خداوند او را در جنگ با مشرکان فاسدشان یا اصلاح و هدایتشان اختیار داد.

۱۶. گزینه ۴ «لا» نفی جنس و «عَجَب» اسم لای نفی جنس است در گزینه‌های ۱ نفی ۲ نفی ۳ عطف .

۱۷. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: اَلاتَعْرِف: «لا» نفی (آیا نمی‌دانی).

گزینه‌ی ۲: لا تَبَادِر: «لا» نفی (اقدام نمی‌کنی).

گزینه‌ی ۳: لا شَكَّ: «لا» نفی جنس (شکی نیست)

۱۸. گزینه ۱ اسم «لا» ی نفی جنس همیشه نکره است، بنابراین «السَّيْف» نادرست است، صحیح آن «سيف» می‌باشد. بعد از لای نفی جنس اسم با ال، اسم با تنوین و فعل و جار و مجرور نمی‌آید.

۱۹. گزینه ۲ ترجمه درست گزینه ۲: «پس باید آن روزهای زیبایی را که با هم گذراندیم به یاد آوریم.

نکته: لام در ابتدای فعل نذکر، لام امر است که فعل را مجزوم کرده است و معنی باید به آن اضافه کرده است.

۲۰. گزینه ۳ ترجمه عبارت: کسانی که غیر از خدا را می‌خوانند، دشنام ندهید پس آنها به خداوند یکتا دشنام می‌دهند.
ترجمه گزینه درست: اگر به کفار دشنام دهیم آنها هم همین کار را با خدا می‌کنند.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: دشنام دادن به کافران عملی واجب بر عهده مؤمنان است.

گزینه ۲: هرکس به خدا دشنام دهد پس او از کفار است.

گزینه ۴: هرکس به کافران دشنام ندهد پس از آنان است.

۲۱. گزینه ۴ اسوه قرار دادن اهل بیت به این معناست که در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیک سازیم.

مهم‌ترین نتیجه الگو قرار دادن اهل بیت این است که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

۲۲. گزینه ۴ یکی از اقدامات برای گام گذاشتن در مسیر بندگی و اطاعت خدا و همچنین برای ثابت قدم ماندن در این راه، محاسبه و ارزیابی است تا میزان موفقیت و وفاداری به عهد، به دست آید و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، شناخته شود.

در این رابطه، امیرالمؤمنین فرمود: "زیرک‌ترین انسان‌ها کسی است که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد."

۲۳. گزینه ۳ اگر در «محاسبه و ارزیابی» معلوم شود که سستی ورزیده‌ایم، خود را سرزنش کنیم و مورد عتاب قرار دهیم و از خداوند طلب بخشش کنیم و با تصمیم قوی‌تر، دوباره با خداوند عهد ببندیم و وارد عنمل شویم. پیامبر اکرم(ص) در این باره فرمود: «حاسبوا أنفسكم قبل أن تُحاسِبوا»

۲۴. گزینه ۲ امام سجاد(ع) در دعای مناجات‌المحبین می‌فرماید: بارالها! خوب می‌دانم هرکس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند و آن کس که باتوانس گیرد، لحظه‌ای از تورو گردان نشود. بارالها! ای آرمان دل مشتاقان و ای نهایت آرزوی عاشقان، دوست داشتنت را از خودت خواهانم.

۲۵. گزینه ۳ با توجه به آیه شریفه «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي» دوستی خدا با انسان و بخشش گناهان معلول عشق به خدا و پیروی از او است که عبارت قرآنی: «يُحِبُّكُمْ اللَّهُ وَ يُغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ» گویای آن است.

۲۶. گزینه ۲ هرکس که چیزی را پدید می‌آورد، مالک آن نیز هست. از آنجا که خداوند تنها خالق جهان است؛ پس تنها مالک آن نیز هست. (این جمله معنایش این است که خالقیت علت و مالکیت معلول است.)

۲۷. گزینه ۲ برای یک انسان موحد جهان معنای خاص خود را دارد. از نظر او هیچ حادثه‌ای در عالم بی حکمت نیست، گرچه خودش حکمت آن را نداند. از همین رو، یک موحد واقعی، یک انسان امیدوار است. در مقابل سختی‌ها و مشکلات، صبور و استوار است و آنها را زمینه موفقیت‌های آینده قرار می‌دهد. باور دارد که ناملایمات زندگی نشانه بی‌مهری خداوند نیست، بلکه بستری برای رشد و شکوفایی اوست.

۲۸. گزینه ۲ پیروی از هوای نفس همان پیروی از بت دورن و پیروی از طاغوت همان پیروی از بت بیرون است که هر دو این موارد تحت عنوان شرک عملی فردی در کتاب مطرح شده‌اند.

