

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کanal نلگرام @Gaj_ir عضو شوید.



دفترچه شماره ۳
آزمون شماره ۲۰
جمعه ۹۹/۰۱/۲۲

آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	ریاضیات ۳	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۱۲۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
۷	فیزیک ۳	۲۵	۱۶۶	۱۹۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۳	۲۵	۱۹۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهر مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلر	بهروز حیدریکی	زبان عربی
بهاره سلیمی	مرتضی محسنی کبیر محمد آفاسالح	دین و زندگی
مریم پارسائیان	امید یعقوبی فرد	زبان انگلیسی
بهرام غلامی - حمیدرضا منجدی‌نی هایده جواهری - سپهر متولی مغید ابراهیم‌پور - مینا نظری	سیروس نصیری	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - سانا ز فلاحتی محمد ملکی - محدثه مهریاب - توران نادی	سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده وحید شایسته - امیرحسین میرزا بی رضا قربانی‌زاده	زیست‌شناسی
امیر بهشتی خو - محمدامین دادآبادی شادی تشكیری - مروارید شاه‌حسینی	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	پریما الفتی	شیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - سانا ز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - مليحه سادات خادمی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آر: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروفنگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - اکرم قدمنی

امور چاپ: عباس جعفری



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نشانی بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰۷۳۸

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





تشبیه (بیت «ج»): پرده انوار (اضافه تشبیه)

کنایه (بیت «ب»): کمر بستن / اگشایش دل

حسن تعلیل (بیت «ه»): دلیل شکفته شدن گل‌ها گریستن ابر دانسته شده است.

۱۴ **۳** ایهام: قلب: ۱- دستگاه مرکزی گردش خون ۲- مرکز سپاه /

زدن: ۱- ضربه زدن ۲- حمله کردن / پارادوکس: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تشبیه: درخت غم (اضافه تشبیه) / کنایه: پشت پا زدن: کنایه از اعتنا

نکردن و بی‌همیت جلوه دادن / از ریشه زدن: کنایه از به طور کامل نابود کردن

۲) حس آمیزی: زندگی تلخ / استعاره: شیشه: استعاره از زندگی

۳) تشخیص: نسبت دادن جگرگاه به بیستون و این که جگرگاه بیستون خواب

بینند. / تلمیح: اشاره به داستان فرهاد کوهکن

۱۵ **۱** استعاره: نسبت دادن بی‌طلاقتی و خنده دیدن به گل و نیز این که

پسته بخندد و سر خود را بر باد دهد، تشخیص و استعاره به شمار می‌رود.

تشبیه: تو (مخاطب) به گل

کنایه: خنده دیدن بر چیزی کنایه از تمسخر و خوار داشتن آن / بر باد دادن کنایه

از نابود کردن

تناقض: درد بی‌دردی

۱۶ **۳** استعاره: مردن شمع و این که نسیم سحر بتواند با بُوی

معشوق به عاشق جان دوباره‌ای ببخشد، تشخیص و استعاره به شمار می‌رود.

تشبیه: خود (شاعر) به شمع

ایهام: بو: ۱- سمیم، رایحه ۲- امید، آزو

واج آرایی: تکرار صامت‌های «ش» و «م»

۱۷ **۲** مفهوم مشترک عبارت سؤال و ایيات گزینه (۲): ترجیح

معنی بر لفظ

مفهوم سایر گزینه‌ها:

الف) توجّه به معنی شعر نه ظاهر آن / ترجیح معنی بر لفظ

ب) اهمیت وجود لفظ و این که لفظ، پلی است برای رسیدن به معنی.

ه) اهمیت وجود لفظ در استواری معنی

۱۸ **۳** مفهوم مشترک سؤال و گزینه (۳): ناممکن بودن شناخت خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) بی‌تعلقی عارفان

۲) جفا معشوق

۴) ترجیح دین بر دنیا و مادیات

۱۹ **۳** مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ناممکن بودن

شکرگزاری نسبت به پروردگار

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) نکوهش هواي نفس

۲) بی‌همتایی معشوق

۴) جمع روحیات متناقض

۲۰ **۴** تصویر مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): نشستن برف بر کوه

تصویر در سایر گزینه‌ها:

۱) سیاهی موی چهره و سپیدی چهره معشوق

۲) آب شدن برف در آفتاب

۳) سرخی لب و سیاهی موی معشوق

فارسی

۱

۳ معنی درست واژه‌ها: آونگ: آوند، آویزان، آویخته / فایق: برگزیده، برتر (باسق: بلند) / صفات: برگزیده و خالص از هر چیز / تصریع: زاری کردن، تماس کردن / اعراض: روی برگرداندن

۲

۴ معنی درست واژه‌ها: جلیبه: زیور، زینت (هله: آگاه باش) / عاکف: کسی که در مذکوی معین در مسجد بماند و به عبادت پردازد. / مُنگر: زشت (منگر: انکارکننده)

۳

۲ معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) مباهات: افتخار، سرافرازی

۲) تموز: ماه دهم از سال رومیان، تقریباً مطابق با تیرماه سال شمسی؛ ماه گرما

۳) معجر: سرپوش، روسربی

۴

۳ املای درست واژه‌ها: ثنا: ستایش / مستور: پوشیده و در حجاب شده / قربت: نزدیکی (غربت: تنهایی)

۵

۲ املای درست واژه: منسوب: نسبت داده شده (منصب: نصب شده، گماشته)

۶

۳ املای درست واژه: سور: جشن

۱) بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سایه تقدیر ایزد: مضافق‌الیه مضافق‌الیه

۳) طومار شکوه تو: مضافق‌الیه مضافق‌الیه

۴) اشک ندامت تو: مضافق‌الیه مضافق‌الیه

۸

۴) یک جهان بیمار: جهان، وابسته وابسته از نوع «ممیز» و متعلق به وابسته پیشین (یک) است.

۳) [تو] [آن را] خاک راه انگار

نوار مفعول مستتر فعل استاری

۱۰

۳ ترکیب وصفی: روز دگر / چه بهشت / هر کس (۳ ترکیب) / ترکیب اضافی: روز / امروز من / وعده فردا / فردای تو / اکچ لب / گوشة چشم / سرایای تو / تماشای بهشت / دل ... کس / تماشای تو (۱۰ ترکیب)

۱۱ **۳** بررسی جمله‌ها:

نام تو به نکویی و مرحمت شده.

نوار

[تو] سهل مشمار.

مسنون

[آن] بهشت نقد باشد.

مسنونشهیدان خون سبیل را گلگونه عذر تو کنند.**۱۲**

۲ قالب شعری دماوندیه، «قصیده» است. در قالب قصیده، بیت اول، دو مصاعِ هم‌قافية دارد: نبود، بخشد

۴) نغمه حروف (بیت «الف»): تکرار صامت‌های «ر» و «س» / ایهام تناسب (بیت «د»): مهر: ۱- عشق و محبت (معنی درست) ۲- خورشید

(معنی نادرست، متناسب با نور، روشن و شمع)



اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) هدایت نماید (← هدایت شوند؛ «هَذِي»؛ هدایت کرد)، «إهْتدى»؛ هدایت شد.»)
 (۲) که هدایت کند (← تا هدایت شوند)، مردم (← مردمی، قومی؛ «قُوم» نکره است).

(۳) پیامبر را خداوند فرستاد (← پیامبر خدا فرستاده شد؛ «أَرْسَلَ» مجھول است)، / مراسم خرافاتی (← مراسمی خرافاتی)

۲۹ ترجمه کلمات مهم: **أَتَذَكَّرُ**: به یاد می آورم / **كَانَ يَتَعَبَّدُ**: عبادت می کرد / **قَلَّهُ**: قلّه

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) بلندی (← قله)، به یاد می آوردم (← به یاد می آورم؛ **«أَتَذَكَّرُ»** مضارع است).

(۳) بلندی (← قله)، قرار دارد (← واقع؛ «الواقع» اسم است، نه فعل).

(۴) ترتیب عبارت در ترجمه به هم خورده است، «آن جا» اضافی است.

۳۰ ترجمه کلمات مهم: **هَذِهِ الْمَشَاهِدُ**: این صحنه‌ها / لا مسلم: هیچ مسلمانی نیست / مین: از / إلَّا: مگر، جز / يشتقا: اشتیاق پیدا می کند، مشتاق می شود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) نبوده (← نیست)، «جز» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، مشتاق نشود (← مشتاق می شود؛ «يشتقا» مضارع مثبت است).

(۳) این‌ها صحنه‌هایی هستند که (← این صحنه‌ها)، که (← مگر این‌که، الا این‌که)، مشتاق نشده باشد (← مشتاق می شود)، هیچ یک (هیچ مسلمانی) (۴) «میان» اضافی است، با (← پس از)

۳۱ ترجمه کلمات مهم: **ثُلْقَةٌ**: رها می کند / متالیه: پی درپی، پشت سر هم / **لَصَبِيدَهَا**: تا آن‌ها را شکار کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) «پی درپی» در جای نادرستی از ترجمه آمده است.
- (۳) صید کردن (← تا آن‌ها را صید کند؛ **تصید**) فعل و ضمیر «ها» مفعولش است.

(۴) «پی درپی» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، تا آن‌ها شکار شوند (← تا آن‌ها را شکار کند؛ **تصید**) فعل معلوم و ضمیر «ها» مفعولش است.

۲۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پنهان شده باشد (← دفن شده است)

(۳) با خردورزی (← تا خردورزی کنند) / کی: تا

(۴) ضمیر «کم» در «لیتکم» ترجمه نشده است.

۳۳ قید حالت «راضیه» مربوط به قسمت اول عبارت است: «دانشآموز با خشنودی در خواندن درس‌ها تلاش می کند و به مادرش کمک می نماید».

۲۴ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) إن (← إنما، فقط؛ «إن»: بی شک، قطعاً)

(۲) ترتیب کلمات در تعریف به هم خورده است.

(۳) جای «فقط» در تعریف اشتباه است، الأدب (← أدبهم)

۲۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): افساگری عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) پیمان‌شکنی معشوق و رمیگی عاشق از او

(۲) جفاکاری و ناسپاسی معشوق

(۳) طلب جلوه‌گری از معشوق

۲۲ مفهوم گزینه (۲): اجتماعی بودن

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: مردم گریزی

۲۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و بیت‌های گزینه (۴): تنها عاشق حال عاشق را درک می کند.

مفهوم سایر بیت‌ها:

(الف) ضرورت تحمل سختی‌ها برای رسیدن به مقصد

(ج) تسلیم بودن عاشق در برابر معشوق

(د) خلوص دل و توصیه به ترک تعالقات

۲۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): کمال بخشی عشق به عاشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عشق موجب بصیرت است. / تنها عاشق ارزش معشوق را درک می کند.

(۲) ذکر مصیبت مددح

(۴) تسلط بدی بر خوبی / دگرگونی ارزش‌ها

۲۵ مفهوم گزینه (۳): خودشناسی لازمه خداشناسی است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: لازمه وصال معشوق، ترک وجود مادی است.

زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریف یا مفهوم مشخص کن (۲۶ - ۳۶):

۲۶ ترجمه کلمات مهم: **أَنْتَ**: تو / **هَذَا**: این (کار) / آلهه: خدایان

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) جای «این» در ترجمه اشتباه است، کاری (← کار)

(۲) خدا (← خدایان؛ «آلهه» جمع است).

(۴) **أَنْتَ** ترجمه نشده است.

۲۷ ترجمه کلمات مهم: **يَسْتَوِي**: برابر هستند / **يَعْلَمُونَ**: می دانند / **لَا يَعْلَمُونَ**: نمی دانند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) با (← و)

(۲) با (← و)، بودند (← هستند)

(۴) می دانستند (← می دانند؛ «يَعْلَمُونَ» مضارع است).

۲۸ ترجمه کلمات مهم: **أَرْسَلَ**: فرستاده شد / **لَيَهْتَدِي**: تا هدایت شوند / **قَوْمٌ**: قومی، مردمی / **كَانَ لَهُمْ**: داشتند



گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۰ - ۴۲):

۳۰ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) مصدره «تعلق» ← مصدره «تعليق»

(۲) مصدره «إعلاق» ← مصدره «تعليق»، مفعوله «كتف» ← مفعوله «الفالس»

(۴) مجهول ← معلوم، قد حذف فاعله (فعل معلوم، فاعل دارد).

۳۱ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۲) مجرد ثلاثی ← مزيد ثلاثی، معلوم ← مجهول، مع فاعله ← مع نائب فاعله (فعل مجهول، فاعل ندارد).

(۳) معلوم ← مجهول، «نبي» مفعوله ← «نبي» نائب فاعله، (فاعل ندارد).

(۴) «نبي» مفعوله ← «نبي» نائب فاعله

۳۲ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) مضاف إليه و المضاف «الصنم» ← الصفة والموصوف «الصنم»

(۳) معرف بالعلمية ← معرف بألم، مفعول ← الصفة

(۴) جمعه «الكبار» ← جمعه «الأكابر»

■■■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۳ - ۵۰):

۳۳ در این گزینه «مشتاقین» و «یشاهدون» صحیح‌اند.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) تعدد خدایان و تقديم قربانی‌ها به آن‌ها برای به دست آوردن رضایتشان است.

(۲) هر غذایی که نام خداوند بر آن ذکر نشود، هیچ برکتی در آن نیست.

(۳) اعضا خانواده با اشتیاق مقابل تلویزیون نشستند در حالی‌که حاجی‌ها را در فروگاه می‌دیدند.

(۴) علاوه‌مندان ماهی‌های زینتی، شیفتة این ماهی‌اند، ولی غذا دادن به آن برایشان دشوار است.

۳۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) خداع = إحتيال: نیرنگ، فریب

(۲) «نگاره‌ها، نقاشی‌ها و مجسمه‌ها به ما در اطّلاع یافتن از این کار کمک می‌کنند.» (در این گزینه، متراffد نداریم.)

(۳) النّزاع = الصراع: کشمکش، درگیری

(۴) سدید = مُصْوَصَون: استوار، محکم

۳۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) كَتْف (شانه) ← جمع أَكْتَاف

(۳) الصَّنَم (بت) ← جمع الأَصْنَام

(۴) المَعْدُد (معد) ← جمع المَعَابِد

۳۶ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) «پایم مرا به درد می‌آورد پس من قدرتی برای بالا رفتن کوه ندارم.»

(۲) ترجمه: تَوَلَّمِي ← تَوَلَّم + «ن» و قایه + ي (مفهول) ← من را به درد می‌آورد (رژی تولمنی: پایم درد می‌کند)

(۳) «گفته شد که فرصت‌ها مانند ابرها می‌گذرند.»، «قیل: گفته شد» مجهول «قال: گفت» است. (شکل ظاهری و ترجمه‌اش را خوب به خاطر بسپارید.)

(۴) «نام خداوند بر این غذا ذکر نشده است.»؛ «يَذَكَر» فعل مجهول است.

(۴) «محصول‌ها دیروز از مزرعه‌ها جمع شده‌اند.»؛ «جَمِعَت» فعل ماضی مجهول است.

۳۷ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) مصیر (← سیره)، طریق أَقْوَم (← الطريق الأَقْوَم؛ «راه استوارتر» ترکیب وصفی معرفه است).

(۳) الأَكْلَب (الكبار)، ترشد (← ترشدنا)، طریقنا الأَقْوَم (← الطريق الأَقْوَم)

(۴) أَرْشَد (ترشد)، مصیر (سیره)

۳۸ ترجمه عبارت سؤال: «هر نفسی چشندۀ مرگ است.» یعنی

هر کس دیر یا زود می‌میرد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) به این موضوع اشاره دارد که عاشق، عشق به معشوق را برتر از دو جهان می‌داند.

(۲) این موضوع را بیان کرده که نباید به دنیا دل بست.

(۳) به مفهومی مشابه مفهوم عبارت سؤال اشاره دارد.

(۴) موضوع بازگشت به اصل را بیان کرده است.

■■■ متن زیر را با دقت بخوان سپس مناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۲ - ۴۷):

از زیباترین داستان‌هایی که قرآن آن را برای انسان ذکر کرده، داستان ابراهیم یکتاپرست (ع) است که برای ما جهل قومش و درگیری‌شان با یکدیگر را توضیح می‌دهد.

