

آموزشگاه کیمیا  
دخترانه پسرا



# آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

## پاسخنامه آزمون

### جمعه

### ۱۱ مهرماه ۱۴۰۴

## دوازدهم تجربی دوایکس

# زیست شناسی

## ۱- پاسخ- گزینه ۲

در باکتری‌ها فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز وجود دارد اما تعداد زیادی آنزیم متصل کننده  $tRNA$  به آمینواسید دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کدون‌ها پایان آنتی کدون ندارند.

گزینه ۳: متیونین فقط یک رمز دارد.

گزینه ۴:  $mRNA$ ‌ها کدون آغاز دارند.  $tRNA$  و  $rRNA$  نیز برای پروتئین سازی مورد نیاز هستند.

## ۲- پاسخ- گزینه ۳

متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی پروتئین‌ها هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- است زیرا گروهی از پروتئین‌ها آنزیم نیستند همچنین برخی آنزیم‌ها نیز غیر پروتئینی هستند.

گزینه ۲: نادرست- است زیرا پروتئین‌ها از آمینو اسید تشکیل شده‌اند.

گزینه ۳: درست- است زیرا در تمام جانداران ۲۰ نوع آمینو اسید در سنتز پروتئین شرکت دارد و این آمینو اسیدها بین تمام جانداران مشترک‌اند.

گزینه ۴: نادرست- است آنزیم‌ها کاتالیزورهای زیستی هستند؛ ولی گروهی از پروتئین‌ها خاصیت آنزیمی ندارند.

## ۳- پاسخ- گزینه ۲

گزینه ۲: جمله‌ای نادرست است، برخی از نوکلئوتیدها مانند  $ATP$  ساختار نوکلئیک اسیدها شرکت ندارند و برای تامین انرژی بسیاری از واکنش‌های یاخته‌ها مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درون یاخته‌ها (چه پروکاریوت و چه یوکاریوت‌ها) هم نوکلئوتید ساخته می‌شود هم نوکلئیک اسید، از آنجا که آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند، آنزیم‌های سازنده این دو نوع با هم متفاوت است.

گزینه ۳: هر یاخته‌ای قبل از تقسیمی که باعث ترمیم می‌شود (تقسیم رشتان) باید دنا خود را دو برابر کند.

گزینه ۴: در همانند سازی دنا، آنزیم‌های پلی‌مراز و هلیکاز شرکت دارند.

## ۴- پاسخ- گزینه ۱

کربونیک انیدراز در گلبول‌های قرمز فعالیت دارد. این یاخته‌ها هسته و دنا را از دست داده‌اند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۲: کربوهیدرات  $A$  و  $B$  ارتباطی با پروتئین  $D$  ندارند.

گزینه ۳:  $A$  و  $B$  کربوهیدرات‌هایی هستند که در سطح غشای گلبول‌های قرمز قرار دارند لذا بر خلاف پروتئین  $D$  ساختار پروتئینی ندارند.

گزینه ۴:  $A$  و  $B$  ساختار کربوهیدراتی دارند و آنزیم نیستند.

## ۵- پاسخ- گزینه ۴

از آنجا که همانندسازی به شکل نیمه حفاظتی انجام می‌شود پس از یک بار همانندسازی دو مولکول دنا حاصل می‌شود که در هر مولکول یک رشته  $^{14}N$  و یک رشته  $^{15}N$  دارد، لذا ۵۰ درصد نوکلئوتیدهای هر مولکول دنا،  $^{15}N$  خواهد داشت.

## ۶- پاسخ- گزینه ۲

فقط برقراری پیوند اشتراکی (کوالانسی) بین دو نوکلئوتید از وظایف آنزیم هلیکاز نیست (وظیفه دنا بسپاراز است).

## ۷- پاسخ- گزینه ۳

زمانی که  $rRNA$  با آنتی کدون  $CUC$  از جایگاه  $E$  خارج می‌شود، کدون  $AUC$  در جایگاه  $A$  قرار می‌گیرد، لذا  $tRNA$ ی که این کدون را می‌شناسد آنتی کدون  $UAG$  خواهد داشت.

## ۸- پاسخ- گزینه ۳

دوراهی همانندسازی به دلیل عمل آنزیم هلیکاز پدید می‌آید که با شکستن پیوندهای هیدروژنی، دو رشته دنا را از هم باز می‌کند.

## ۹- پاسخ- گزینه ۳

یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی یوکاریوتی (هو هسته‌ای) و عامل سینه پهلوی و تک یاخته‌ای مورد مطالعه گریفیت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و پروکاریوتی (پیش هسته‌ای) هستند. توجه کنید که در رونویسی یک ژن بخشی از یک رشته دنا (نه یک رشته رنا) رونویسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه کنید که فرایند ویرایش در همانندسازی اما در رشته‌های نوساز (رشته‌های مکمل الگو) انجام می‌شود.