۲۹. گزینه ۱ مطابق با ترجمه آیه‌ای که در سوال آمده است گزینه ۱ صحیح است؛

بعضی از مردم خدا را تنها با زبان می پرستند (و ایمان قلبیشان بسیار ضعیف است)؛ همین که (دنیا به آنها رو کند و نفع و خیری به آنان برسد، حالت اطمینان پیدا می کنند؛ اما اگر مصیبتی برای امتحان به آنها برسد، دگرگون می شوند (و به کفر رومی آورند)!) (به این ترتیب) هم دنیا را از دست داده اند، و هم آخرت را؛ و این همان خسران و زیان آشکار است!

۳۰. **گزینه ۱** در ادامه آیه کلمه «کفروا» آمده است که به کفار اشاره دارد و همچنین چون موضوع توحید عملی اجتماعی است پس بحث سبک زندگی و تمایلات شخصی مطرح نمی باشد.

۴۱. گزینه ۲ اگر تمام افراد جامعه را مورد مطالعه قرار دهیم، می‌گوییم سرشماری کرده‌ایم. با توجه به این که نمونه زیر مجموعه‌ای از جامعه‌ی آماری است، هرگاه اندازه‌ی نمونه برابر اندازه‌ی جامعه باشد، می‌گوییم سرشماری کرده‌ایم.
۴۲. گزینه ۱ مجموع فراوانی‌های نسبی همواره برابر ۱ است.

$$0,15 + 0,2 + a + 0,45 = 1 \Rightarrow a = 0,2$$

می‌دانیم میانگین، برابر مجموع حاصل ضرب فراوانی نسبی هر دسته در مرکز آن دسته می‌باشد و برای راحتی کار از تمام داده‌ها ۱۸ واحد کم می‌کنیم.

$$\bar{x} - 18 = ((0,15 \times (-1)) + (0,2 \times 0) + (0,2 \times 1) + (0,45 \times 2)) \rightarrow \bar{x} - 18 = -0,15 + 0,2 + 0,9 \rightarrow \bar{x} = 18,95$$

گزینه ۳

برای راحتی در محاسبات از تمام داده‌ها ۱۸ واحد کم می‌کنیم و دقت کنید که واریانس تغییری نمی‌کند.

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i x_i = \frac{1}{25} ((4 \times (-6)) + (3 \times (-3)) + (9 \times 0) + (7 \times 3) + (2 \times 6)) \\ &= \frac{1}{25} (-24 - 9 + 21 + 12) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i (x_i - \bar{x})^2 \\ &= \frac{1}{25} (4(-6-0)^2 + 3(-3-0)^2 + 9(0-0)^2 + 7(3-0)^2 + 2(6-0)^2) \\ &= \frac{1}{25} (144 + 27 + 63 + 72) = \frac{306}{25} = 12,24 \end{aligned}$$

۴۴. گزینه ۱ چون متغیر مورد بررسی مدت زمان می‌باشد، پس قابل اندازه‌گیری است و همچنین به دلیل پیوستگی متغیر زمان، متغیر مورد نظر از نوع کمی پیوسته است.

گزینه ۳

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - (\bar{x})^2 \rightarrow 36 = \frac{500}{5} - (\bar{x})^2 \rightarrow 36 = 100 - (\bar{x})^2 \rightarrow (\bar{x})^2 = 64 \rightarrow \bar{x} = 8$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0,75$$

گزینه ۴

$$\frac{3 \sin^2 x + \cos^2 x}{\cos^2 x} = \frac{3 \sin^2 x}{\cos^2 x} + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x} = 3 \tan^2 x + 1 = 12 + 1 = 13$$

گزینه ۲

$$f(\sqrt{x}) = x + \sqrt{x}, \quad \begin{aligned} x = 1 &\Rightarrow f(1) = 1 + \sqrt{1} = 2 \\ x = 4 &\Rightarrow f(2) = 4 + \sqrt{4} = 6 \end{aligned} \Rightarrow 2 + 6 = 8$$

گزینه ۱

$$\sin u \cos u = \frac{1}{2} \sin 2u \quad \text{می‌دانیم:}$$

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

گزینه ۱

$$y = \sin ax \xrightarrow{\text{دوره‌ی تناوب}} T = \frac{2\pi}{|a|} \text{ می‌دانیم}$$

$$y = a + \cos\left(-\frac{1}{2} + bx\right)\pi \rightarrow y = a + \cos\left(\frac{-\pi}{2} + \pi bx\right)$$

$$\xrightarrow{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha} \rightarrow y = a + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \pi bx\right) \rightarrow y = a + \sin \pi bx$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به شکل}} \frac{2\pi}{|b|} T = 9 \rightarrow T = 9 \rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = 9 \rightarrow |b| = \frac{1}{9} \rightarrow b = \pm \frac{1}{9}$$

چون بلافاصله بعد از محور عرض، نمودار نزول پیدا می‌کند و بنابراین ضریب کمان سینوس می‌باید منفی باشد پس $b = -\frac{1}{9}$ است.

$$f(x) = a + \sin\left(\frac{-\pi}{9}x\right) \xrightarrow{\text{صدق}} 1 = a + 0 \rightarrow a = 1 \rightarrow f(x) = 1 + \sin\left(\frac{-\pi}{9}x\right) = 1 - \sin \frac{\pi}{9}x$$

$$\rightarrow f(9) = 1 - \sin \frac{29\pi}{9} = 1 - \sin\left(10\pi - \frac{\pi}{9}\right) = 1 - \sin\left(\frac{-\pi}{9}\right) = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۵۰. گزینه ۲ می‌دانیم $\cos\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) = \sin \alpha$ بنابراین $y = b \sin ax$ است.