در داستان می‌خوانیم که روزی مردم برای برپایی جشنی به خارج از شهر می‌روند؛ پس ابراهیم (ع) فرصت را غنیمت شمرده و به معبد می‌رود و تمام نمادهای کفر و شرک را در هم می‌شکند جز یکی از آن‌ها که بزرگ‌ترینشان بوده و تبر را بر دوش بت بزرگ قرار داده و خارج می‌شود. زمانی که مردم بومی‌گردند، صحنه را می‌بینند و از آن چه رخداده بود، از او سوال می‌پرسند.

ابراهیم (ع) پاسخ می‌دهد: «از بت بزرگ تر بپرسید». به او می‌گویند: «او که نه می‌شند و نه حرف می‌زنند». و او را انجام دهنده و گناهکار می‌پندازند و او را در آتش می‌افکند اما قدرت و مشیّت خداوند باعث شود که آتش، سرد شده و پیامبر خداوند از آن نجات پیدا کند.

۳۹ با توجه به سیاق متن نزدیک‌ترین معنی به «يَحْظَم» در هم می‌شکند، نابود می‌کند» است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) تقديم می‌کند

(۳) می‌بندد

(۲) دور می‌کند

۴۰ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) قصد ابراهیم (ع) توهین به اعتقادات قومش نبود.

(۲) زمانی‌که ابراهیم (ع) کارش را انجام داد، مردم در معبد بودند.

(۳) پیامبر خدا (ع) در آتش سوخت و در راه پرورگارش درگذشت.

(۴) بت بزرگ‌تر درباره آن چه در معبد رخداد بود، با مردم حرف زد.

۴۱ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) داستان ابراهیم (ع)، زیباترین داستانی است که در قرآن آمده است.

(۲) ویزگی‌ای که در متن برای ابراهیم (ع) آمده به معنای «دوست خدا» است.

(۳) برخی از مردم باور نداشتند که ابراهیم (ع)، انجام‌دهنده است.

(۴) بیشتر قوم ابراهیم (ع) مجشیمه‌ها را از روی نادانی نسبت به حقیقت عبادت می‌کردند.



دین و زندگی

۱ ۵۱ اندیشه، بهار جوانی را پر طراوت و زیبا می سازد، استعدادها را شکوفا می کند و امید به آیندهای زیبا را نوید می پخشند، علاوه بر آن می تواند بتربیت عبادت ها باشد، پیامبر اکرم (ص) می فرماید: «أَفْضُلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفْكِيرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ»: برترین عبادت، آندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست.

۴ ۵۲ این که در اجرای نقشہ جهان هیچ نقص و استباهی نیست، مقضی به قضای الهی است و آیه شریفه «كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» اشاره به تدبیر پیوسته خداوند و قضای الهی دارد.

۱ ۵۳ طبق آیه شریفه «وَ مِنَ النَّاسِ مَنْ يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ وَحَيْرَنَ أطْقَافَنِيهِ ...»: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می کنند پس اگر خیری بر او رسد، دلش به آن آرام می گیرد ... و طبق آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آتَنَا لَا تَتَّخِذُوا عَذَّوْيَ وَ عَذَّوْكُمْ أَوْلَيَاءَ تُلْقَوْنَ إِلَيْهِمْ بِالْمَؤْدَدَةِ وَ قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ ...»: ای کسانی که ایمان اورده اید دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید [به گونه ای که] با آنان مهربانی کنید حال آن که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده اند و علت دوستی نگرفتن «قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ» است.

۴ ۵۴ امام صادق (ع) می فرماید: «... هنگامی که [خداوند] شرّ بنده اش [بندگی] که غرق گناه شده است] را بخواهد بعد از انجام گناه نعمتی به او می پخشند تا استغفار را فراموش کند و به راه خود ادامه دهد. این همان است که خداوند فرموده: «سَتَسْتَرِجُهُمْ مِنْ خَيْثٍ لَا يَعْلَمُونَ».

۳ ۵۵ براساس نیازمندی جهان به خدا در بقا، همه مخلوقات واپسی به خداوند هستند و خداوند هر لحظه اراده کند، آن ها از بین می روند و ساختمان مبتلاشی می گردند. به همین جهت، جهان همواره در هر آن به خداوند نیازمند است و این نیاز هیچ گاه قطع و یا کم نمی شود و در مقام مثال می توان گفت که رابطه خداوند با جهان، تا حدی شبیه رابطه مولد بر قرق جریان برق است.

۳ ۵۶ انسان همواره بر سر دو راهی بندگی خداوند و بندگی هوای نفس و شیطان قرار دارد و زندگی صحنه انتخاب یکی از این دو راه است، آن کس که راه توحید را برمی گزیند و در پی آن اندیشه و دل و عمل خویش را برای رضای حضرت دوست قرار می دهد، خطراتی او را تهدید می کند و احتمال انحراف از توحید برای او هست، لذا پیامبر در این حدیث درباره این موضوع می فرماید، پس باید بینینم چگونه از حرم دل پاسبانی کنیم تا آفت شرک به آن راه نیاید و عمل ما خالص برای خداوند انجام شود.

۲ ۵۷ عقیده به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین (ع) در برآوردن حاجات انسان (مانند شفا دادن) وقتی موجب شرک است که این توانایی را از خود آنها و مستقل از خدا بدانیم اما اگر این توانایی را صرفاً از خدا و انجام آن را با درخواست اولیا از خداوند و به اذن خدا بدانیم عین توحید است و از این جهت مانند اثر شفابخشی داروست که خداوند به آن بخشیده و این موضوع اشاره به توحید در رویت دارد که در عبارت شریفه «هُوَ زَبُّ الْسَّئِئِ» مشهود است.

۳ ترجمه و بررسی گزینه ها: ۴۷

- ۱) «آگاه باش که دوستان خداوند، نه ترسی بر آن هاست ...» (چون اسم بعد از «لا» تنوین و علامت ضممه گرفته، «لا» نمی تواند از نوع نفی جنس باشد.)
- ۲) «تلاش دلیلی برای پیشرفت است نه شناسی.» (اسم «لا» نمی جنس، «ال» نمی گیرد.)
- ۳) «در سالن فرودگاه هیچ گردشگری تاکنون حضور نیافرته است.» (اسم «لا» نمی جنس بدون «ال» و تنوین و با علامت فتحه می آید.)
- ۴) «اتفاق کنید از آن چه خداوند به شما روزی داده پیش از آن که روزی فرا بررسد که در آن نه فروشی هست» («لا» از نوع نفی جنس نیست.)

۳ ترجمه و بررسی گزینه ها: ۴۸

- ۱) «چه بسا سخنی که مانند شمشیر است، مشکلات فراوانی را برایت به دنبال می آورد.» (گَ ادات تشبيه است.)
- ۲) «آن چراغ در شباهی است، آن شبشه گویا (مانند) ستاره ای در خشان است.» (کَانْ ادات تشبيه است.)
- ۳) «هر کس شهوتش بر عقلش چیره شود، از چهار پایان هم بدتر است.» (در این عبارت، ادات تشبيه نداریم.)
- ۴) «کتاب مانند دوست و فادر، تو را از مهلکه نجات می دهد.» («مثل» ادات تشبيه است.)

۴ ۴۹ سؤال گفته که در جای خالی فعلی را قرار بدھید تا فعل «یکتبون» به صورت ماضی استمراري ترجمه شود. «و هم یکتبون» جمله حالیه است. اگر قبل از جمله حالیه در عبارت فعل ماضی ساده داشته باشیم، فعل مضارع در جمله حالیه غالباً به صورت ماضی استمراري ترجمه می شود.

ترجمه گزینه ها:

- (۱) گوش فرا بدھید
 - (۲) گوش فرا می دهند
 - (۳) گوش فرا می دهید
 - (۴) گوش فرا دادند
- ترجمه عبارت: «دانش آموزان به خوبی به درس گوش فرا دادند در حالی که نکات مهمش را می نوشتند.»

۱ ترجمه و بررسی گزینه ها: ۵۰

- ۱) «وحیداً» حالت فاعل فعل «قُمِ بِ»: به آن بپردار، آن را انجام بده» را بیان می کند.
- ۲) ترجمه عبارت: «در کارهایت بر مردم تکیه مکن و به تنها یی به آن ها بپرداز.»
- ۳) «کثیراً» با این که مشخصات ظاهری حال را دارد اما درباره فعل جمله به ما اطلاعات داده است. حال در مورد یکی از اسمهای جمله مانند، فاعل، مفعول و ... حرف می زند.

ترجمه عبارت: «حیوان شکارش را دنبال کرد و از لانه بسیار دور شد.»

(۳) به دو دلیل «خوفاً» نمی تواند حال باشد: -۱- مصدر است و معنای وصفی ندارد. -۲- از نظر معنا با مفهوم حال سارگار نیست.

ترجمه عبارت: «هرگاه مردم از تو به دلیل ترس از زیانت دور شدند، پس تو طردشده هستی.»

- ۴) «آتِ» فعل امر از «آتی، یُؤتی» است. این فعل دو مفعول می گیرد. «دلیل» با این که مشخصات ظاهری حال را دارد اما مفعول دوم «آتِ» محسوب می شود:
- ترجمه عبارت: «پرودگارا، به من در مسیرم به سمت کمال، راهنمایی عطا کن.»



۴ ۶۷ باید دقت کنیم نتیجه این اعتقاد (نه خود اعتقاد) در گرینه ۴ آمده است، در نتیجه اعتقاد به این آیه، انسان می‌داند که فقط با زندگی در یک جهان قانونمند است که امکان انتخاب، حرکت و فعالیت وجود دارد؛ زیرا اگر واقعی و رخدادهای جهان قانونمند نبود و هر چیز بی‌هدف و اتفاقی رخ می‌داد، انسان نمی‌دانست باید دست به چه انتخابی بزند.

۴ ۶۸ وقتی یک جامعه توحیدی است که حاکم آن براساس قوانین الهی به حکومت رسیده باشد و همان شرایطی را که خداوند برای حاکم تعیین کرده است دارا باشد و بکوشد قوانین الهی را در جامعه به اجرا درآورد (درست بودن بخش اول همه گزینه‌ها) انسان موحد، چون زندگی خود را براساس رضایت خداوند تنظیم کرده و پیرو فرمان‌های اوست، شخصیتی ثابت و پایدار دارد و برخوردار از آرامش روحی است.

۲ ۶۹ در آیه سوم سوره توحید می‌خوانیم: «لَمْ يَلِدْ وَ لَمْ يُوَلَّدْ: نه زاییده و نه زاده است» که بیانگر پدیده نبودن خداوند متعال است و عبارت شریفه «كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ: او همواره دست اندکار امری است» نشانگر روپیت الهی است.

۲ ۷۰ برای یک انسان موحد همان معنای خاص خود را دارد، از نظر او هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست؛ لذا او انسانی امیدوار است در مقابل سختی‌ها و مشکلات صبور و استوار و آن‌ها را زمینه موقوفیت‌های آینده‌اش قرار می‌دهد و باور دارد که دشوارهای زندگی نشانه‌یی مهری خداوند نیست بلکه بستری برای رشد و شکوفایی اوست زیرا معتقد است که خداوند رب جهان است و هر کاری عبادت او محسوب می‌شود «إِنَّ اللَّهَ زَيْنٌ وَ زَيْنُكُمْ فَاعْتَدُوهُ».

۱ ۷۱ اگر در پیدایش هر پدیده چند عامل به صورت مجموعه و با همکاری یکدیگر مشارکت کنند مانند رویش یک گل، مجموعه‌ای از باگبان، خاک، آب، نور و حرارت دست به دست هم می‌دهند و با مشارکت یکدیگر گل را پدید می‌آورند این‌گونه علل را علل عرضی می‌گویند در علل عرضی هر عامل به طور مستقیم نقش خاصی را بر عهده دارد که با نقش دیگری متفاوت است.

۱ ۷۲ حفظ آبروی بندگان گناهکار (ستار العیوب بودن خداوند) و رضایت سریع از کسی که طلب آمرزش کرده (سریع الرضا بودن خداوند) نمونه‌هایی از سبقت (پیشی گرفتن) رحمت خداوند بر غصب او است و امداد خاص یا توفیق الهی به آنان که با نیت پاک قدم در راه حق می‌گذارند در بخش اول آیه شریفه «لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقَرْيَةِ آمْنُوا وَ أَتَقْوَا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِمْ بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ» مشهود است.

۴ ۷۳ اختیار، که به معنای توافقی بر انجام یک کار و یا ترک آن است، یک حقیقت وجودی است و هر انسانی آن را در خود می‌یابد و می‌بیند که شباهه‌روز در حال تضمیم گرفتن برای انجام یک کار یا ترک آن است، حتی کسی که اختیار را در سخن یا بحث انکار می‌کند در عمل از آن بهره می‌برد و آن را اثبات می‌کند و این شعر مولوی درباره همین موضوع است.

۱ ۵۸ براساس این عبارت قرآنی در آیه ۱۶ سوره رعد: «... قَلْ أَفَلَحَذُّمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلَيَاءِ لَا يَمْلِكُونَ لِأَنْفُسِهِمْ نَفْعًا وَ لَا ضَرًّا: بِغَوْ آیَا غَيْرَ از او سریرستانی گرفته‌اید که [حتی اختیار سود و زیان خود ندارند؟... «لازمه تحقق ولایت، مالکیت بر سود و زیان است.

۳ ۵۹ با توجه به فرموده پیامبر اکرم (ص) نیَّةُ الْمُؤْمِنِ (حسن فاعلی) خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ (حسن فعلی) است؛ یعنی حسن فاعلی مقدم بر حسن فعلی است و این نشان‌دهنده این است که انجام‌دهنده کار نیک در آن کار بهتر است، یعنی حسن فاعلی و نیت انجام‌دهنده مهم‌تر از خود عمل است که امام علی (ع) فرموده است: «فَاعِلُ الْخَيْرِ خَيْرٌ مِنْهُ...».

۳ ۶۰ بخش اول حدیث امام صادق (ع) «سبقت رحمت بر غصب» است و ادامه آن سنت املاء و استدراج است و بخش اول آیه شریفه «وَ لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقَرْيَةِ آمْنُوا وَ أَتَقْوَا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِمْ بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ...» مربوط به سنت توفیق الهی یا همان امداد خاص است.

۲ ۶۱ مقاومت و ایستادگی و پایداری در برابر دام‌های شیطانی نیازمند روی آوردن به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست و آیه شریفه «...وَ إِلَّا تَصْرُفَ عَنِّي كَيْدِهِنَّ أَصْبَحَ الْيَهِينَ ... وَ اَغْرِيَ بَارِزَگَدَانِي اَزْ مَنْ حِيلَةَ آنَ را بَهْ سُوی آنان مایل می‌شوم» نشانگر روی آوردن به پیشگاه الهی و پذیرش خالصانه اوست.

۲ ۶۲ قرآن کریم در آیه شریفه: «أَرَيْتَ مَنِ اتَّحَدَ إِلَهَهُ هَوَاهُ أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَ كِيلَا: آیا دیدی آن کسی را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت آیا تو می‌توانی ضامن او باشی [و به دفاع از او بrixیزی آ؟». با استفهام انکاری غیرقابل دفاع بودن کسی که هوای نفس خود را معبود خویش قرار داده است را بیان می‌کند و تسلیم بودن در برابر امیال نفسانی و فرمان‌پذیری از طاغوت باعث می‌شود شخص، درونی نآرام و شخصیتی ناپایدار داشته باشد.

۴ ۶۳ براساس آیات ۳۲ و ۳۳ سوره یوسف، حضرت یوسف (ع) در برابر کام‌جویی زلیخا، پاکی ورزید (فَأَشْتَعْضَمْ) و زلیخا او را تهدید به زندانی کردن نمود (يَسْبَحُونَ).

۲ ۶۴ دقت کنیم هستی بخش ذات یگانه همان توحید در خالقیت است که در آیات «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ» و «اللَّهُ خالقُ كُلِّ شَيْءٍ» مشهود است (درستی بخش اول همه گزینه‌ها) و واژه «تعلق» یادآور مالکیت خداوند است که فقط در آیه شریفه «وَ لَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ» مذکور است.

۱ ۶۵ در سنت «سبقت رحمت بر غصب» می‌خوانیم که خداوند به بندگان خود محبت دارد، با همه آنان، چه نیکوکار و چه گناهکار، به لطف و مهربانی رفتار می‌کند و راه بارگشت گناهکار به سوی خدا همیشه باز (مفتوح) است و آیه شریفه: «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ وَ عَشَرُ أَمْثَالَهَا: هُوَ كَسَ كَهْ کار نیکی بیاورد ده برابر آن [پاداش] می‌گیرد ...» به این سنت مرتبط است.