از طرفی دوره‌ی تناوب تابع $f(x) = b \sin ax$ به صورت $\frac{2\pi}{|a|}$ می‌باشد.

همچنین از روی نمودار تابع دوره‌ی تناوب برابر است با 4π در نتیجه:

$$\frac{2\pi}{|a|} = 4\pi \rightarrow |a| = \frac{1}{2} \rightarrow a = \pm \frac{1}{2} \xrightarrow{a > 0} a = \frac{1}{2}$$

با توجه به نمودار $f(\pi) = -2$ می‌باشد.

$$f(\pi) = b \sin a\pi \xrightarrow{a = \frac{1}{2}} b \sin \frac{\pi}{2} = b = -2 \rightarrow ab = \frac{1}{2} \times (-2) = -1$$

۵۱. گزینه ۱ توجه کنید دوره‌ی تناوب تابع $y = \cos kx$ برابر $T = \frac{2\pi}{|k|}$ است.

$$f(0) = \frac{-1}{2} \rightarrow a \cos 0 = -\frac{1}{2} \rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

اگر دوره‌ی تناوب تابع را T بنامیم در این صورت $T + \frac{T}{4} = \pi$ است پس $T = \frac{4\pi}{5}$ است.

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{4\pi}{5} \rightarrow |b| = \frac{5}{2} \rightarrow \begin{cases} b = \frac{5}{2} \xrightarrow{a = -\frac{1}{2}} a + b = 2 \\ b = -\frac{5}{2} \xrightarrow{a = -\frac{1}{2}} a + b = -3 \end{cases}$$

بنابراین کمترین مقدار $a + b$ برابر -3 است.

۵۲. گزینه ۱ در ضابطه‌ی $g(x)$ به جای x ضابطه‌ی $f(x)$ را قرار می‌دهیم:

$$g(f(x)) = \frac{4f(x) + 4}{2 - f(x)} = \frac{4\left(\frac{4x-1}{2x+1}\right) + 4}{2 - \frac{4x-1}{2x+1}} = \frac{16x - 4 + 8x + 4}{\frac{4x+2-4x+1}{2x+1}} = \frac{24x}{3} = 8x$$

۵۳. گزینه ۳

$$f \circ g(-2) = f(g(-2)) = f(-1) = a$$

می‌دانیم که $Df \circ g = \{x \in Dg, g(x) \in Df\}$ است پس:

$$f \circ g(1) \rightarrow 1 \in Dg \rightarrow c = 1, \quad g(1) \in Df \rightarrow 3 \in Df \rightarrow b = 3$$

$$\text{طبق فرض: } f \circ g(-2) + f \circ g(1) = 5 \rightarrow a + 2 = 5 \rightarrow a = 3 \rightarrow a + b + c = 7$$