۴ ۶۶ در مصراج اول اشاره به «دل» به عنوان فطرت الهی دارد و در مصراج دوم می‌فهمیم هر موجودی در حد خودش: تجلی بخش خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است.



- ۳** **۸۱** ما می خواهیم برای تعطیلاتمان در عوض جایی که همه چیز[ش] مثل کشور خودمان است به یک مکان دوردست برویم.
- (۱) آزمایش
 - (۲) وضع؛ شرط
 - (۳) موقعیت، مکان
 - (۴) تعویض، جایگزینی

- ۳** **۸۲** امیدوارم او هنوز به توافق اصلیمان احترام بگذارد حتی اگر قیمت‌ها از وقتی آن را منعقد کردیم خیلی بالا رفته باشد.

- (۱) ارائه کردن؛ سخنرانی کردن
- (۲) حاوی ... بودن، دربر داشتن
- (۳) احترام گذاشتن به، محترم شمردن
- (۴) بیان کردن، ذکر کردن

- ۴** **۸۳** ما خدمات یک مشاور را به کار گرفتیم که در مورد [این‌که] چطور بتوانیم در تجارتمن بهره‌وری را افزایش دهیم [به ما] تعدادی توصیه ارائه کرد.

(۱) تلفظ

- (۲) ترکیب، تلفیق
- (۳) [در زبان‌شناسی] با هم آیی، ترکیب کلمات
- (۴) توصیه، نصیحت

- ۳** **۸۴** کاملاً ضروری است که هشت هفته [بعد] از امروز در سوم روزن، انتخاب درست را انجام دهیم.
- (۱) بزرگنمایی‌کننده
 - (۲) پیشرفت
 - (۳) ضروری، واجب
 - (۴) صرفنظر از

- ۱** **۸۵** تمام سبک فرزندپروری او و اکنشی در مقابل روش بزرگ شدن خودش است؛ او می خواهد برای بچه‌هایش پدر بهتری باشد.
- (۱) [بچه] بزرگ کردن
 - (۲) پی بدن، فهمیدن
 - (۳) [در فرهنگ لغت و غیره] پیدا کردن
 - (۴) ادامه دادن (به)

- ۲** **۸۶** آن فعال [حوزة] جوانان یک بار گفت که عقاید افراد جوان به ندرت در نظر گرفته می شود حتی وقتی که موضوعی [مطرح] است که مستقیماً بر روی آن‌ها تأثیر می گذارد.
- (۱) وظیفه؛ کار
 - (۲) موضوع، مسئله
 - (۳) محصول (کشاورزی)
 - (۴) [در فرهنگ لغت و غیره] مدخل؛ ورود

- ۴** **۸۷** هرچند آموزش ابتدا در بیشتر کشورها در سرتاسر جهان اجرایی است، در برخی نواحی این قاعده به صورت جدی اجرا نمی شود.
- (۱) فوری، بی‌درنگ
 - (۲) جمهوری
 - (۳) ترجمه شده
 - (۴) ابتدایی

- ۳** **۷۴** بیت مذکور اشاره به مقدمه دوم نیازمندی جهان به خدا در پیدایش دارد؛ پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که پدیده نباشد، بلکه وجودش از خودش باشد، لذا همه موجودات فقیر الی الله هستند که این امر در آیه شریفه «یا آیه‌ناش آئُمُّ الْفَقَرَاءِ إِلَى اللَّهِ» ای مردم شما به خداوند نیازمند هستید و خدا است که [تنها] بی‌نیاز ستوده است» مشهود است.

- ۳** **۷۵** در این آیه با توجه به عبارت «فقط برای خدا» اخلاص دریافت می‌گردد که با شعر «تا در این پرده جز اندیشه او نگذارم» که درباره اخلاص است ارتباط مفهومی دارد.

زبان انگلیسی

- ۴** **۷۶** در [سال] ۱۹۶۷ بقایای فسیل شده یک گونه عجیب کوسه در یک ناحیه شناخته شده به خاطر فسیل‌های دریابی اش کشف شد.
- توضیح: فعل "discover" (کشف کردن) در اینجا جزء افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به اینکه مفعول این فعل (عبارت پیش از جای خالی) قبل از فعل آمده است، این فعل را به صورت مجھول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) است.

- دقت کنید:** به دلیل کاربرد اسم جمع (remains) پیش از جای خالی و انجام فعل در زمان مشخصی از گذشته (سال ۱۹۶۷) فعل مجھول در زمان گذشته ساده و به صورت جمع مدنظر است.

- ۳** **۷۷** مطالعه جدیدی نشان می‌دهد که کودکانی که خشونت زیادی را در تلویزیون تماشا می‌کنند، خطر افزایش یافته‌ای از رفتار پرخاشگرانه بزرگسالی را دارند.
- توضیح: با توجه به کاربرد فاعل انسان (children) پیش از جای خالی اول و فعل (watch) پس از آن، در اینجا ضمیر موصولی فاعلی برای انسان (who / that) نیاز است.

- دقت کنید:** در این تست فعل حال ساده "have" به عنوان فعل اصلی جمله و پس از فاعل (یعنی عبارت "children who watch a lot of violence on television") قرار گرفته است.

- ۱** **۷۸** سارا بیشتر گیاهان گوناگون باغش را برای رایجه‌های دوستداشتنی ای [که] پخش می‌کنند، انتخاب کرد، درست است؟
- توضیح: "Sarah" فاعل جمله اصلی است و همان‌طور که می‌دانید در پرسش کوتاه تأییدی به جای فاعل از ضمیر فاعلی (در این مورد "she") استفاده می‌کنیم و فعل جمله را از نظر مثبت یا منفی بدن تغییر می‌دهیم.

- ۴** **۷۹** عکس‌هایی [که] با دوربین دیجیتال گرفتم خیلی خوب به نظر می‌رسند، ولی اگر تلاش کنم آن‌ها را بزرگ کنم، تا حدودی تار می‌شوند.
- توضیح: برای بیان تضاد و نتیجه غیرمنتظره در بین دو بخش جمله مرکب از "but" استفاده می‌کنیم.

- ۴** **۸۰** در ژاپن، ناحیه زمینی با محیط زندگی مناسب تا حدودی محدود است، بنابراین قیمت‌ها خیلی بالا هستند.
- (۱) عمومی، همگانی
 - (۲) مرکب
 - (۳) مثبت
 - (۴) مناسب، شایسته



اولین دارایی [موزه] متروپولیتن یک تابوت سنگی رومی بود. این نوع مقبره، سارکوفاگو (تابوت سنگ آهکی) نامیده می‌شود. آن در مجاورت مصنوعات مصری و اشیای به دست آمده از جوامع باستانی قرار گرفت. مجسمه‌های مرمرین باستانی یونانی و قسمت‌هایی از معابد [در این موزه] قرار دارند. [موزه] متروپولیتن وسایلی را از قلعه‌های بزرگ اروپایی قرون وسطی در معرض تماشا دارد. بازدیدکنندگان می‌توانند بیش از ۱۵,۰۰۰ قطعه سلاح و زره را مشاهده کنند. این‌ها بیست و سه قرن قدمت دارند.

آثار هنری از مصر باستان و اروپای قرون وسطی، دیوارهای آن را جلا می‌بخشند. [در این موزه] امپرسیونیست‌های محبوب قرن نوزدهم، مانند ونسان ون‌گوگ، تعدادی اثر در معرض نمایش دارند. بزرگ‌ترین تابلوی نقاشی چیست (کدام است)? بوم نقاشی «عبرو واشنگتن از [روود] دلویر». ارتفاع آن بیش از دوازده فوت و عرض آن بیست و یک فوت است!

۳ ۹۳ چرا موزه متروپولیتن بنا شد؟

- (۱) تا تعدادی [قطعه] هنری را از اثارها بگیرند (خارج کنند).
- (۲) تا برای بازدیدکنندگان ژوتومند و مشهور یک موزه فراهم کنند.
- (۳) تا برای افراد عادی یک موزه هنری فراهم کنند.
- (۴) تا یک قطعه زمین خالی را در شهر نیویورک پر کنند.

۳ ۹۴ طبق محتوای متن، سارکوفاگو چیست؟

- (۱) اثر هنری مدرن
- (۲) یک قلعه
- (۳) یک تابوت سنگی
- (۴) یک مجسمه

۱ ۹۵ کلمه "its" در پاراگراف آخر به "the Met" اشاره دارد.

- (۱) [موزه] متروپولیتن
- (۲) اثر هنری
- (۳) مصر باستان
- (۴) اروپای قرون وسطی

۲ ۹۶ ایده اصلی متن چیست؟

- (۱) [موزه] متروپولیتن دارای تابلوهای زیادی از امپرسیونیست‌ها است.
- (۲) [موزه] متروپولیتن موزه‌ای بزرگ با تعداد زیادی گنجینه‌های تاریخی و هنری خارق‌العاده است.
- (۳) [موزه] متروپولیتن در شهر نیویورک است.
- (۴) [موزه] متروپولیتن دارای تعداد زیادی سلاح، زره و وسایل از قلعه‌ها است.

یکی از اولین زبان‌های مکتوب از جوامع بسیار کهن مصر آمد[ه است]. این نگارش مصری، هیروگلیف نایمده می‌شود. این‌ها نمادهایی حکشده بر روی بنایها یا مجسمه‌های سنگی بودند. گاهی آن‌ها روی نوعی کاغذ ساخته شده از نی‌ها نوشته می‌شدند. با گذشت زمان، نمادهای چیزهای ساده، مانند نیزه‌ها یا ساختمان‌ها به تدریج به نمادهای کلمات تغییر یافته‌ند. این تحول امکان می‌داد تا ایده‌های مفصل تری در نوشتار بیان شوند. مسئله [این] بود که معنای واقعی کلمات حکشده روی مقبره‌ها و بنای‌های دیگر از دیرباز، بعدها حتی توسط کارشناسان زبان‌ها [هم] قابل تعبیر نبود. گاهی معنای چند تصوری واضح به نظر می‌رسید. هیچ‌کس نمی‌دانست این زبان چگونه تنظیم شده است. آن‌ها فقط می‌توانستند معانی بیشتر کلمات و تصاویر را حدس بزنند.

ده میلیون سال پیش از [این‌که] انسان‌ها [برای] اولین بار روی کره زمین زندگی کنند، نهنگ‌ها در اقیانوس‌ها شنا می‌کردند. آن‌ها خون‌گرم هستند، اما برخلاف فک‌ها، مو ندارند؛ یک لایه ضخیم از پیه چربی زیر پوست آن‌ها را گرم نگه می‌دارد. راسته نهنگ‌ها [به آن‌ها] بی‌که [با] دندان [هستند] (نهنگان دندان دار) و آن‌ها [بی‌که] بدون دندان [هستند] (نهنگان والانه) تقسیم می‌شوند. ده‌ها [نوع] نهنگ دندان دار مختلف وجود دارد، از جمله دلفین پوزه‌بطری صمیمی [با انسان] و نهنگ قاتل وحشی که تقریباً همه چیز را در دریا می‌خورد. از آن جایی که همه نهنگ‌ها و دلفین‌ها هوا تنفس می‌کنند، باید مرتبأ در سطح آب شنا کنند. نهنگ‌ها و دلفین‌ها با حرکت دادن دم‌ها یاشان [به] بالا و پایین شنا می‌کنند؛ [در حالی‌که] ماهی‌ها دم‌ها یاشان را از [یک] طرف به طرف [دیگر] (چپ و راست) تکان می‌دهند. نهنگ‌ها از شکار توسط انسان‌ها [رنچ] بسیاری را متحمل شده‌اند و ۲۱ نوع [آن‌ها] در لیست‌های رسمی (موشق) گونه‌های در معرض خطر قرار دارند. امروزه به این امید که جمعیت نهنگ‌ها افزایش یابد، صید نهنگ مجاز نیست.

۳ ۸۸ توضیح: با توجه به این‌که فاعل سوم شخص مفرد (layer) پیش از فعل قرار دارد و فعل به یک امر کلی اشاره دارد که مقید به بازه زمانی به خصوصی نیست، فعل را در زمان حال ساده و به همراه "S" سوم شخص مفرد به کار می‌بریم.

۴ ۸۹ توضیح: برای بیان وجود داشتن و بودن (there) به همراه شکل مناسب فعل "to be" استفاده می‌شود.

۱ ۹۰ توضیح: با توجه به قرار گرفتن مفعول فعل "eat" (عنی عبارت "almost anything in the sea") بعد از جای خالی، این فعل را به صورت معلوم نیاز داریم، نه مجھول. **دقت کنید:** این جمله در اصل از دو جمله مجزا تشکیل شده که توسط ضمیر موصولی "which" با هم ترکیب شده‌اند.

۴ ۹۱

- (۱) به صورتی مشابه، مثل هم
- (۲) از نظر جسمانی؛ به لحاظ فیزیکی
- (۳) به طور فزاینده، به صورت روزافزون
- (۴) به طور منظم، مرتبأ

۱ ۹۲

- (۱) شکار کردن
- (۲) دفاع کردن از
- (۳) محافظت کردن از
- (۴) درگیر کردن؛ مشارکت دادن

موزه هنر متروپولیتن در شهر نیویورک است. آن یکی از منابع مهم هنر جهان است. آن در [سال] ۱۸۷۰ دایر شد. [بازدید از] این موزه برای عموم آزاد است. ایده [ای] که در پس آزاد بودن موزه وجود دارد [این است که] به همه افراد امکان داده شود هنرهای شگرف را ببینند. ساختمان اصلی [این بنا] الحقیقی‌های بسیاری داشته است. در حال حاضر [موزه] متروپولیتن بیست برابر بزرگ‌تر از زمانی است که [برای] اولین بار ساخته شد. آن بیش از دو میلیون اثر را [در خود] جا داده است.



$$f(2) = 2^4 - 1^4 + \frac{1}{2} \times 4 = 16 - 1 + 2 = 17$$

$$g(2) = 1^3 - 3^3 - 1 = -27$$

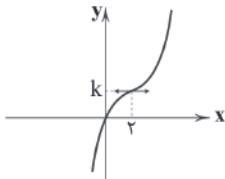
$$(f+g)(2) = f(2) + g(2) = 17 - 27 = -10$$

تابع مورد نظر به صورت $y = (x-2)^3 + k$ است که از ۳ ۱۰۲

انتقال تابع x^3 به دست آمده است و مراحل تشکیل تابع به صورت زیر است:

$$x^3 \rightarrow (x-2)^3 \rightarrow (x-2)^3 + k$$

ابتدا x^3 را دو واحد به سمت راست و سپس k واحد به صورت عرضی منتقل کردند. این مقدار k ممکن است تا از ناحیه دوم عبور نکند، به صورت زیر است:



پس باید $k \geq 0$ باشد.

$$f(0) = k - 8 \leq 0 \Rightarrow k \leq 8$$

هر دو ضابطه $-3 \leq 2x - 3 \leq 0$ و $3x + a \leq 0$ صعودی اکید هستند، پس ۲ ۱۰۳

اگر $f(x) = 3x + a$ صعودی اکید باشد، باید مقدار a در $x=1$ برابر یا بیشتر از مقدار $-3 \leq 2x - 3$ در اطراف $x=1$ باشد.

$$2(1) + a \geq 2(0) - 3 \Rightarrow a \geq -4$$

با فرض $t = x - 1$ داریم $x = t + 1$ ، پس ۳ ۱۰۴

$$f\left(\frac{1}{t}\right) = (t+1)^3 - 1 = t^3 + 2t$$

۱ ۱۰۵

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \neq 2 \mid \frac{1}{x-2} \in [1, 3]\}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{x-2} \leq 3 \Rightarrow \frac{-3x+7}{x-2} \leq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, 2) \cup [\frac{7}{3}, +\infty) & (1) \\ \frac{1}{x-2} \geq 1 \Rightarrow \frac{3-x}{x-2} \geq 0 \Rightarrow x \in (2, 3] & (2) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow x \in [\frac{7}{3}, 3]$$

$$D_{fog} = \{x \neq 2 \mid \frac{7}{3} \leq x \leq 3\} = [\frac{7}{3}, 3]$$

$$(fog)(x) \times (gof)(x) = -1 \quad \text{از درجه ۱} \quad \text{چون } f(x) \text{ چندجمله‌ای از درجه ۳ است، پس باید درجه ۴} \quad \text{چهارها حذف شوند و در نتیجه } m = -1 \text{ خواهد بود و اگر } g(x) \text{ چندجمله‌ای از درجه ۲ باشد، باید درجه سوم‌ها از بین بروند، پس باید } n = \frac{1}{2} \text{ باشد.} \quad \text{از درجه ۲ باشد، باید درجه سوم‌ها از بین بروند، پس باید } n = \frac{1}{2} \text{ باشد.} \quad \text{از درجه ۲ باشد، باید درجه سوم‌ها از بین بروند، پس باید } n = \frac{1}{2} \text{ باشد.}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{x+1} \times \frac{x}{x-1} = \frac{x}{-1} \times \frac{x}{2x-1} = -x \left(\frac{x}{2x-1} \right) = -1$$

$$\Rightarrow x^2 = 2x - 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

ریشهٔ به دست آمده قابل قبول نیست. زیرا $f(x)$ تعریف نمی‌شود.