۵۴. گزینه ۱ غشای پایه مویرگ های کلافاک، در حدود ۵ برابر ضخیم تر از غشای پایه در سایر مویرگ هاست و از خروج پروتئین های پلاسما جلوگیری می کند.
۵۵. گزینه ۲ فسفات از کراتینین فسفات به *APP* مستقل و *ATP* تشکیل می گردد.
۵۶. گزینه ۲ پلاناریا با سامانه پروتوفریدی یاخته های شعله دار در سامانه دفعی خود دارد.
۵۷. گزینه ۴ لیگنین به چوبی شدن دیواره ی سلولی کمک می کند (هم در دیواره آوندهای چوبی و هم در دیواره برخی از سلول های میوه ها که به سخت شدن آن ها کمک می کند) چوبی شدن باعث استحکام می شود نه جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا به گیاه. پکتین هم باعث بازجذب آب می شود ژله ای شدن می شود.
- سایر گزینه ها کاملاً درست هستند.
۵۸. گزینه ۲ در ماهیان غضروفی غدد راست روده ای یون های سدیم و کلر را به صورت غلیظ به روده ترشح و از طریق آن دفع می کنند. در ماهیان دریایی نیز برخی از یون ها از طریق یاخته های آبششی و برخی توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می شوند. بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ی (۱): در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی آب از مایعات بدن کمتر است، چون مایعات محیط داخلی بدن غلیظ تر است.
- گزینه ی (۳): مثانه در دوزیستان محل ذخیره ی آب و یون هاست.
- گزینه ی (۴): غدد نمکی در برخی از پرندگان و خزندگان دیده می شود.
۵۹. گزینه ۲ همواره از روی ژن ها مولکول رنا ساخته می شود که این رنا ممکن است *mRNA*، *tRNA*، *rRNA* و یا حتی دیگر *RNA* باشد ولی *mRNA* این اطلاعات را به ریبوزوم (رنتان) منتقل کرده و به توالی آمینواسیدهای پروتئین ها تبدیل می کند.
۶۰. گزینه ۴ کلیه ها در تنظیم *PH* محیط داخلی دخالت دارند در حالی که پیسین و تریپسین در خارج از محیط داخلی عمل می کنند. رد سایر گزینه ها:
- گزینه (۱): *PH* بیشتر مایعات بدن بین ۸ - ۶ است ولی خون حدود ۷٫۴ است.
- گزینه (۲): *PH* بهینه پیسین ۲ است که در این *PH* (به شرط بقا) کلیه ها H^+ بیشتری را از طریق مویرگ دور لوله ای ترشح می کنند. (نه تراوش)
- گزینه (۳): *PH* بهینه تریپسین ۸ است که در این *PH* (باز هم به شرط بقا) کلیه ها دفع بی کربنات را زیاد می کنند که چون بی کربنات ترشح ندارد پس تراوش و ازدیاد و بازجذب را کم می کند.
۶۱. گزینه ۳ در پروکاریوت ها تنظیم بیان ژن به دو شکل انجام می شود:

۱. منفی ۲. مثبت

در صورت سؤال گفته است که در اشریشیاکلی که یک نوع پروکاریوت است برای جذب گلوکز یعنی سوخت عمومی سلول ها از دی ساکارید مالتوز و لاکتوز این دو نوع اپران را مقایسه کنید. و کدام مورد شباهت ندارد. خوب طبیعی است که در شکل تنظیم بیان ژن به شکل منفی، پروتئین مهار کننده وجود دارد و پروتئین فعال کننده وجود ندارد. و در تنظیم بیان ژن به شکل مثبت پروتئین فعال کننده وجود دارد. بنابراین گزینه ۳ تفاوت را بیان می کند.

۶۲. گزینه ۳ ابتدا زیر واحد کوچک رنتان به رنای پیک متصل می شود. پس از آن رنای ناقل آغازگر و زیر واحد بزرگ رنتان اضافه می شوند (گزینه ۱). سپس رمزه دوم به جایگاه *A* وارد شده (گزینه ۴) و در نهایت با تشکیل پیوند پپتیدی (گزینه ۲) و جابجایی ریبوزوم رمزه دوم در جایگاه *P* قرار می گیرد. با برقراری پیوند پپتیدی دوم رنای ناقل دوم از جایگاه *P* جدا شده و به این ترتیب پادرمزه دوم از رمزه جدا می شود. (گزینه ۳)

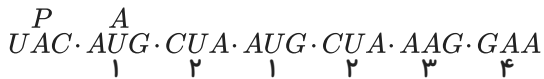
۶۳. گزینه ۳ رنای پیک رونویسی شده از روی یک رشته این ژن دارای (۶۰ ÷ ۲ = ۳۰) نوکلئوتید است پس رنای پیک ساخته شده، (۳۰ ÷ ۳ = ۶۰) رمزه سه حرفی خواهد داشت. هنگام ترجمه، رمزه پایانی، ترجمه نمی شود و کدون آغازین هم در صورت سؤال نادیده گرفته شده پس مجموعاً ۱۸ آمینواسید خواهیم داشت.

۶۴. گزینه ۳ تعداد پیوند پپتیدی تشکیل شده با تعداد حرکت رنتان روی رنای پیک برابر است (۵۹ = ۶۰ - ۱)

۶۵. گزینه ۴ فرآیند ترجمه از اولین *AUG* روی رنای پیک شروع می شود که به درون جایگاه *P* می رود.



همانطوری که پیداست، پادرمزه هایی که برای ترجمه ی رنای پیک درون جایگاه *A* به کار می روند به ترتیب عبارتند از:



یعنی فقط ۴ نوع پادمزه درون جایگاه A قرار می گیرند، چون رمزه پایان ترجمه نمی شود.

۶۶. گزینه ۴ تمام رمزه های روی رنای پیک از روی رمزه های وراثتی دنا (ژن) و توسط آنزیم رنابسپاراز پیش هسته ای یا رنابسپاراز ۲ در هسته ای ها رونویسی شده اند، ولی سایر موارد نادرست هستند چون رمزه پایانی به جایگاه P رناتن وارد نمی شود. و رمزه آغاز نیز وارد جایگاه A رناتن نخواهد شد. البته توجه کنید که گزینه ۴ درون سلول صدق کند.

۶۷. گزینه ۴ ماده وراثتی باکتری پوشینه دار بر اثر گرما از بین نمی رود و توانایی این را دارد بعد از مرگ یاخته، به یاخته های بدون پوشینه زنده انتقال یابد، پس می توان گفت ماده وراثتی نسبت به حرارت پایدار است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: هنگامی که هر دو باکتری کشته شوند، سبب مرگ موش ها نمی شوند.

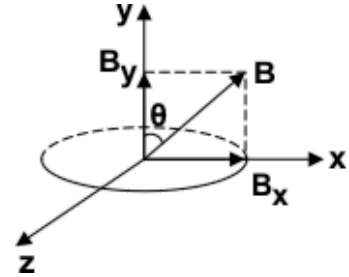
گزینه ۲: گریفیت با آزمایشی که انجام داد نتوانست ماهیت ماده وراثتی را مشخص و بیان کند که باکتری های بدون پوشینه توانایی دریافت نوکلئیک اسید دو رشته ای را از محیط خارج دارند.

گزینه ۳: با انجام مراحل ۱، ۲، ۳، از آزمایش، گریفیت دریافت که پوشینه به تنهایی تنها عامل مرگ نیست.

۶۸. گزینه ۳ در همانندسازی می تواند ویرایش اتفاق بیفتد که در این صورت پیوند فسفودی استر نیز شکسته خواهد شد.

۶۹. گزینه ۴ برای تعیین بزرگی میدان مغناطیسی می توان نوشت:

$$\vec{B} = 0,3\vec{i} + 0,4\vec{j} \Rightarrow B = \sqrt{0,3^2 + 0,4^2} \Rightarrow B = 0,5T$$



با توجه به تعریف شار مغناطیسی عبوری از یک سطح، تنها مؤلفه ای از میدان که عمود بر سطح است (B_y) در تعیین مقدار شار عبوری مغناطیسی سهم دارد و مؤلفه ای از میدان که موازی سطح است (B_x) سهمی در شار مغناطیسی ندارد، بنابراین داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow{B \cos \theta = B_y} \Phi = B_y A = 0,4 \times 200 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \Phi = 8 \times 10^{-3} Wb$$

۷۰. گزینه ۲

نکته: اگر از سیمی به طول L تعداد N حلقه به شعاع R درست کنیم تعداد حلقه ها از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه ها}} = \frac{L}{2\pi R}$$

ابتدا تعداد حلقه سیم لوله را به دست می آوریم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{60}{2 \times 3 \times 0,02} = 500 \text{ دور}$$

دقت کنید، چون یک متر از سیم مقاومتی برابر با 2Ω دارد، بنابراین مقاومت 60 متر آن برابر با 120Ω است. حال

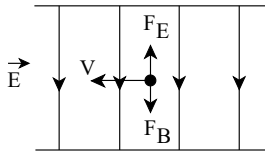
طبق رابطه $I = \frac{V}{R}$ از فصل جریان الکتریکی مقدار شدت جریان را به دست می آوریم:

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{60}{120} \Rightarrow I = 0,5A$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \xrightarrow{l=0,1m, I=0,5A} B = 4 \times 3 \times 10^{-7} \times \frac{500}{0,1} \times 0,5 \Rightarrow B = 3 \times 10^{-3} T = 30G$$

دور $N=500$

۷۱. گزینه ۴



نیروی الکتریکی وارد بر الکترون در میدان الکتریکی بین صفحات در خلاف جهت میدان الکتریکی یعنی به طرف بالا می باشد، پس اگر قرار باشد الکترون از مسیر مستقیم الخط خود منحرف نشود باید نیروی مغناطیسی وارد بر آن به طرف پائین باشد، بنابراین طبق قاعده ی دست راست نتیجه می گیریم میدان مغناطیسی باید برون سو باشد. همچنین از نظر اندازه نیز باید نیروی الکتریکی و مغناطیسی برابر باشند تا الکترون بدون انحراف از مسیر خود بگذرد:

$$F_B = F_E \Rightarrow qVB = Eq \Rightarrow 500 \times B = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow 500 \times B = \frac{20}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow 500B = 1000 \Rightarrow B = 2(T)$$

۷۲. گزینه ۴ با نصف کردن سیملوله، هم تعداد دور و هم طول سیملوله نصف خواهد شد. چون در رابطه ی $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$ صورت و مخرج کسر هر دو نصف می شود، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله های جدید با بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله ی اولیه، یکسان خواهد بود.