کشف سنگ روزتا در [سال] ۱۷۹۹ توسط یک افسر ارتش فرانسه، اوضاع را تغییر داد. این سنگ در دلتای نیل یافت شد. این سنگ به سر درآوردن از این نگارش مصری باستان منجر شد. این سنگ با نسخه‌ای از حکمی [مبني بر] اعلام فرمانروای جدید مصری حک شده بود. این سنگ تا حدی آسیب دیده بود، اما نوشته‌ها به اندازه کافی واضح بودند تا دیده شوند. این سنگ همان بیام را به سه زبان مختلف ثبت کرد [به بود]. یکی از این زبان‌ها هیروغلیفی بود و یکی [دیگر] به یونانی بود. از آن جایی که [زبان] یونانی باستان برای محققان زبانی شناخته شده بود، [پس] دو زبان دیگر توانستند رمزگشایی شوند. در [سال] ۱۸۲۲، یک کارشناس فرانسوی در [زمینه] زبان‌ها هر دو زبان مصری را رمزگشایی کرد. این کشف مهم، خواندن کلمات روی سایر مقبره‌ها، بنای‌ها و کاغذهای نوشته شده توسط مصریان باستان را امکان‌پذیر ساخت.

۱ طبق متن، سنگ روزتا چیست؟ ۹۷

(۱) قطعه سنگی با نوشته‌ای به سه زبان ۲

(۲) شکلی از [نگارش] هیروغلیف ساده‌سازی شده ۳

(۳) نوعی زبان یونانی ۴

(۴) سنگی فرانسوی ۹۸

بعد از این‌که سنگ روزتا کشف شد چه مدت طول کشید تا کارشناسان [نگارش] هیروغلیف را رمزگشایی کنند؟

(۱) چند قرن ۱

(۲) بیست و یک سال ۲

(۳) تقریباً چهار دهه ۳

(۴) بیست و سه سال ۴

۱ مهم‌ترین تأثیر کشف سنگ روزتا چه بود؟ ۹۹

(۱) نگارش هیروغلیف مصری در نهایت امکان رمزگشایی یافت.

(۲) مردم یاد گرفتند تا زبان‌های مصری مدرن را صحبت کنند.

(۳) [زبان] یونانی باستان در آن هنگام امکان ترجمه یافت.

(۴) حکم [مبني بر] اعلام فرمانروای جدید مصری در نهایت امکان ترجمه شدن یافت.

۴ کدام‌یک از موارد زیر عنوان خوبی برای متن خواهد بود؟ ۱۰۰

(۱) نگارش هیروغلیف مصری و فرانسه مصری ۱

(۲) مصریان باستان: چرا الفبای هیروغلیفی؟ ۲

(۳) چطور هیروغلیف را بخوانیم، کجا هیروغلیف را یاد بگیریم ۳

(۴) سنگ روزتا: کلید رمزگشایی هیروغلیف مصری ۴

ریاضیات

۳ چون $f(x)$ چندجمله‌ای از درجه ۳ است، پس باید درجه ۴ چهارها حذف شوند و در نتیجه $m = -1$ خواهد بود و اگر $g(x)$ چندجمله‌ای از درجه ۲ باشد، باید درجه سوم‌ها از بین بروند، پس باید $n = \frac{1}{2}$ باشد.

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۶

۱۱۲) چون دوره تناوب تابع $T = \frac{2\pi}{\omega}$ است، پس:

$$f(20^\circ) = f(25^\circ \times 0/\omega) = f(0)$$

طبق روابط 2α داریم:

$$1 - \cos 2\alpha = 2 \sin^2 \alpha \quad \alpha = 24^\circ \rightarrow 1 - \cos 48^\circ = 2 \sin^2 24^\circ$$

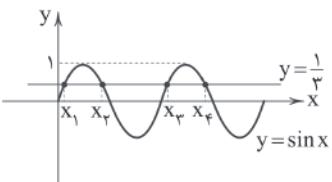
$$= 2 \times (\frac{0}{\omega})^2 \Rightarrow 1 - \cos 48^\circ = 2 \times 0 / 16 = 0 / 32$$

تجزیه شده معادله $(\sin x - 2)(3 \sin x - 1) = 0$ است.

$$\begin{cases} \sin x = 2 \Rightarrow \text{ریشه حقیقی ندارد} \\ \sin x = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{چهار ریشه در بازه } [0^\circ, 4\pi] \text{ دارد} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = \sin x \\ y = \frac{1}{3} \end{cases} \quad \text{دقت کنید: ریشه‌های معادله } \sin x = \frac{1}{3} \text{ محل برخورد دو تابع}$$

است.

به کمک رابطه $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ داریم:

$$1 + 2 \cos x = 4(1 - \cos^2 x) \Rightarrow 4 \cos^2 x + 2 \cos x - 2 = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = -1 \Rightarrow x = (2k-1)\pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases} \end{cases}$$

$$f(2) = g(2) \Rightarrow 16 - 2 + 2 = 8 + 2 + m \Rightarrow m = 6 \quad 116)$$

$$f(-1) = -1 - 1 + m = -2 + 6 = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x+1}{f(x)} + \lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] = \frac{1}{+\infty} + [2^-] = 0 + 1 = 1 \quad 117)$$

ابتدا $x - x^2$ را تعیین علامت می‌کنیم:

x	$-\infty$	0	1	$+\infty$
$x - x^2$	-	+	-	-

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - |x - x^2|}{4x + |x - 1|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - (-x + x^2)}{4x - x + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{3x} = \frac{1}{3} \quad 119)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x^2 - |x|} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x^2 - |x|} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x(|x| - 1)}$$

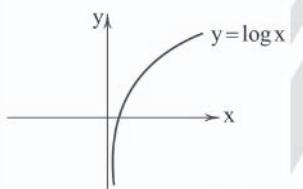
$$= \frac{1}{0^+ \times (-1)} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x^2 - |x|} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x^2 - x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x(x-1)} = \frac{1}{0^+ \times (-1)} = -\infty$$

۱۰۷) بین توابع داده شده فقط تابع $y = \log x$ یک به یک و در

نتیجه وارون پذیر است.



روش اول: ۱۰۸)

$$a = g^{-1}(f^{-1}(1)) \Rightarrow g(a) = f^{-1}(1) \Rightarrow 1 = f(g(a))$$

$$\Rightarrow 1 = f(\frac{1}{2}a^3) \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}a^3 - 4}{2} = 1 \Rightarrow \frac{1}{2}a^3 - 4 = 2 \Rightarrow \frac{1}{2}a^3 = 6 \Rightarrow a^3 = 12 \Rightarrow a = \sqrt[3]{12}$$

روش دوم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(1) = (f \circ g)^{-1}(1)$$

$$f \circ g(x) = \frac{\frac{1}{2}x^3 - 4}{2} \Rightarrow (f \circ g)^{-1}(x) = \sqrt[3]{4x + 8}$$

$$\Rightarrow (f \circ g)^{-1}(1) = \sqrt[3]{4 + 8} = \sqrt[3]{12}$$

۱۰۹)

$$f(x) = y = \frac{yx}{1-x} \Rightarrow y - yx = yx \Rightarrow y = yx + yx \Rightarrow y = x(y+1)$$

$$\Rightarrow x = \frac{y}{y+1} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{x+1}$$

$$f^{-1}(x) = g(x) \Rightarrow \frac{x}{x+1} = \frac{1}{3x}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

تابع از نقطه $A(0, -1)$ عبور می‌کند.

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

دوره تناوب تابع برابر 8 است.

$$\frac{2\pi}{|4b\pi|} = \lambda \Rightarrow |b| = \frac{1}{8}$$

با توجه به نمودار، $b > 0$ است، پس $b = \frac{1}{8}$ و تابع به صورت

$$f(x) = -1 - \sin \frac{\pi x}{4}$$

$$f(1) = -1 - \sin \frac{\pi}{4} = -1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$$

بررسی گزینه‌ها: ۱۱۱)

$$1) T_f = \frac{2\pi}{\pi} = 2$$

$$2) T_g = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}\pi} = 6\pi$$

$$3) T_h = \frac{2\pi}{\frac{2}{3}\pi} = \frac{3}{2}$$

$$4) T_m = \frac{2\pi}{\frac{1}{2}\pi} = 4$$



$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x-1)(x+1)}{x+1} = \lim_{x \rightarrow -1} (x-1) = -2$$

$$\Delta: y-1=-2(x+1) \Rightarrow y=-2x-1$$

خط L از دو نقطه C(2, 4) و O(0, 0) عبور می‌کند.

$$L: y=2x$$

حال نقطه برخورد خطوط Δ و L را حساب می‌کنیم.

$$2x = -2x - 1 \Rightarrow x = -\frac{1}{4} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}$$

مجموع طول و عرض A برابر است با:

$$-\frac{1}{4} - \frac{1}{2} = -\frac{3}{4}$$

زیست‌شناسی

۲۶ واحدهای تکرارشونده نوکلئیک اسیدها، نوکلئوتیدها هستند و اجزای سازنده آن‌ها، مولکول‌های فسفات، قند پنتوز و بازهای آلی حلقوی نیتروژن‌دار می‌باشند. پیش از آزمایشات چارگاف، دانشمندان هر یک از این مولکول‌ها را به طور جداگانه می‌شناختند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دلیل برابری بازهای A با T و C با G در آزمایشات بعدی مشخص گردید.
- ۲) ابعاد مولکول دنا در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین مشخص گردید.
- ۳) تعیین ترتیب توالی بازهای یک رشته با توجه به رشته مکمل آن از نتایج آزمایشات واتسون و کریک بود.

۲۷ موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) هم در دنا و هم در RNA، بازهای آلی و قندها، حلقوی‌اند.

(ب) تنها در نتیجه تجزیه باز آلی نیتروژن‌دار، آمونیاک حاصل می‌شود.

(ج) هم در دنا و هم در RNA، یک نوع قند و چهار نوع باز آلی وجود دارد.

(د) پیوند فسفو دی‌استر بین دو مولکول قند مجاور در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی برقرار است. برای تشكیل این پیوند، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

۲۸ موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) باز آلی پوراسیل فقط در مولکول RNA وجود دارد. مولکول RNA فقط می‌تواند قند ریبوز داشته باشد.

(ب و ج) در مورد ATP (آدنوزین تری‌فسفات) نادرست است. نوکلئوتید سه فسفات است، وقتی یک فسفات از دست می‌دهد، تبدیل به

ADP می‌شود. ADP در همانندسازی استفاده نمی‌شود.

ATP \rightleftharpoons ADP + P + انرژی

(د) باز آلی تیمین فقط در مولکول دنا دیده می‌شود. قند مولکول دنا، دئوکسی ریبوز است.

۱۲۰ چون مخرج کسر به سمت صفر می‌کند، پس باید صورت کسر هم به صفر میل کند.

$$\lim_{x \rightarrow 1} (a\sqrt{x} - b) = a - b = 0 \Rightarrow a = b$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a\sqrt{x} - b}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} a \frac{(\sqrt{x} - 1)}{x^2 - 1} = a \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} + 1)(x + 1)} \\ \Rightarrow a \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{(\sqrt{x} + 1)(x + 1)} = 4 \Rightarrow \frac{a}{4} = 4 \Rightarrow a = 16 \Rightarrow b = 16$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{a}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{16}{1 - x} = \frac{16}{0} = -\infty$$

۱۲۱ شیب خط مماس در نقطه‌ای به طول a برابر $\frac{\sqrt{3}}{3}$ است.

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{a}}{x - a} \\ = \lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{a}} = \frac{1}{2\sqrt{a}} \\ \frac{1}{2\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{1}{4a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = \frac{3}{4} \Rightarrow b = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \Rightarrow a + b\sqrt{3} = \frac{3}{4} + \frac{3}{2}\sqrt{3} = \frac{9}{4}$$

۱۲۲

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 2}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{4}{x+1} - 2}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-2(x-1)}{(x-1)(x+1)} = -1$$

$$f(1) = 0 \Rightarrow A(1, 0) \in f(x)$$

۱۲۳

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{x}}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x} - 1)}{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} + 1)} = \frac{1}{2}$$

$$y = 0 = \frac{1}{2}(x-1) \xrightarrow{x=0} y = -\frac{1}{2}$$

۱۲۴ روش اول: خط مماس در نقطه‌ای به طول صفر رخداده است.

ضمیر نقطه‌ای به مختصات (1, 3/5) روی خط مماس قرار دارد. اگر نقطه برخورده خط مماس با محور X باشد آنگاه:

$$f'(0) = \frac{g(a) - g(1)}{a - 1} \Rightarrow -\frac{1}{2} = \frac{0 - 3/5}{a - 1} \Rightarrow a = 8$$

روش دوم: معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$y - 3/5 = -1/5(x-1)$$

حال به جای y عدد صفر قرار می‌دهیم:

$$y = 0 \Rightarrow x - 1 = \frac{3/5}{1/5} \Rightarrow x = 8$$

۱۲۵ خط Δ بر تابع $f(x) = x^2$ در نقطه‌ای به طول 1 مماس است.

$$B(-1, 1) \in \Delta$$

$$f'(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x + 1}$$



۲) ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر تاخور دگر بیشتر مارپیچ‌ها و صفحات ایجاد می‌شود.

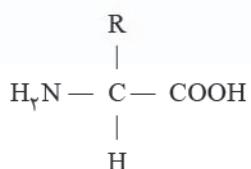
۳) تغییر حتی یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین‌ها را به شدت تغییر دهد.

۴) در ساختار اول پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی مطرح نمی‌شود.

۲) پروتئین‌ها بسیارهای خطی از آمینواسیدها هستند.

بررسی گُزینه‌ها:

(۱) با توجه به ساختار آمینواسیدها می‌توان گفت در ساختار آن‌ها کربن مرکزی حداقل با یک اتم کربن (COOH) پیوند دارد.



(۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوند پپتیدی در محیط آبی بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید (اتم کربن) و گروه آمینی آمینواسید دیگر (اتم نیتروژن) ایجاد می‌شود.

(۳) آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند (بیشتر از ۲۰ نوع).

(۴) در تعدادی از آمینواسیدها، گروه R آب‌گیریز بوده و باعث تشکیل پیوند آب‌گیریز در پلی‌پپتیدها و تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها می‌شوند.

۴) منظور آنزیمه‌ها است.

بررسی گُزینه‌ها:

(۱) بعضی از آنزیمه‌های پروتئینی مانند پروتئازها، توانایی اتصال به ماده‌ای (پروتئین‌ها) را دارند که جنسی مشابه خود آن‌ها دارد.

(۲) همه آنزیمه‌ها روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر هستند.

(۳) بعضی از آنزیمه‌ها غیرپروتئینی هستند.

(۴) آنزیمه‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران شرکت می‌کنند.

۱) بعضی آنزیمه‌ها برای فعالیت (یعنی؛ در صورتی که کوآنزیم نباشد، فعالیت نمی‌کنند) به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم گفته می‌شود.

بررسی سایر گُزینه‌ها:

(۲) تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین، می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود.

(۳) آنزیمه‌های بدن انسان در دمای بالاتر از ۳۷ درجه سانتی‌گراد بدن ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.

(۴) با افزایش غلظت پیش‌ماده در محیط فعالیت آنزیم، تا زمانی که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند، سرعت واکنش زیاد می‌شود، سپس ثابت می‌ماند.

۳) بررسی گُزینه‌ها:

۱۴)

(۱) در صورتی که دنای باکتری چگالی سنگین داشته باشد (N^{15}) و در محیط کشت N قرار داده شود در پایان نسل دوم و پس از گریز محلول، دو نوار در لوله آزمایشی تشکیل خواهد شد که یکی از آن‌ها در میانه لوله و دیگری در بالای لوله خواهد بود.

(۲) در صورتی که دنای باکتری چگالی متوسط داشته باشد و در محیط کشت N قرار داده شود در پایان نسل سوم و پس از گریز دادن، دو نوار در لوله آزمایش تشکیل خواهد شد که یکی از آن‌ها در میانه لوله و دیگری در پایین لوله خواهد بود.

(۳) در صورتی که دنای باکتری چگالی سبک داشته باشد و در محیط کشت N قرار داده شود. در نسل اول پس از گریز دادن محلول آزمایش فقط یک نوار در میانه لوله خواهیم داشت، در نتیجه رد طرح غیرحافظتی امکان‌پذیر نخواهد بود، بنابراین اثبات نیمه‌حافظتی بودن همانندسازی نیز ممکن نیست.

(۴) در صورتی که دنای باکتری چگالی متوسط داشته باشد و در محیطی با نوکلئوتیدهای سبک (N)، همانندسازی کند، گریزانه کردن پس از نسل چهارم، دو نوار، یکی در میانه لوله و دیگری در بالای لوله تشکیل می‌دهد.

۴) بررسی گُزینه‌ها:

۱۵)

(۱) با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در حال تشکیل، کمی دورتر از محل دوراهی همانندسازی دیده می‌شوند، بنابراین رشته‌های پلی‌نوکلئوتید در حال تشکیل در فاصله بین دو دوراهی دیده می‌شوند.

(۲) در اغلب پروکاریوت‌ها تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا دیده می‌شود.

(۳) در هسته‌یوکاریوت‌ها فقط DNA‌های خطی در فامتن‌ها وجود دارند، که همواره همانندسازی را از چند جایگاه آغاز، شروع می‌کنند.

(۴) در پروکاریوت‌ها، با شروع همانندسازی درجهٔ ابتدا دوراهی‌های همانندسازی از یک‌دیگر دور شده و سپس به هم تزدیک می‌شوند.

۱) تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

۵) بررسی موارد:

(الف) باز کردن دو رشته و باز کردن مارپیچ دنا توسط هلیکار صورت می‌گیرد.

(ب) پیوندهای فسفو‌دی‌استر در فاصله بین دو دوراهی در حال تشکیل هستند.

(ج) نوکلئوتیدهای آماده برای اتصال به انتهای رشته در حال ساخت دارای سه گروه فسفات هستند.

(د) پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت با رشته‌کلو ایجاد می‌شود و این رشته‌ها در فاصله بین دو دوراهی همانندسازی دیده می‌شوند.

۶) بررسی گُزینه‌ها:

۱۶)

(۱) برای پروتئین‌هایی که فقط یک زنجیره دارند ساختار نهایی می‌تواند ساختار دوم یا سوم باشد، هم‌چنین پروتئین‌هایی که چند زنجیره دارند، دارای ساختار نهایی چهارم هستند.



۲) از دو رشته هر ژن، رشته مرگزار هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شود و همواره رشته الگو رونویسی می‌گردد.

۳) در رونویسی، هلیکاز وجود ندارد و خود رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی دو رشته ژن را می‌گسلد.

۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در شروع رونویسی وقتی دو رشته ابتدای ژن با گسته شدن پیوندهای هیدروژنی از هم جدا می‌شوند، رشته کوتاهی از RNA در مقابل رشته الگو، تشکیل می‌شود.

(ب) راهانداز در مرحله آغاز رونویسی شناسایی می‌شود، ولی راهانداز توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شود.

(ج) تشکیل پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها در هر سه مرحله از مراحل رونویسی مشاهده می‌شود که در همه این مراحل، دو رشته ژن از یکدیگر جدا می‌شوند.

(د) اگر رونوشت حاصل tRNA و tRNA باشد، رمز آغاز AUG ندارند.

۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

۲) در یک یاخته برخلاف همانندسازی که در هر چرخه یاخته‌ای فقط یک بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته رنا ساخته شود.

۳) فعالیت ترشحی یاخته‌های لوزالمعده، نسبتاً زیاد است بنابراین ژن‌های آنها (مانند ژن سازنده پروتئاز) می‌توانند هم‌زمان توسط تعداد زیادی رنابسپاراز رونویسی شوند.

۴) رونویسی از توالی‌های بین ژنی انجام نمی‌شود.

۲ فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های لنفوئیدی با تقسیم خود، لنفوسيت‌ها را ایجاد می‌کنند که همگی هسته‌دار هستند. در تمامی (نه بعضی) یاخته‌های هسته‌دار، فرایند ساخت پلی‌پپتید خارج از هسته انجام می‌شود.

(ب) بعضی یاخته‌های موجود در خون (مانند گوییچه‌های سفید) هسته‌دار هستند و دارای میتوکندری نیز می‌باشند، بنابراین در هسته، دنای خطی و در میتوکندری، دنای حلقوی دارند.

(ج) همه یاخته‌های بافت پوششی مری، هسته‌دار هستند. در تمامی یاخته‌های هسته‌دار، مکان رونویسی و ترجمه از هم جدا است.

(د) در همه پیش‌هسته‌ای‌ها، یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برueهده دارد.

۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) دنابسپاراز توانایی شکستن یک نوع پیوند اشتراکی، یعنی پیوند فسفو دی‌استر به هنگام ویرایش را دارد، رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند اشتراکی را ندارد.

۲) هم هلیکاز به هنگام همانندسازی و هم رنابسپاراز به هنگام رونویسی، پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا را می‌شکنند.

۳) هم دنابسپاراز و هم رنابسپاراز، به هنگام عمل فقط یکی از دو رشته ژن را الگو قرار می‌دهند.

۴) دنابسپاراز نمی‌تواند پیوندهای هیدروژنی بین بازه‌های آلی مکمل دو رشته دنا را تجزیه کند، ولی رنابسپاراز این عمل را انجام می‌دهد.

۴ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بیان ژن می‌تواند منجر به تولید مولکول رنا یا پلی‌پپتید شود.

بررسی موارد:

(الف) مولکول رنا و پلی‌پپتید هر دو دارای اتم نیتروژن در ساختار خود هستند.

(ب) مولکول رنا و پلی‌پپتید هر دو بسپارهای خطی از واحدهای تکرارشونده هستند.

(ج) در باکتری‌ها هسته وجود ندارد، بنابراین تولید مولکول‌های رنا و پلی‌پپتید هر دو در سیتوپلاسم یاخته انجام می‌شود.

(د) جایگاه اتصال رنابسپاراز (راهانداز) در مولکول دنا وجود دارد.

۲ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها هر دو می‌توانند دارای دنای حلقوی باشند. تجمع رناتن‌ها بر روی یک رنای پیک و ساختن پروتئین هم در سیتوپلاسم پروکاریوت و هم در میتوکندری و پلاستی یوکاریوت‌ها، مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حذف بخش‌هایی از رنای پیک (حذف رونوشت اینtron‌ها) مربوط به یوکاریوت‌ها است.

۳) همه پروکاریوت‌ها تک‌یاخته‌ای هستند و یوکاریوت‌ها می‌توانند تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای باشند.

۴) در یوکاریوت به دلیل وجود هسته، محل رونویسی از روی DNA هسته و ترجمه رنای پیک هسته‌ای از هم جدا است. رونویسی در هسته و ترجمه در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.

۴ جهت قرارگیری ژن‌ها در مولکول دنا می‌تواند متفاوت با یکدیگر باشد، بر همین اساس جهت رونویسی دو ژن مجاور می‌تواند متفاوت با یکدیگر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رنابسپارازهای ۱، ۲ و ۳، هر یک فقط ژن‌های مربوط به خود را رونویسی می‌کنند.



۲ بررسی گزینه‌ها: ۱۴۷

۱) پروتئین‌سازی در هر بخشی از یاخته که رناتن‌ها حضور داشته باشند، می‌تواند انجام شود. در راکیزه مولکول دنا وجود دارد، همچنین این اندام‌دارای رناتن است و می‌تواند پروتئین‌سازی کند.

۲) براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.

۳) برخی پروتئین‌هایی که در شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند، ابتدا به دستگاه گلزاری می‌روند و از آن جا به خارج از یاخته ترشح می‌شوند.

۴) راکیزه توانایی تولید ATP را دارد و می‌تواند مقصد یک پروتئین باشد.

۴ در پیش‌هسته‌ای‌ها، مولکول دنا (عامل اصلی انتقال صفات) به غشاء یاخته متصل است.

۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) توالی‌های افزاینده در یوکاریوت‌ها (هوهسته‌ای‌ها) دیده می‌شود.

۲) در پروکاریوت‌ها به طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی انجام می‌شود.

۳) در یوکاریوت‌ها میزان فشردگی فامتن می‌تواند در تنظیم بیان ژن‌ها نقش داشته باشد.

۴) در یوکاریوت‌ها افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود.

۲ بررسی گزینه‌ها: ۱۴۹

۱) در نبود یا کاهش لاکتوز، ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن متوقف یا کاهش می‌یابد.

۲) لاکتوز و مالتوز هر دو دارای مولکول گلوكز می‌باشند و دی‌ساکارید هستند. در تنظیم رونویسی از ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده هر دوی این قندها، اتصال بین کربوهیدرات و مولکول دنا انجام نمی‌شود.

۳) در ارتباط با ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، اتصال فعلی‌کننده‌ها به جایگاه اتصال فعلی‌کننده انجام می‌شود (نه اپرатор).

۴) مالتوز دی‌ساکاریدی با دو مولکول گلوكز است. در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعلی‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رابسپاراز کمک می‌کند تا به راهانداز (بخشی از دنا) متصل شود، بنابراین قند به آنزیم متصل نمی‌شود.

۲ مولکول‌ها دنا، رنای ناقل و پروتئین‌ها دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود هستند.

۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) بعضی از پروتئین‌ها مانند پروتئاز‌های پانکراسی و پیپسینوژن معده به صورت غیرفعال داخل یاخته حضور دارند.

۲) پروتئین‌ها حداقل دارای چهار نوع اتم مختلف (C, O, H, N) و نوکلئیک اسیدها دارای ۵ نوع اتم مختلف (C, O, H, N, P) در ساختار خود هستند، بنابراین در چهار نوع اتم، اشتراک دارند.

۳) جهش‌ها قطعاً باعث تغییر در مولکول دنا خواهند شد، اما لزوماً باعث تغییر مولکول‌های رنا و پروتئین‌ها نمی‌شود.

۴) در ارتباط با همه این پلیمرها درست نیست به عنوان مثال در بعضی از قسمت‌های رنای ناقل، پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۲ منظور رنای ناقل است. ۱۴۳

۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) ساختار سبعدی رنای ناقل در اثر تاخیردگی‌های مجدد ایجاد می‌شود.

۲) با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، رنای ناقل در ساختار نوعی آنزیم یا کاتالیزور زیستی به آمینواسید متصل می‌شود.

نکته: یک آمینواسید با توجه به داشتن کربن مرکزی و گروه کربوکسیل (COOH)، باید حداقل دو اتم کربن داشته باشد.

۳) برای رمزه (کدون)‌های پایان، توالی پادرمزه (آنتی‌کدونی) وجود ندارد، هر tRNA دارای یک نوع پادرمزه است، بنابراین تعداد انواع tRNA‌ها باید کمتر از تعداد انواع رمزه‌ها باشند.

۴) در ساختار ریبونوکلئیک اسیدها (RNAها)، نوکلئوتید تیمین دار (T) وجود ندارد.

۱ ۱۴۴

۲ بررسی موارد:

(الف) دقت شود قبل از جدا شدن دو بخش ریبوزوم، پیوند بین رشته آمینواسیدی و رنای ناقل شکسته می‌شود.

(ب) در مرحله پایان، رنای ناقل حاوی آمینواسید در جایگاه P ریبوزوم قرار دارد، اما عامل پایان ترجمه وارد جایگاه A می‌شود و به جایگاه P نمی‌رود.

(ج) در مرحله آغاز ترجمه، پیوند هیدروژنی بین mRNA و tRNA یعنی دو نوع ریبونوکلئیک اسید ایجاد می‌شود.

۲ ۱۴۵

۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) در مرحله طولی شدن ترجمه، پیوند پپتیدی در جایگاه A برقرار می‌شود. این جایگاه در مرحله پایان ترجمه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.

۲) با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در این مرحله اشغال هم‌زمان سه جایگاه رناتن توسط رناهای ناقل امکان‌پذیر نیست.

۳) در این مرحله ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند.

۴) در این مرحله حرکت رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان بعد از برقراری پیوند پپتیدی اتفاق می‌افتد.

۲ ۱۴۶

{ تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله طولی شدن ← جایگاه A

{ تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله آغاز ← جایگاه P

۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

{ شکستن پیوند هیدروژنی در مرحله پایان ← جایگاه P

{ تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله آغاز ← جایگاه P

{ تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله طولی شدن ← جایگاه A

{ تشکیل پیوند پپتیدی در مرحله طولی شدن ← جایگاه A

{ شکستن پیوند هیدروژنی در مرحله پایان ← جایگاه P

{ جدا شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از آخرین رنای ناقل ← جایگاه P

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) منظور یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و یا ماهیچه قلبی است که در ارتباط با یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و بعضی یاخته‌های ماهیچه قلبی به دلیل وجود Rh بیش از یک هسته، وجود بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh امکان‌پذیر است.
- ۲) پادتن‌ها پروتئین‌های Y-شکل هستند. زن مربوط به ساخت پادتن‌ها در هر یاخته هسته‌دار بدن انسان وجود دارد.
- ۳) نورون‌ها توانایی تولید و هدایت پتانسیل عمل را دارند و در افراد بالغ تقسیم نمی‌شوند.

۴) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، گوییچه‌های قرمز دچار تغییر می‌شوند. منشأ تولید گوییچه‌های قرمز یاخته‌های بنیادی میلتوئیدی است که قابلیت تقسیم دارند. برای آن‌که ژن‌نمود گیاهی در ارتباط با یک صفت چهار جایگاهی که هر جایگاه آن دو دگره دارد، رخ‌نمودی کاملاً حد واسط را نشان دهد، باید ۴ دگره بارز و ۴ دگره نهفته داشته باشد.

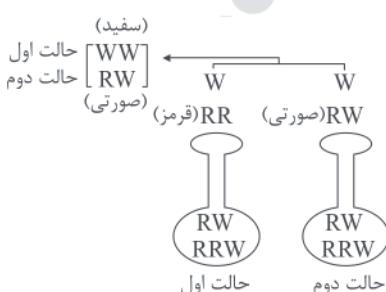
۳ ۱۵۶**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) $AaBbCcDD \leftarrow 5$ دگره بارز
- ۲) $AaBbCcdd \leftarrow 3$ دگره بارز
- ۳) $AaBbCcDd \leftarrow 4$ دگره بارز
- ۴) $aaBbCcDd \leftarrow 3$ دگره بارز

۲ ۱۵۷ عامل ایجاد صفت گروه خونی Rh در غشای گوییچه قرمز پروتئین D است که دگره‌های مربوط به ساخت آن دارای جایگاه زنی در فامتن شماره ۱ هستند. عامل ایجاد صفت گروه خونی ABO نیز در گوییچه‌های قرمز نوعی کربوهیدرات (قند) است که توسط آنزیم‌هایی در غشای گوییچه قرمز قرار می‌گیرند. دگره‌های کنترل‌کننده صفت گروه خونی ABO در فامتن شماره ۹ قرار دارند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) کربوهیدرات‌ها فقط در لایه خارجی غشای یاخته‌ها قرار دارند.
- ۲) در مولکول دنا در ساختار نوکلئوتیدها، قند دئوکسی ریبوز به کار رفته است.
- ۳) پروتئین‌ها توسط رناتن‌ها سنتز می‌شوند. رناتن‌ها غشا ندارند.
- ۴) برای کربوهیدرات‌ها به صورت مستقیم، زنی بر روی کروموزوم‌ها وجود ندارد.

۳ ۱۵۸**به طرح زیر دقت کنید:**

یاخته‌های ایجادکننده دانه گرده نارس می‌توانند WW و یا RW باشد، رخ‌نمود گل میمونی کلاله‌دار می‌تواند قرمز (RR) و یا صورتی (RW) باشد.