۷۳. گزینه ۳

$$I = \frac{\epsilon}{R} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{\epsilon}{3} \Rightarrow \epsilon = 12 \times 10^{-3} V$$

$$\epsilon = NA \frac{dB}{dt} \cos \alpha \Rightarrow 12 \times 10^{-3} = 500 \times 4 \times 10^{-2} \times \frac{dB}{dt} \times \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{dB}{dt} = 6 \times 10^{-4} \frac{T}{s}$$

۷۴. گزینه ۲

$$a_A = 4a_B$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B$$

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{V_0=0} \begin{cases} V_A^2 = 2a_A\Delta x \\ V_B^2 = 2a_B\Delta x \end{cases} \xrightarrow{\frac{\Delta x_A = \Delta x_B}{a_A = 4a_B}} \begin{cases} V_A^2 = 4a_B\Delta x \\ V_B^2 = 2a_B\Delta x \end{cases} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = 2$$

حال برای تعیین سرعت متوسط داریم:

$$\begin{cases} V_{avA} = \frac{V_0 + V_A}{2} \xrightarrow{V_0=0} V_{avA} = \frac{V_A}{2} \\ V_{avB} = \frac{V_0 + V_B}{2} \xrightarrow{V_0=0} V_{avB} = \frac{V_B}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_{avA}}{V_{avB}} = 2$$

۷۵. گزینه ۲ تغییر سرعت برابر با سطح زیر نمودار شتاب - زمان است.

$$S = \Delta V = V_f - V_0$$

$$\Delta V = -2(5) + 1(7-5) = -10 + 2 = -8 \Rightarrow V_f - V_0 = -8 \Rightarrow V_f - 20 = -8 \Rightarrow V_f = 12 \frac{m}{s}$$

۷۶. گزینه ۳ ثانیه سوم، فاصله زمانی بین $t = 2s$ تا $t = 3s$ است. سرعت متوسط را در این یک ثانیه حساب می کنیم.

$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow V_1 = (4 \times 2 + 2) \frac{m}{s} = 10 \frac{m}{s} \\ t_2 = 3s \Rightarrow V_2 = (4 \times 3 + 2) \frac{m}{s} = 14 \frac{m}{s} \end{cases}, \bar{V} = \frac{V_2 + V_1}{2} = \left(\frac{14 + 10}{2} \right) \frac{m}{s} = 12 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = \bar{V} \cdot \Delta t = (12 \times 1)m = 12m$$

به این دلیل که متحرک تغییر جهت نداده است (سرعت پیوسته مثبت است)، اندازه جابه جایی با مسافت پیموده شده برابر است.

۷۷. گزینه ۱

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-10 - 10}{4} = -5 \frac{m}{s} \Rightarrow V(1) = -5 \frac{m}{s}$$

در مدت $t = 0$ تا $t = 4s$ حرکت یکنواخت است.

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-10)}{9 - 4} = \frac{10}{5} = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow V(8) = 2 \frac{m}{s}$$

از $t = 4s$ به بعد هم حرکت یکنواخت است.

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{2 - (-5)}{8 - 4} = \frac{7}{4} = 1 \frac{m}{s^2}$$

۷۸. گزینه ۲ ابتدا باید مشخص کرد که جسم توسط این نیرو به حرکت در می آید و یا خیر؟

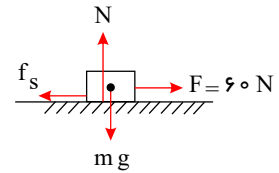
$$f_s \max = \mu_s N = \mu_s mg = 0.8 \times 8 \times 10 = 64 N$$

مقدار نیروی محرک در این مسئله $60 N$ است که قادر به غلبه بر اصطکاک ایستایی ماکزیم نیست. پس جسم حرکت نمی‌کند.
چون جسم ساکن است. $\Rightarrow \Sigma F_x = 0 \Rightarrow f_s = F = 60 N$

اما نیروی سطح برآیند نیروی عمود بر سطح و نیروی اصطکاک است.

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = mg = 80 N$$

$$R = \sqrt{N^2 + f_s^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100 N$$



۷۹. گزینه ۳

۸۰. گزینه ۲ با توجه به معادلات حرکت شتاب جهت می‌توان شتاب جسم را بدست آورد.

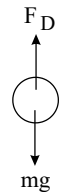
$$\begin{cases} V_0 = 0 \\ \Delta y = -30 m & \Delta y = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t \\ t = 3 s \end{cases}$$

$$-30 = \frac{1}{2} a \times 9 \quad a = -\frac{60}{9} = -\frac{20}{3} \frac{m}{s^2}$$

علامت منفی شتاب نشان می‌دهد که شتاب خلاف محور y ها رو به پایین است. با نوشتن قانون دوم نیوتن در جهت حرکت که به سمت پایین است نیروی مقاومت هوا FD بدست می‌آید. دقت شود چون جهت حرکت به سمت پایین است و شتاب نیز رو به پایین در جهت حرکت است آن را در قانون دوم نیوتن $+$ در نظر می‌گیریم.