۴ ۱۵۱ رمزهای UAA، UAG و UGA رمزهای پایان هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) تمام رمزهای بالا حداقل دو نوکلئوتید پورین‌دار (A و G) و یک نوکلئوتید پیرimidین‌دار (U) دارد.
- ۲) رمزهای پایان هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.
- ۳) رمزهای پایان حداقل در دو نوکلئوتید (A و U) مشابه رمزه آغاز هستند.
- ۴) در رمزه UAA، پیوند فسفو دی‌استر بین دو نوکلئوتید مشابه (A) دیده می‌شود.

۲ ۱۵۲

۱، ۳ و ۴) در صفت‌هایی که رابطه دگره‌های آن، بارزیت ناقص و یا همتوان باشد، زنوتیپ همه افراد از روی فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص است.

۲) در رابطه بارز و نهفتگی، زنوتیپ بعضی افراد با فنوتیپ بارز را نمی‌توان براساس فنوتیپ آن‌ها تعیین کرد.

۲ ۱۵۳ در این خانواده، مادر ناقل بیماری هموفیلی است $(XX^h \times XY)$ و والدین یکی گروه خونی A ناخالص و دیگری گروه خونی B ناخالص دارند $(AO \times BO)$.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) آنتی‌زن‌های A و B از جنس پروتئین نیستند، کربوهیدرات می‌باشند.
- ۲) چون پدر بیمار نیست و کروموزوم X سالم دارد، بنابراین دختران قطعاً سالم خواهند شد (XX^h یا XX).

۲ ۱۵۴

۳) اگر X دارای دگره بیماری از مادر به پسر انتقال یابد، پسر هموفیل می‌شود و افراد ناخالص AB، AO و BO در آمیزش $(AO \times BO)$ تشکیل می‌شوند.

۴) دختران همگی سالم بوده و توانایی تولید پروتئین انعقادی ۸ را دارند.

AO × BO
AB, AO, BO, OO

AB × BO
AB, AO, BB, BO
:زاده‌ها

ایجاد فرد OO (فائد کربوهیدرات A و B در غشای گوییچه قرمز) ممکن نیست.

BO × OO :حالات اول **BO × AO** :حالات دوم
BO, OO AB, AO, BO, OO

۴) حداکثر دو گروه خونی (O و B) از نظر رخ‌نمود در زاده‌ها قابل تصویر است.

BB × BB **BB × BO** **BO × BO**
BB BB, BO BB, BO, OO

۳ ۱۵۵ یاخته‌هایی با بیش از یک هسته می‌توانند بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh را داشته باشند، همچنین در یاخته‌هایی که قابلیت تقسیم دارند در مرحله S چرخه یاخته‌ای، تعداد دگره‌ها دو برابر می‌شود.



۴) ژن‌های هر فرد اولاً فقط بخشی از ژنگان هستند، زیرا در ژنگان بخش‌های دیگری مانند توالی‌های بین ژنی وجود دارند، ثانیاً در ژن‌های هر فرد، بیشتر ژن‌ها دو دگره دارند.

۱۶۴) بال کلاع و بال پروانه مونارک مربوط به ساختارهای آنالوگ هستند و اندام‌های آنالوگ نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. اندام‌های جلویی دلفین و شیرکوهی مربوط به ساختارهای همتا می‌باشند، زیرا هر دو پستاندار هستند و طرح ساختاری در اندام حرکتی جلویی پستانداران یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دلفین و شیرکوهی جزو پستانداران می‌باشند، که اندام حرکتی جلویی آن‌ها طرح ساختاری یکسان دارند و همتا هستند.

۳) کلاع جزو مهره‌داران و پرندگان بوده ولی پروانه مونارک جزو بی‌مهرگان و حشرات است، بنابراین خویشاوندی ندارند. شیرکوهی و دلفین نیز چون جزو مهره‌داران و پستانداران هستند، از یک نیای مشترک اشتیاق یافته‌اند.

۴) بال کلاع و بال پروانه مونارک، کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت دارند.

۱۶۵) ۴) اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثی رخ دهد، آن‌گاه خزانه ژنی آن‌ها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سدهای جغرافیایی مانع شارش ژن می‌شوند (در جدایی جغرافیایی) و بر اثر وقوع پدیده‌هایی هم‌چون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت جدایی، با یکدیگر متفاوت می‌شوند. رانش ژن در هر جمعیت نیز می‌تواند بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیافزاید.

۲) در جدایی هم‌میهنه‌ی، بر اثر خطاهای میوزی، ممکن است از یک گیاه ۲۱، گیاهانی ۳۱ و ... تولید شوند، که از میان گیاهان ۳۱ (تریپلولوئید) عقیم بوده و آمیزش (تولیدمثی جنسی) ندارند.

۳) اگر بر اثر رخدادهای زمین‌شناسخی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت، به دو قسمت جداگانه تقسیم شود، خزانه ژنی دو جمعیت به تدریج بر اثر عدم شارش ژن و وقوع جهش‌های متفاوت، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، متفاوت می‌شوند.

فیزیک

۱۶۶) ۴) گام اول: ابتدا به کمک سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول X_1 را به دست می‌آوریم:

$$v_{av1} = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{x_1 - x_0}{\Delta t_1}$$

$$\Rightarrow -6 = \frac{x_1 - (-2)}{4} \Rightarrow -24 = x_1 + 20 \Rightarrow x_1 = -44 \text{ m}$$

گام دوم: با مشخص شدن x_1 می‌توانیم سرعت متوسط متحرک را در چهار ثانیه دوم به صورت زیر به دست آوریم:

$$v_{av2} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t_2} = \frac{-10 - (-44)}{4} = \frac{34}{4} = \frac{17}{2} = 8.5 \text{ m/s}$$

۱۶۷) تنها مورد «ب» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) در افراد بیمار تنها یک جفت از صدھا جفت نوکلئوتید دنا تغییر کرده است.

(ب) بیشتر یاخته‌های خونی از نوع یاخته‌های قرمز هستند که در این بیماری داسی‌شکل می‌شوند، ولی یاخته‌های سفید خون داسی‌شکل نمی‌شوند.

(ج) این بیماری ارثی است و می‌تواند به فرد به ارث رسیده باشد، نه این‌که فقط از طریق جهش در خود فرد به وجود آمده باشد.

۱۶۸) هموفیلی نوعی بیماری ژنتیکی است که در آن فرایند لخته

شدن دچار اختلال می‌شود. هموفیلی نوعی صفت وابسته به X و نهفته است.

تنها زنان که دارای دو کروموزوم X هستند، می‌توانند ناقل بیماری‌های وابسته به X باشند. زنان تنها دارای یک نوع کروموزوم جنسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کامه‌های ماده می‌توانند دارای ژن این بیماری باشند، ولی تنها یک

کروموزوم X دارند، در ضمن ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای هستند و چندین فام تن جنسی دارند.

(۲) شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط است به فقدان عامل انعقادی هشت (VIII).

(۳) مردان نمی‌توانند ناقل صفات وابسته به X باشند. علاوه‌بر آن، پسران

کروموزوم X خود را از مادر دریافت می‌کنند، نه از پدر.

۱۶۹) ۴) دقت شود با تغییر ششمین آمینواسید در زنجیره بتای

هموگلوبین از گلوتامیک اسید به والین فرد دچار این بیماری می‌شود.

۱۶۱) ۱) همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) نباید تصور کرد که جهش جانشینی همیشه باعث تغییر در توالی آمینواسیدها می‌شود. گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند. این نوع جهش تأثیری بر پروتئین نخواهد گذاشت. چنین جهشی را جهش خاموش می‌نامند.

(ب) علاوه‌بر پیوند فسفو دی‌استر، پیوند هیدروزئنی نیز اضافه می‌شود.

(ج و د) با اضافه و کم شدن هر جفت نوکلئوتید یک جفت پیوند فسفو دی‌استر به دنا اضافه و کم می‌شود.

۱۷۰) ۳) ژنگان هسته‌ای را معادل مجموعه‌ای شامل یک نسخه از هر

یک از انواع فام تن‌ها (هسته یک یاخته هاپلولوئید) در نظر می‌گیرند، بنابراین ژنگان انسان برابر است با دناهای یک هسته هاپلولوئید (مثل اسپرم) و دنای حلقوی میتوکندری.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های انسان سبزدیسه ندارند.

(۲) ژنگان هسته‌ای انسان شامل ۲۲ فام تن غیرجنسی و فام تن‌های جنسی X و Y است.



گام سوم: با مشخص شدن سرعت متوجه A معادله مکان - زمان حرکت آن به صورت زیر به دست می آید:

$$x_A = v_A t + x_{A_0} = 2t - 9 \quad (2)$$

گام چهارم: با توجه به این که فاصله اولیه دو متوجه از یکدیگر 15m بوده است و در ابتداء دو متوجه در حال نزدیک شدن به یکدیگر بوده‌اند، نتیجه می‌گیریم که بعد از لحظه $t=3\text{s}$ که دو متوجه شروع به دور شدن از یکدیگر می‌کنند، فاصله دو متوجه می‌تواند به 20m برسد و داریم:

$$x_A - x_B = 20 \xrightarrow{(1), (2)} (2t - 9) - (-3t + 6) = 20$$

$$\Rightarrow 5t - 15 = 20 \Rightarrow 5t = 35 \Rightarrow t = 7\text{s}$$

گام اول: ابتداء سرعت حرکت متوجه را در نقطه A به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_{AB} = \frac{1}{2} a \Delta t^2_{AB} + v_{A_0} \Delta t_{AB}$$

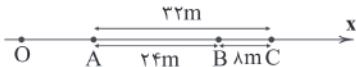
$$\Rightarrow 24 = \frac{1}{2}(-4)(2)^2 + v_{A_0}(2) \Rightarrow v_{A_0} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: هنگامی که متوجه تغییر جهت می‌دهد، تندی حرکت آن صفر می‌شود. اگر مکان تغییر جهت را با C نشان دهیم، داریم:

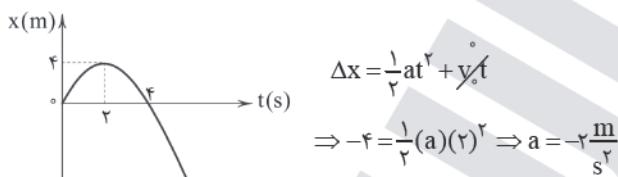
$$v_C - v_{A_0} = 2a \Delta x_{AC}$$

$$\Rightarrow -(16)^2 = 2(-4)\Delta x_{AC} \Rightarrow \Delta x_{AC} = 32\text{m}$$

گام سوم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، متوجه در نقطه C که در متری نقطه A و ۸ متری نقطه B است، تغییر جهت می‌دهد.



گام اول: با نوشتن معادله مکان - زمان حرکت متوجه در بازه زمانی $t_1 = 2\text{s}$ تا $t_2 = 4\text{s}$ می‌توانیم شتاب حرکت متوجه را به دست آوریم:



گام دوم: در ادامه سرعت اولیه حرکت را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2(2) + v_0 \Rightarrow v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: برای به دست آوردن جابه‌جای متوجه در T ثانیه مکان

می‌توان از رابطه $\Delta x = (n - 0/\Delta) a T^2 + v_0 T$ استفاده کرد، بنابراین داریم:

$$\Delta x = (n - 0/\Delta) a T^2 + v_0 T$$

$$\xrightarrow{T=2\text{s}, n=3} \Delta x = (2/5)(-2)(2)^2 + 4(2)$$

$$\Rightarrow \Delta x = -20 + 8 = -12\text{m}$$

دقت کنید: با توجه به نمودار رسم شده در بازه زمانی موردنظر، متوجه تغییر جهت ندارد و مسافت طی شده توسط متوجه برابر بزرگی جابه‌جای متوجه بوده و برابر 12m می‌باشد.

۱۶۷ بررسی عبارتها:

(الف) نادرست است. این متوجه در لحظات ۲، ۴، ۷ و ۹ ثانیه تغییر جهت می‌دهد. بنابراین در بازه‌های اول حرکت این متوجه ۴ بار تغییر جهت می‌دهد.

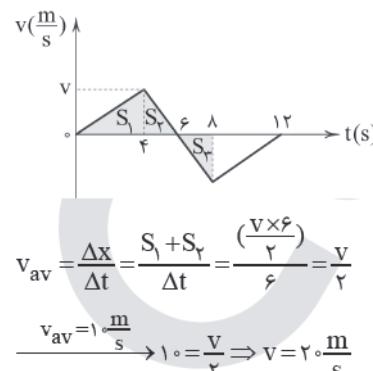
(ب) درست است. متوجه در بازه‌های زمانی 2s تا 4s و 7s تا 9s به مدت ۴ ثانیه در خلاف جهت محور X حرکت کرده است.

(ج) درست است. در بازه‌های زمانی صفر تا 2s ، 4s تا 7s و 8s تا 9s به مدت ۶ ثانیه متوجه در حال دور شدن از مبدأ مکان بوده است.

(د) نادرست است. بردار مکان این متوجه به مدت 3s در بازه زمانی 8s تا 11s در خلاف جهت محور مکان می‌باشد.

۱۶۸ گام اول: مطابق شکل زیر فرض می‌کنیم، بیشینه تندی حرکت

متوجه در ۶ ثانیه اول حرکت برابر V باشد، در این صورت داریم:



گام دوم: با مشخص شدن مقدار V مقدار S_2 را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$S_2 = \frac{20 \times 2}{2} = 20\text{m}$$

گام سوم: با توجه به این که مثلثهای S_2 و S_3 مشابه هستند، مساحت آنها بایکدیگر برابر است و همان‌طور که می‌دانید مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر مسافت طی شده توسط متوجه در آن بازه زمانی می‌باشد، بنابراین مسافت طی شده در چهار ثانیه دوم حرکت برابر است با:

$$1 = S_2 + S_3 = 20 + 20 = 40\text{m}$$

گام آخر: و در نهایت تندی متوسط حرکت متوجه در چهار ثانیه دوم حرکت به صورت زیر به دست می‌آید:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{40}{4} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۹ گام اول: سرعت متوجه B را به دست آورده و معادله مکان

زمان آن را می‌نویسیم:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 6}{2} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_B = v_B t + x_{B_0} = -3t + 6 \quad (1)$$

گام دوم: دو متوجه در لحظه $t=3\text{s}$ به یکدیگر می‌رسند، با توجه به این مطلب می‌توان سرعت متوجه A را به دست آورد:

$$x_A = x_B \Rightarrow v_A t + x_{A_0} = v_B t + x_{B_0}$$

$$\xrightarrow{t=3\text{s}} 3(v_A) - 9 = -3(3) + 6 \Rightarrow v_A = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۱۷۵ همان طور که در شکل زیر می‌بینید، در حالت اول که چتر باز



به همراه چتر سقوط می‌کند، اندازه برایند نیروی مقاومت شاره واردشده به چتر و چتر باز برابر اندازه نیروی وزن است و چتر باز با تندی ثابت سقوط می‌کند.

اما با جدا شدن چتر، سطح جلوی جسم کاهش یافته و در نتیجه نیروی مقاومت شاره کاهش می‌یابد و جهت برایند نیروهای واردشده به چتر باز به سمت پایین می‌شود و در نتیجه شتابی در جهت حرکت به شخص وارد می‌شود و شخص به صورت تندشونده به سمت پایین حرکت می‌کند و با ادامه حرکت به تدریج تندی حرکت فرد و اندازه نیروی مقاومت هوای واردشده به آن افزایش می‌یابد تا جایی که فرد به تندی حد برسد.

۱۷۶ گام اول: اگر بزرگی نیرویی که ترازو به جسم وارد می‌کند را با

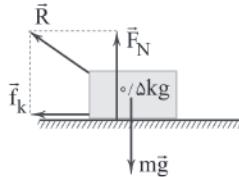
$$F = m(g \pm a) = 4(g \pm a) \quad \text{نشان دهیم، داریم: } F$$

گام دوم: اگر بزرگی نیرویی که نیروسنج به جسم آویزان شده از سقف وارد می‌کند را با $F' = m'(g \pm a) = 2(g \pm a)$ نشان دهیم، داریم:

گام سوم: و در آخر با نوشتن یک تناسب ساده خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{2(g \pm a)}{4(g \pm a)} \xrightarrow{F=32N} \frac{F'}{32} = \frac{1}{2} \Rightarrow F' = 16N$$

۱۷۷ گام اول: نیروهای واردشده به جسم را مطابق شکل زیر رسم کرده و به کمک اندازه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، اندازه نیروی اصطکاک واردشده به جسم را به دست می‌آوریم:



$$F_N = mg = 0/5(10) = 5N$$

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \Rightarrow 13 = \sqrt{f_k^2 + 5^2} \Rightarrow f_k = 12N$$

گام دوم: شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -12 = 0/5a \Rightarrow a = -24 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: مسافت طی شده تا لحظه توقف برابر است با:

$$x' - v_0 t = 2a\Delta x \Rightarrow -(12)^2 = 2(-24)\Delta x \Rightarrow \Delta x = 3m$$

۱۷۸ گام اول: اندازه برایند نیروهای واردشده به جسم را به دست می‌آوریم:

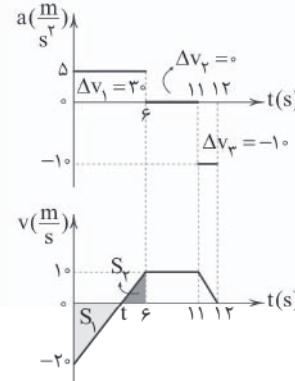
$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{6}{2} = 3N$$

گام دوم: به کمک اندازه برایند نیروها اندازه نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = F_1 - f_k \Rightarrow 3 = 24 - f_k \Rightarrow f_k = 21N$$

۱۷۲ گام اول: همان طور که می‌دانید مساحت محصور بین نمودار

شتاب - زمان و محور زمان بیانگر تغییرات سرعت متحرک است، به کمک این نکته می‌توانیم با توجه به نمودار شتاب - زمان رسم شده، نمودار سرعت - زمان متحرک را به صورت زیر رسم کنیم:



گام دوم: با کمک تشابه دو مثلث S_1 و S_2 ، مقدار t را به دست می‌آوریم:

$$\frac{20}{t} = \frac{10}{6-t} \Rightarrow 2(6-t) = t \Rightarrow 12 = 3t \Rightarrow t = 4s$$

گام سوم: در بازه‌های زمانی صفر تا $t_1 = 4s$ و $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 12s$ اندازه سرعت متحرک در حال کاهش بوده و حرکت به صورت کندشونده انجام می‌شود. بنابراین می‌توانیم بگوییم به طور کلی در ۱۲ ثانیه اول حرکت به مدت ۵s متحرک به صورت کندشونده حرکت کرده است.

۱۷۳ گام اول: فرض می‌کنیم مکان اولیه متحرک B برابر x_0 باشد،

بنابراین مکان اولیه متحرک A برابر $+18$ می‌باشد و معادله حرکت دو متحرک برابر است با:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{v_0 = 0} \begin{cases} x_A = \frac{1}{2}(2)t^2 + (x_0 + 18) \\ x_B = \frac{1}{2}(6)t^2 + (x_0) \end{cases}$$

گام دوم: هنگامی که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند، مکان آن‌ها یکسان است و داریم:

$$x_A = x_B$$

$$\Rightarrow t^2 + (x_0 + 18) = 3t^2 + x_0$$

$$\Rightarrow 18 = 2t^2 \Rightarrow t = 3s$$

گام اول: با توجه به قانون سوم نیوتون، بزرگی نیرویی که به دو شخص وارد می‌شود با یکدیگر برابر است، بنابراین نسبت شتاب حرکت آن‌ها برابر است با:

$$a = \frac{F}{m} \xrightarrow{F_A = F_B} \frac{a_B}{a_A} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{20}{10} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: با مشخص شدن نسبت شتاب حرکت دو فرد A و B می‌توانیم نسبت جابه‌جایی آن‌ها را به صورت زیر به دست آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0} \frac{\Delta x_B}{\Delta x_A} = \frac{a_B}{a_A} = \frac{1}{2}$$



۱۸۱ ۱ گام اول: شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + y_0 \Rightarrow ۹ = \frac{1}{2} (a) (۲)^2 \Rightarrow a = ۴/۵ \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: نیروهای واردشده به جسم را رسم کرده، نیروی \vec{F} را تجزیه کرده و

$$\begin{aligned} f_k &= \mu_k F_N \\ F_x &= F \sin ۳۷^\circ = ۰/۶ F \\ F_y &= F \cos ۳۷^\circ = ۰/۸ F \end{aligned}$$

$$f_k = \mu_k F_N \xrightarrow{F_N = F_x} f_k = ۰/۵ (۰/۶ F) = ۰/۳ F$$

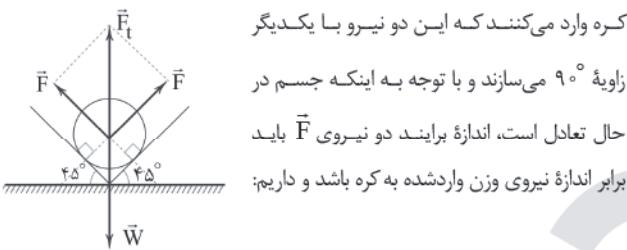
گام سوم: قانون دوم نیوتون را در راستای قائم برای حرکت جسم می‌نویسیم. دقت

اندازه نیروی اصطکاک را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$mg - F_y - f_k = ma$$

$$\Rightarrow ۲۰ - ۰/۸ F - (۰/۳ F) = ۲(۴/۵)$$

$$\Rightarrow ۲۰ - ۱/۱ F = ۹ \Rightarrow ۱/۱ F = ۱۱ \Rightarrow F = ۱۰ N$$

۴ ۱۸۲ با توجه به شکل زیر هر یک از دیواره‌ها نیرویی به بزرگی \vec{F} 

$$\left. \begin{aligned} F_t &= \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2} \\ F_t &= W \end{aligned} \right\} \Rightarrow F\sqrt{2} = W$$

$$\Rightarrow F(۱/۴) = W \Rightarrow W = \frac{۱۴}{۱۰} F = \frac{۱۴}{۱۰} \cdot ۱۰ N = ۱۴ N$$

بنابراین بزرگی نیروی وزن واردشده به کره، ۴۰ درصد بیشتر از بزرگی نیرویی است که هر دیواره به کره وارد می‌کند.

۴ ۱۸۳ گام اول: اندازه نیروی وزن واردشده به ماهواره را در سطح

$$W = mg = ۱۰۰ \cdot ۱۰ = ۱۰۰۰ N$$

گام دوم: با توجه به این‌که اندازه نیروی وزن ماهواره در ارتفاع h از سطح

زمین، $۷۵ N$ کمتر از اندازه نیروی وزن واردشده به ماهواره در سطح زمین است، داریم:

گام سوم: با نوشتن یک تناسب ساده h را به دست می‌آوریم:

$$W = mg = m \left(\frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \right) \Rightarrow \frac{W'}{W} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{۲۵}{۱۰۰} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{۱}{۴} = \frac{R_e}{R_e + h}$$

$$\Rightarrow h = R_e = ۶/۴ Mm = ۶۴۰ km$$

گام سوم: اندازه نیروی عمودی سطح را به دست می‌آوریم:

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow ۲۱ = ۰/۵ F_N \Rightarrow F_N = ۴۲ N$$

گام چهارم: با مشخص شدن اندازه نیروی \vec{F}_N به دست آوردن اندازه نیروی کار چندان دشواری نیست.

$$F_{net,y} = ۰ \Rightarrow F_N + F_y = mg \Rightarrow ۴۲ + F_y = ۶۰ \Rightarrow F_y = ۱۸ N$$

۲ ۱۷۹ گام اول: اندازه نیروی کشسانی فنر را در دو حالت به دست می‌آوریم:

$$F_1 = k \Delta x_1 = ۳۰ \cdot (۱۰ - ۸) (۱0^{-۲}) = ۶ N$$

$$F_2 = k \Delta x_2 = ۳۰ \cdot (۱۲ - ۸) (۱0^{-۲}) = ۱۲ N$$

گام دوم: اندازه نیروی عمودی سطح را پیدا کرده و به کمک آن بزرگی f_s را به دست می‌آوریم:

$$F_N = mg = ۴(۱۰) = ۴۰ N$$

$$f_k = \mu_k F_N = ۰/۱(۴۰) = ۴ N$$

$$f_s, max = \mu_s F_N = ۰/۲(۴۰) = ۸ N$$

گام سوم: در حالت اول $F_1 < f_s, max$ است، بنابراین جسم حرکت نمی‌کند و ساکن می‌ماند و داریم:

$$f_s = F_1 = ۶ N$$

در حالت دوم $F_2 > f_s, max$ است و جسم حرکت می‌کند و اصطکاک

$$f_k = ۴ N$$

واردشده به جسم از نوع جنبشی می‌باشد و داریم: و در نهایت نسبت این دو اصطکاک برابر است با:

۳ ۱۸۰ گام اول: اندازه نیروی عمودی سطح و اصطکاک جنبشی

واردشده به جسم را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} F_N &= mg = ۲ N \\ f_k &= \mu_k F_N = ۰/۵(۲) = ۱ N \end{aligned}$$

گام دوم: با توجه به این‌که جسم در ابتدا با تندی ثابت در حال حرکت بوده است، نتیجه می‌گیریم که $F = f_k$ می‌باشد و در سه ثانیه اول حرکت شتاب

حرکت جسم صفر بوده و جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند. اما در سه ثانیه دوم حرکت، اندازه نیروی \vec{F} کاهش یافته است و در نتیجه با توجه به این‌که

اندازه نیروی \vec{F} کمتر از \vec{f}_k می‌شود، حرکت جسم کندشونده خواهد شد و شتاب حرکت جسم در این باره زمانی برابر است با:

$$F' - f_k = ma \Rightarrow ۰/۶ - ۱ = ۰/۲ a \Rightarrow a = -۲ \frac{m}{s^2}$$

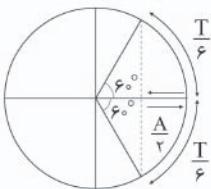
گام آخر: اگر معادله $v = at + v_0$ را در بازه زمانی $t_۱ = ۳ s$ تا $t_۲ = ۴ s$ بنویسیم،

می‌توانیم تندی حرکت جسم را در لحظه $t_۲ = ۴ s$ به صورت زیر به دست آوریم:

$$v = at + v_0 = (-۲)(۱) + ۱۲ = ۱۰ \frac{m}{s}$$

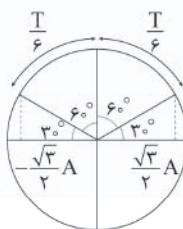


۱۸۷ گام اول: در یک بازه زمانی معین هنگامی کمترین مسافت



توسط متحرک طی می‌شود که متحرک در اطراف نقطه بازگشت حرکت کند. به شکل مقابل دقت کنید:

$$\text{گام دوم: } \text{در یک بازه زمانی معین هنگامی} = 2\left(\frac{A}{T}\right) = A \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$



بیشترین جایه‌جایی توسط نوسانگر انجام می‌شود که نوسانگر در اطراف نقطه تعادل حرکت کند. به شکل مقابل دقت کنید:

$$\text{گام سوم: } \text{اندازه بیشترین جایه‌جایی انجام شده در مدت زمان} = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}A\right)$$

$$= \sqrt{3}A = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

۱۸۸ گام اول: در هر نوسان کامل، نوسانگر مسافتی معادل ۴ برابر

دامتہ حرکت را طی می‌کند. با توجه به اینکه متحرک موردنظر در هر دقیقه مسافتی به اندازه 240° برابر دامنه را می‌تواند طی کند، نتیجه می‌گیریم که در هر دقیقه نوسانگر 60° نوسان کامل انجام می‌دهد و داریم:

$$f = \frac{n}{t} = \frac{60}{60} = 1 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

گام دوم: به کمک بیشینه اندازه شتاب حرکت، دامتہ حرکت متحرک را به دست می‌آوریم:

$$|a_{\max}| = A\omega^2 \Rightarrow 0.16\pi^2 = A(2\pi)^2 \Rightarrow A = 0.04 \text{ m}$$

گام سوم: بیشینه انرژی جنبشی حرکت برابر انرژی مکانیکی نوسانگر است که به صورت زیر به دست می‌آید:

$$E = 2\pi^2 mf^2 A^2 = 2\pi^2 (0.1)(1)^2 (16 \times 10^{-4})$$

$$= 32\pi^2 \times 10^{-5} = 0.32\pi^2 \text{ mJ}$$

۱۸۹ گام اول: ابتدا به کمک بیشینه اندازه تکانه جسم، بیشینه

تندی حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$P_{\max} = mv_{\max} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = 40 \times 10^{-3} v_{\max}$$

$$\Rightarrow v_{\max} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: بسامد زاویه‌ای حرکت آونگ را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{10}{0.1}} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

گام سوم:

$$v_{\max} = A\omega \Rightarrow 0.5 = A(10) \Rightarrow A = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ mm}$$

۱۸۴ بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست است. در نقاط بازگشت، فتر بیشترین تغییرات طول را نسبت به حالت عادی خود دارد. در نتیجه اندازه نیروی کشسانی وارد شده به فتر بیشینه است.

(ب) نادرست است. اگر در نقطه C سرعت متحرک در خلاف جهت محور X باشد، یعنی متحرک در حال نزدیک شدن به نقطه تعادل است و حرکت آن تندشونده می‌باشد.

(ج) درست است. هنگام نزدیک شدن نوسانگر به حالت تعادل، اندازه نیروی کشسانی وارد شده به آن کاهش می‌باشد.

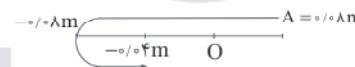
(د) درست است. در حالت تعادل (نقطه O) فتر طول طبیعی خود را دارد و اندازه نیروی کشسانی و شتاب حرکت نوسانگر صفر بوده و تندی حرکت بیشینه می‌باشد.

۱۸۵ گام اول: مکان متحرک را در لحظات موردنظر به دست

می‌آوریم:

$$x = 0.08 \cos(60\pi t) \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0.08 \cos(0) = 0.08 \text{ m} \\ t_2 = \frac{1}{45} \Rightarrow x_2 = 0.08 \cos\left(\frac{60\pi}{45}\right) \\ \Rightarrow x_2 = 0.08 \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) = -0.04 \text{ m} \end{cases}$$

گام دوم: با توجه به اعداد به دست آمده در گام قبل می‌توان مسیر حرکت نوسانگر را به صورت شکل زیر رسم کرد:



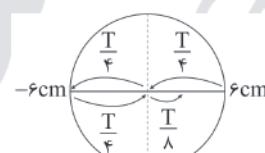
گام سوم: مسافت طی شده توسط متحرک برابر است با:

$$l = A + A = \frac{5}{2}A = \frac{5}{2}(0.08) = 0.2 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{0.2}{\frac{1}{45}} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام آخر:

۱۸۶ گام اول: در شکل زیر مسیر حرکت نوسانگر از لحظه $t = 0$ رسم شده است:



با توجه به شکل رسم شده، زمان حرکت جسم را بر حسب دوره به دست آورده و مقدار T را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t = 2\left(\frac{T}{4}\right) + \frac{T}{8} = \frac{7T}{8} \quad \Delta t = 1.5 \text{ ms} \rightarrow 1.5 \times 10^{-3} = \frac{7T}{8}$$

$$\Rightarrow T = 0.12 \text{ s}$$

گام دوم: با مشخص شدن T با یک جایگذاری ساده m را به دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 0.12 = 2\sqrt{\frac{m}{250}} \Rightarrow 0.06 = \sqrt{\frac{m}{250}}$$

$$\Rightarrow 36 \times 10^{-4} = \frac{m}{250} \Rightarrow m = 0.09 \text{ kg} = 90 \text{ g}$$

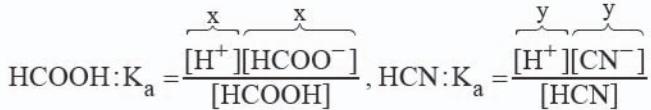


بنابراین به همین مقدار مول هیدروکسید نیاز است.

$$\text{ضد اسید} \text{mg} = \frac{114 \text{ mol OH}^- \times 100 \text{ g}}{1/2 \text{ mol OH}^-}$$

$$\times \frac{100 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 95 \text{ mg}$$

۴ ۱۹۴



مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$[\text{HCOOH}] = 5[\text{HCN}]$$

$$\left(\frac{x}{K_a(\text{HCOOH})} \right) = 5 \left(\frac{y}{K_a(\text{HCN})} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{x}{K_a(\text{HCOOH})} = \frac{5y}{K_a(\text{HCN})} \Rightarrow$$

$$\frac{x}{y} = \frac{5K_a(\text{HCOOH})}{K_a(\text{HCN})} = \frac{5 \times 1/8 \times 10^{-4}}{4/9 \times 10^{-10}} = \frac{9 \times 10^{-4}}{49 \times 10^{-11}} = \frac{9}{49} \times 10^7$$

$$\Rightarrow \log \frac{x}{y} = \log \frac{9}{49} \times 10^7 \Rightarrow 2 \log \frac{x}{y} = \log 9 - \log 49 + \log 10^7$$

$$\Rightarrow 2 \log \frac{x}{y} = 2 \log 3 - 2 \log 7 + 7$$

$$\Rightarrow \log \frac{x}{y} = \frac{2(0/5) - 2(0/85) + 7}{2} = 3/15$$

$$\Rightarrow \log x - \log y = 3/15 \Rightarrow -\text{pH}_{(\text{HCOOH})} + \text{pH}_{(\text{HCN})} = 3/15$$

۱ ۱۹۵ عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) از آن جا که اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود و انحلال پذیری آن در آب، نامحدود است، بیشتر بودن انحلال پذیری اتیلن گلیکول در آب، در مقایسه با اتانول، بی معنی است.