$$mg - FD = ma \quad 20 - FD = 2 \times \frac{20}{3}$$

$$FD = 20 - \frac{40}{3} = \frac{20}{3} N$$



۸۱. گزینه ۱

جهت F_{net} رو به بالا است. $F > mg \Rightarrow$

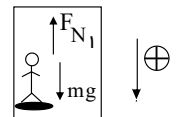
$$F_{net} = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow \frac{6}{5} mg - mg = ma \Rightarrow a = \frac{1}{5} g$$

۸۲. گزینه ۳ در هر دو حالت، شتاب حرکت به سمت پایین است.

$$\downarrow a_1 = 2 \frac{m}{s^2} \text{ حالت اول:}$$

$$F_{net} = ma$$

$$mg - N_1 = ma_1 \Rightarrow 800 - N_1 = 80 \times 2 \Rightarrow N_1 = 640 N$$

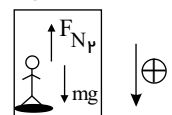


$$\downarrow a_2 = 3 \frac{m}{s^2} \text{ حالت دوم:}$$

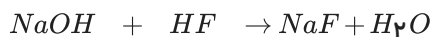
$$F_{net} = ma$$

$$mg - N_2 = ma_2 \Rightarrow 800 - N_2 = 80 \times 3 \Rightarrow N_2 = 560 N$$

$$\Delta N = 640 - 560 = 80 N$$



$$HF \begin{cases} [H^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-3} \\ \Rightarrow 10^{-4} = \frac{(10^{-3} \times 2)^2}{CM} \Rightarrow CM = 4 \times 10^{-2} \end{cases}$$



$$\frac{1}{40} = \frac{0.04 \times x}{1 \times 1000} \Rightarrow x = \frac{10000}{16} = 625 mL$$

۸۴. گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

- الف - نادرست است. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.
 ب - نادرست است. اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
 پ - نادرست است. فاضلاب‌های صنعتی (نه خانگی) با ورود به محیط زیست pH محیط را تغییر می‌دهند.
 ت - نادرست است. اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و در آن‌ها $[OH^-] < [H_3O^+]$ است.

۸۵. گزینه ۱

$$HCl \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ n = 1 \\ M = 4 \times 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow [H_3O^+] = M \times n \times \alpha = 4 \times 10^{-3} \times 1 \times 1$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 4 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\log 4 \times 10^{-3} \Rightarrow pH = 3 - 2 \log 2 = 2.4$$

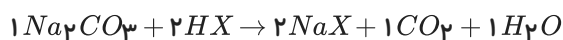
$$HA \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{0.1}{100} = 10^{-3} \\ M = 10^{-2} \\ n = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = M \times n \times \alpha = 10^{-2} \times 1 \times 10^{-3} = 10^{-5}$$

$$\Rightarrow pH = -\log 10^{-5} = 5$$

$$\frac{pH_{HCl}}{pH_{HA}} = \frac{2.4}{5} = \frac{4.8}{10} = 0.48$$

۸۶. گزینه ۱



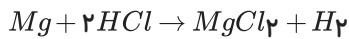
$$[H_3O^+] = 10^{-pH} \xrightarrow{\text{اسید قوی}} [H_3O^+] = [Hx] \Rightarrow [Hx] = 10^{-5}$$

$$\frac{?mg}{1 \times 106 \times 10^3} Na_2CO_3 \sim \frac{5L \times 10^{-5} M}{2} 2HX \Rightarrow \frac{x}{106 \times 10^3} = \frac{5 \times 10^{-5}}{2} \Rightarrow x = 2.65$$

۸۷. گزینه ۳

$$\begin{cases} pH = 2 \Rightarrow M_{HCl} = 0,01 \\ pH = 2,3 \Rightarrow M_{HCl} = 0,005 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{mol HCl مصرفی} = V \cdot M \Rightarrow 0,1L \times (0,01 - 0,005) \text{mol} \cdot L^{-1} = 5 \times 10^{-4}$$



$$x \times 10^{-3} \text{mg} \quad 5 \times 10^{-4} \text{mol}$$

$$Mg \quad \sim \quad 2HCl \Rightarrow \frac{x \times 10^{-3}}{24} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2} \Rightarrow x = 6 \text{mg}$$

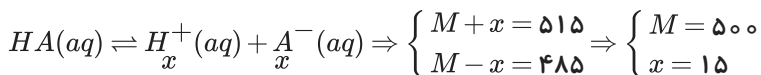
۲۴

۲

۸۸. گزینه ۲ نسبت تعداد مولکول‌های یونیده شده، به کل مولکول‌های اسید حل شده در محلول، درجه‌ی یونش نامیده می‌شود.

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مولکول‌های یونیده شده}}{\text{تعداد مولکول‌های حل شده}} \Rightarrow \alpha = \frac{x}{M}$$

بر اساس معادله‌ی یونش اسید تک پروتونی، به ازای یونش هر مولکول اسید، ۲ ذره‌ی جدید پدید می‌آید:

مولکول‌های یونیده شده $\rightarrow \underbrace{M - X}_{485}$ \rightarrow تعداد مولکول‌های حل شده‌ی اسید

$$\alpha = \frac{15}{500} = 0,03$$

۸۹. گزینه ۴

$$10^{-POH} = M \cdot n \cdot \alpha = 1 \times 1 \times \alpha$$

$$POH = -\log \alpha$$

یک بار α را ۱ و یک بار ۰٫۵ در نظر می‌گیریم.

$$\alpha = 1 \rightarrow \% \alpha = 100$$

$$POH = -\log 1 = 0 \Rightarrow PH = 14$$

$$POH = -\log 0,5 = -\log \frac{1}{2} = -\log 2^{-1} = \log 2 = 0,3 \Rightarrow PH = 13,7$$

پس گزینه‌ی ۴ صحیح است چون ۱۳٫۷ به ۱۴ نزدیک تر است.

۹۰. گزینه ۴ pH محلول و درصد یونش برای ما مشخص است. با استفاده از این دو کمیت، می‌توانیم غلظت مولی اسید را در محلول به دست آوریم، البته ابتدا باید درصد یونش را به درجه‌ی یونش تبدیل کنیم.

$$(\alpha) \text{ درجه‌ی یونش} = \frac{\text{درصد یونش } (\% \alpha)}{100} = \frac{0,2}{100} = 2 \times 10^{-3}$$

$$pH = 4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} \text{mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = M \times (2 \times 10^{-3}) \Rightarrow M = 0,05 \text{mol} \cdot L^{-1}$$

اگر حجم محلول را در غلظت مولی اسید ضرب کنیم، تعداد مول اسید تعیین می‌شود.

$$0,05 \frac{\text{mol}}{L} \times 0,5L = 25 \times 10^{-3} \text{mol}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد مول اسید} &= \frac{\text{جرم HA}}{\text{جرم مولی HA}} \Rightarrow 25 \times 10^{-3} = \frac{1,95g}{\text{جرم مولی HA}} \\ \Rightarrow \text{جرم مولی HA} &= \frac{1,95}{25 \times 10^{-3}} = 78g \cdot mol^{-1} \end{aligned}$$

روش دوم: پس از پیدا کردن غلظت مولی داریم:



$$\frac{1,95g}{M} = \frac{500ml \times 0,05M}{1 \times 1000} \quad M = 78g \cdot mol^{-1} \quad \text{جرم مولی}$$

۹۱. گزینه ۲

$$\begin{cases} [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} & \text{رابطه ی (a)} \\ \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = 10^6 & \text{رابطه ی (b)} \end{cases}$$

$$a \times b \Rightarrow [H_3O^+]^2 = 10^{-14} \times 10^6 = 10^{-8} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4} = \alpha \times 0,1 \Rightarrow \alpha = 0,1$$

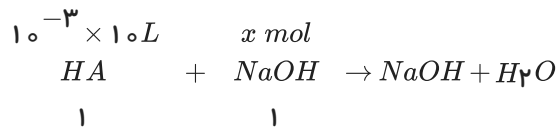
۹۲. گزینه ۳

$$pH = 12,3 \Rightarrow pOH = 1,7 = 2 - 0,3 = -\log 0,1 - \log 2 = -\log 0,2 \Rightarrow [OH^-] = M = 0,2$$

$$0,2(x + 100) = 0,1 \times x \Rightarrow 0,08x = 2 \Rightarrow x = 25mL$$

۹۳. گزینه ۱

$$pH = 3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} = M$$



$$\frac{10^{-3} \times 10}{1} = \frac{x}{1} \rightarrow x = 0,1 \text{ mol NaOH}$$

۹۴. گزینه ۱ برای محلول هیدروبرومیک اسید (HBr):

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2}$$

برای محلول 0,2 مولار پتاسیم هیدروکسید (KOH):

$$M = [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow [H_3O^+] = 5 \times 10^{-13}$$

نسبت غلظت H_3O^+ در محلول HBr به محلول KOH:

$$\frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-13}} = 0,2 \times 10^{11} = 2 \times 10^{10}$$

۹۵. گزینه ۴

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \quad \text{باتوجه به رابطه ی}$$

$$[OH^-] = 2,5 \times 10^{-9} [H_3O^+] \quad \text{و این که:}$$

$$[H_3O^+] \times [H_3O^+] \times 2,5 \times 10^{-9} = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]^2 = 4 \times 10^{-6} \Rightarrow [H_3O^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-3} = 2,7$$

و اما برای محاسبه ی تعداد مول های اسید موجود در ۲۰۰ میلی لیتر محلول آن:

$$[H_3O^+] = M = 2 \times 10^{-3}, n = M \cdot V$$

$$\Rightarrow n = 2 \times 10^{-3} \times 0,2 = 4 \times 10^{-4} = 0,0004 \text{ mol HI}$$