(ب) بخش آبیونی صابون مانند پلی بین چربی و آب قرار می‌گیرد و موجب پاک کردن چربی می‌شود.

۳ ۱۹۶ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در دمای 25°C ، 25°pH محلول 1 mol/L اسیدهای قوی به شرطی برابر با ۱ است که اسیدها تک پروتون دار باشند.

(ب) واکنش یونیده شدن اسیدهای ضعیف تعادلی است. بنابراین در هر گستره زمانی معین، شمار مولکول‌های اسید ضعیف HA که یونیده می‌شود با شمار مولکول‌های

معین، از پیوستن یون‌های A^- و H^+ به یکدیگر پدید می‌آیند، برابر است. ت) کاغذ pH در برخی محلول‌ها (محلول‌های خنثی) و آب خالص، تغییر رنگ نمی‌دهد.

۳ ۱۹۰ گام اول: با توجه به نمودار رسم شده در لحظه‌ای که انرژی

جنبی و پتانسیل نوسانگر با یکدیگر برابر هستند، انرژی جنبی و پتانسیل نوسانگر هر کدام برابر $J/18 = 0/18 = 0/36$ می‌باشدند، بنابراین داریم:

$$E = K + U = 0/18 + 0/18 = 0/36$$

گام دوم: به کمک مقدار انرژی مکانیکی و دامنه نوسانگر، ثابت فنر را به دست

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow 0/36 = \frac{1}{2} k (36 \times 10^{-4}) \Rightarrow k = 20 \text{ N/m}$$

گام سوم: به کمک قانون هوک داریم:

$$|F| = k \Delta x = 20 \times (\frac{3}{100}) = 4 \text{ N}$$

۳ ۱۹۱ اوره ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) که یک ترکیب قطبی است و در حلال ناقطبی مانند هگزان حل نمی‌شود. سایر مواد در هگزان حل می‌شوند.

۴ ۱۹۲ فرمول همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



در صورتی که زنجیر هیدروکربنی (R) سیرشده باشد، فرمول عمومی این

پاک‌کننده به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ خواهد بود.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\% \text{C}}{\% \text{O}} = 4/5 \Rightarrow \frac{(n+6) \times 12}{3 \times 16} = 4/5 \Rightarrow n = 12$$

در ادامه خواهیم داشت:

$$\frac{\% \text{O}}{\% \text{H}} = \frac{3 \times 16}{(2n+1+4) \times 1} \xrightarrow{n=12} \frac{\% \text{O}}{\% \text{H}} = \frac{48}{29} = 1/16.5$$

۱ ۱۹۳ جرم مولی جوش‌شیرین (NaHCO_3) و آلومنیمهیدروکسید (Al(OH)_3) به ترتیب برابر با ۸۴ و ۷۸ گرم بر مول است. فرضمی‌کنیم 10 g از این ضد اسید موجود باشد:

$$\text{?mol NaHCO}_3 = \frac{10\text{ g}}{84\text{ g}} \times \frac{1\text{ mol}}{84\text{ g}} = 0/45 \text{ mol}$$

$$\text{?mol Al(OH)}_3 = \frac{10\text{ g}}{78\text{ g}} \times \frac{1\text{ mol}}{78\text{ g}} = 0/25 \text{ mol}$$

۰/۴۵ مول جوش‌شیرین، می‌تواند $0/45$ مول اسید معده را خنثی کند.بنابراین $0/45$ مول جوش‌شیرین معادل $0/45$ مول یون هیدروکسید است. ازطرفی $0/25$ مول آلومنیم هیدروکسید، معادل $0/75$ مول یون هیدروکسید است.بنابراین در مجموع $1/2 = 0/45 + 0/25 = 0/75$ مول یون هیدروکسید داریم.

$$[\text{H}^+]_1 = 10^{-\text{pH}_1} = 10^{-2/4} = 10^{-0.5} = 4 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+]_2 = 10^{-\text{pH}_2} = 10^{-3/7} = 10^{-0.428} = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

تفاوت غلظت یون هیدرونیوم در دو حالت برابر است با:

$$0/004 - 0/002 = 0/0038 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\text{?mol H}^+ = 2L \times 0/0038 \text{ mol/L}^{-1} = 0/0114 \text{ mol H}^+$$

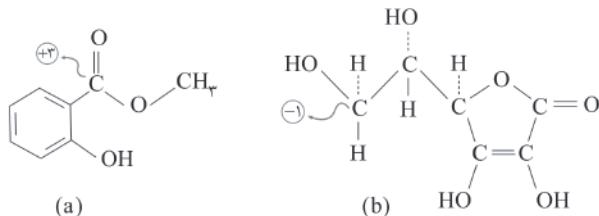


۲۰۲ فرمول شیمیایی اتیلن گلیکول و اوره به ترتیب به صورت $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ و $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ است. همان‌طور که می‌بینید، هر واحد فرمولی از اتیلن گلیکول، شامل ۱۰ اتم و هر واحد فرمولی از اوره شامل ۸ اتم است. بنابراین شمار اتم‌ها در نیم مول اتیلن گلیکول با شمار اتم‌های موجود در $\frac{5}{8}$ مول اوره برابر است. هر مول اوره جرمی معادل ۶۰g دارد:

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : 12 + 16 + 2(14 + 2) = 60\text{g}$$

$$\frac{5}{8}\text{mol CO}(\text{NH}_2)_2 = \frac{5}{8} \times 60 = 37.5\text{g}$$

۲۰۳ بالاترین عدد اکسایش کربن در ترکیب (a) برابر $+3$ و پایین‌ترین عدد اکسایش کربن در ترکیب (b) برابر -1 است. تفاوت این دو عدد نیز برابر ۴ است.



۲۰۴ از آن‌جاکه با وارد کردن تیغه X^{2+} در محلول E ، تغییر دما رخ نمی‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که واکنشی انجام نمی‌شود: $\text{E} + \text{X}^{2+} \rightarrow$

بنابراین X کاهنده‌تر از E است. (حذف گزینه‌های ۱ و ۲) با وارد کردن تیغه A در هر کدام از محلول‌های D^{2+} و X^{2+} ، یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود. در نتیجه A از هر دو فلز D و X کاهنده‌تر است. اما $\text{A} + \text{X}^{2+} \rightarrow \text{A} + \text{D}^{2+}$ بیشتر از واکنش $\text{A} + \text{D}^{2+} \rightarrow$ است، می‌توان دریافت X در مقایسه با D کاهنده‌تر است.

۲۰۵ در واکنش گزینه (۳)، عدد اکسایش آهن از $+3$ به $+2$ رسیده و کاهش یافته و عدد اکسایش اکسیژن نیز از -1 به -2 رسیده و کاهش یافته است. یعنی هر دو گونه سمت چپ اکستنده‌اند و هیچ کاهنده‌ای در این واکنش وجود ندارد. واضح است که این واکنش قابل انجام نبوده و موازنۀ بار الکتریکی نیز در آن برقرار نیست.

تذکر: در صورتی که جای یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} در دو سمت واکنش عوض شود، واکنش درست خواهد شد.

۲۰۶ از آن‌جاکه در مقایسه با Fe^{2+} کاهنده‌تر است، فلز روی اکسید می‌شود و الکترون‌های ازدست‌رفته آن، موجب کاهش O_2 خواهد شد.

۲۰۷ در سلول‌های گالوانی، جهت حرکت الکترون‌ها از آند (قطب منفی) به سوی کاتد (قطب مثبت) است.

در سلول $\text{Z}-\text{Y}$ ، الکترود Z آند و Y ، کاتد است. در سلول $\text{X}-\text{Z}$ ، الکترود X آند و Z ، کاتد است.

۱۹۷ هیدروفلوئریک اسید، قوی‌تر از نیترو اسید است. بنابراین در شرایط یکسان، محلول نیترو اسید، کمتر یونیده شده و غلظت یون H^+ در آن کمتر و pH آن بیشتر است. استیک اسید، قوی‌تر از هیدروسیانیک اسید است، یعنی در غلظت‌های یکسان از محلول‌های این دو اسید، استیک اسید بیشتر یونیده شده و غلظت آن‌یون حاصل از آن نیز بیشتر است.

۱۹۸ مطابق داده‌های سؤال به‌ازای هر ۱۶ مولکول یونیده‌نشده NO_2^- ، دو یون H^+ داریم. به عبارت دیگر به‌ازای هر ۱۶ مولکول یونیده‌نشده، یک یون H^+ داریم که آن هم حاصل یونش مولکول ۱۶ نیترو اسید بوده است:

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}} = \frac{1}{16+1} = \frac{1}{17}$$

$$K_a = \frac{\alpha \cdot M}{1-\alpha} = \frac{\left(\frac{1}{17}\right)^2 \cdot 0.17}{1 - \frac{1}{17}} = \frac{\frac{1}{17} \times \frac{1}{17} \times 0.17}{\frac{16}{17}} = 6.25 \times 10^{-5}$$

$$[H_3O^+]_{H_3PO_4} = \frac{K_a H_3PO_4 \cdot M_{H_3PO_4}}{[H_3O^+]_{H_3PO_4}} = \sqrt{\frac{1.0 \times 0.5}{1.0 \times 0.5}} = \sqrt{1.0} = 1.0$$

نسبت ۱۰ برابری غلظت یون‌های هیدرونیوم محلول‌های فسفوریک اسید (H_3PO_4) و دی هیدروژن فسفات (H_2PO_4^-) نشان می‌دهد که pH این دو محلول، ۳ واحد با هم اختلاف دارد.

$$1. 200 \quad \text{ابتدا غلظت مولی محلول اولیه سود را به دست می‌آوریم:}$$

$$M = \frac{10 \times 20 \times 1/2}{(NaOH) \cdot 4} = 6M$$

اکنون از روی pH ، غلظت مولی محلول نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = 13/4 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 0.6$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 10^{-0.6} = \frac{1}{10^{-0.6}}$$

$$= \frac{1}{(10^{-0.6})^2} = 0.25M$$

اکنون از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 6 \times 50 = 0.25 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = 120.0 \text{mL}$$

$$(\text{حجم محلول نهایی})$$

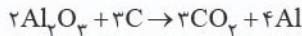
$$120.0 - 50 = 115.0 \text{mL}$$

$$(\text{حجم آب اضافه شده})$$

۲۰۱ شربت معده همانند مخلوط آب و روغن، جزء مخلوط‌های ناپایدار بوده و نمی‌توانند کلویید باشند. سایر موارد اشاره شده، کلویید هستند.



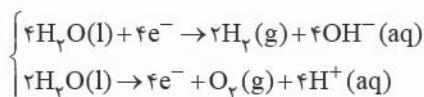
۲۱۳ آند سلول هال همان گرافیت و فراورده به دست آمده در قطب منفی (کاتد) همان فلز Al است.



$$\text{?ton C} = \text{?ton Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol C}}{4 \text{ mol Al}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 1 \text{ ton C}$$

۲۱۴ در سلول الکتروولتی که در آن آب برقکافت می شود، به ازای عبور

۴ مول الکترون، یک مول گاز اکسیژن (O_2) (۳۲ g) و دو مول گاز هیدروژن (H_2) (۴ g) تولید می شود، یعنی در مجموع ۳۶ g گاز به دست می آید:



بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{1 \text{ mol } e^-}{1/50.5 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{36 \text{ g gas}}{4 \text{ mol } e^-} = 2/25 \text{ g gas}$$

۲۱۵ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی هر چهار عبارت:

آ) هیچ اهمیتی ندارد که پتانسیل کاهاشی فلز M در مقایسه با فلز آهن، بزرگتر یا کوچکتر باشد.

ب) فلز M نقش آند را دارد و آنیون ها به سمت آند (M) حرکت می کنند. از طرفی جهت حرکت الکترون ها در مدار خارجی سلول از آند (M) به سمت کاتد (Fe) است. به عبارت ساده تر جهت حرکت الکترون ها، برخلاف جهت حرکت آنیون ها است.

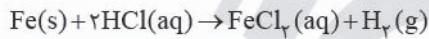
پ) در سلول الکتروولتی فرایند آبکاری، فلز پوشاننده (M) به قطب مثبت باشی متصول است و نقش آند را دارد و به مرور زمان از جرم آن کم می شود. ت) واکنش کلی سلول به صورت (کاتد, S) \rightarrow (آند, M) است.

$$0/12 = E_Z^\circ - E_X^\circ \Rightarrow 0/12 = E_Z^\circ - (-0/4) \Rightarrow E_Z^\circ = -0/28 \text{ V}$$

$$0/15 = E_Y^\circ - E_Z^\circ \Rightarrow 0/15 = E_Y^\circ - (-0/28) \Rightarrow E_Y^\circ = -0/13 \text{ V}$$

۲۰۸ فلز نقره با محلول HCl واکنش نمی دهد. واکنش فلز آهن با

محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



غلظت H^+ در آغاز و پایان واکنش را به دست می آوریم:

$$pH_1 = 0/6 \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-0/6} = \frac{1}{10^{0/6}} = \frac{1}{(2)^2} = 0/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH_2 = 1/7 \Rightarrow [H^+]_2 = 10^{-1/7} = 10^{0/3-2} = 2 \times 10^{-2} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$H^+ \text{ تغییر غلظت} = 0/25 - 0/02 = 0/23 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی اسید} = \frac{P}{\text{ضریب}} \times \text{گرم آهن ناخالص}$$

$$\Rightarrow \frac{8g \times \frac{P}{100}}{1 \times 56} = \frac{0/23 \text{ mol.L}^{-1} \times 0/5L}{2} \Rightarrow \% P \cong 40$$

درصد خلوص نقره

۲۰۹ **بررسی سایر گزینه ها:**

۱) در سلول سوختی هیدروژنی که با غشاء کار می کند، وظیفه غشاء تبادل یون هیدروژنیوم است.

۲) در سلول های سوختی، انرژی شیمیابی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

۳) در سلول های گالوانی، حرکت الکترون ها در مدار بیرونی سلول، از آند به سمت کاتد است.

۲۱۰ **بررسی سایر گزینه ها:**

۱) شمار مول های سدیم تولید شده، دو برابر شمار مول های گاز کلر به دست آمده است:



۲) برای کاهش دمای ذوب NaCl از مقداری کلسیم کلرید استفاده می شود.

۳) پیرامون قطب منفی (کاتد)، نیم واکنش $2Na^+(l) + 2e^- \rightarrow Na(l) + Cl_2(g)$ انجام می شود که در آن، شاعر Na^+ با تبدیل به Na افزایش می یابد.

۲۱۱ **۱** هر چهار مورد پیشنهاد شده، برای کامل کردن عبارت موردنظر، مناسب هستند.

۲۱۲ **۱** **بررسی عبارت ها که نادرست:**

پ) به وسیله ولتسنج تنها می توان اختلاف پتانسیل موجود میان دو نیم سلول یک سلول گالوانی را اندازه گیری کرد.

ت) مقدار E° نیم سلول های مختلف که در جدولی تحت عنوان سری الکتروشیمیابی آمده است، در دمای $25^\circ C$ اندازه گیری شده است و با تغییر دما، مقدار پتانسیل هر نیم سلول تغییر می کند.