گزینه ۲: رشته پلی نوکلئوتیدی نوساز حاصل از رونویسی رنا و حاصل همانندسازی دو رشته مربوط به دنا می‌باشد. توجه کنید که یک مولکول دنا نتیجه آزمایشات چارگاف را تایید می‌کند (نه هر رشته در دنا).

گزینه ۴: در انتهای رونویسی رشته رنا تولید شده از رشته الگو (دنا) جدا می‌شود در حالی که در همانندسازی به دلیل نیمه حفاظتی بودن فرایند، رشته نوساز به الگو متصل می‌ماند.

#### ۱۰- پاسخ- گزینه ۴

درون دانه با ژن نمود  $AAB$  قطعاً از تقسیم میتوز یاخته تخم  $3n$  به وجود آمده است. تخم ضمیمه از لقاح اسپرم و یاخته دو هسته‌ای به وجود آمده است. پس  $AA$  مربوط به ژن نمود یاخته دو هسته‌ای و  $B$  مربوط به یاخته اسپرم است. بنابراین بافت خورشید باید حتماً آلل  $A$  را داشته باشد و یاخته‌های کیسه گرده هم باید آلل  $B$  را داشته باشند.

#### ۱۱- پاسخ- گزینه ۱

چون فرزند نمی‌تواند گروه خونی  $O$  داشته باشد، لذا پدر و مادر هر دو هرگز نمی‌توانند با هم آلل  $i$  را داشته باشند البته یکی از دو والد می‌تواند آلل  $i$  را داشته باشد.

پدر و مادر هر دو می‌توانند مثلاً گروه خونی  $A$ ،  $B$  و  $AB$  داشته باشند. والدین می‌توانند هر دو ناخالص باشند مثلاً گروه خونی  $AB$  داشته باشند. والدین می‌توانند هر دو گروه خونی  $B$  داشته باشند مثلاً یکی  $I^B I^B$  و دیگری  $I^B i$  باشد.

## ۱۲- پاسخ- گزینه ۱

آمینو اسیدهای در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر آمینو اسید، نه بیشتر آنها!

گزینه ۳: میوگلوبین تنها یک زنجیره پلی پپتیدی دارد.

گزینه ۴: پیوند اشتراکی در تثبیت سومین ساختار پروتئین‌ها نیز نقش دارد.

## ۱۳- پاسخ- گزینه ۳

*ATP*، اسید ریبونوکلیک (*RNA*) و ویتامین *A* هیچ کدام ساختار پروتئینی ندارند، ولی هلیکاز یک نوع آنزیم پروتئینی است (پیوند پپتیدی دارد).

## ۱۴- پاسخ- گزینه ۴

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به دست آمد. وی نشان داد ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آزمایش چارگاف است

گزینه ۲: آزمایش ایوری و همکاران است

گزینه ۳: آزمایش ویلکینز و فرانکلین است

## ۱۵- پاسخ- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست است، زیرا فام تن اصلی پیش هسته‌ای (پروکاریوت‌ها) به صورت یک مولکول دنا حلقوی است.

گزینه ۲ نادرست است، زیرا علاوه بر دنا، اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا، دیگر را نیز داشته باشند.

گزینه ۳ درست است، زیرا اغلب پیش هسته‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا، خود دارند.

گزینه ۴ نادرست است، زیرا یک نوع آنزیم وظیفه ساخت انواع رنا را در پیش هسته‌ها بر عهده دارد.

## ۱۶- پاسخ- گزینه ۲

آلل‌های موثر در تشکیل کربوهیدرات‌های گروه خونی، در دنا یاخته‌های هسته‌دار (نه غشای گلبول قرمز) قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: صفات هم توان (مثلاً آلل‌های  $I^A$  و  $I^B$ ) می‌توانند به طور هم زمان ظاهر شوند.

گزینه ۳: تشکیل پروتئین  $D$  در افراد ناخالص ( $Dd$ ) ممکن است با یک آلل بارز هم صورت می‌گیرد، اما در هر صورت به دو آلل نیاز است.

گزینه ۴: صفات وابسته به  $X$  در مردان، (مثلاً هموفیلی) می‌توانند ویژگی خود را تنها با یک آلل (در یک کروموزوم  $X$ ) بروز دهند.

## ۱۷- پاسخ- گزینه ۳

بیشترین فراوانی رخ نمودهای مربوط به رنگ، در میانه نمودار قرار دارند که دارای ۳ دگره غالب هستند.

## ۱۸- پاسخ- گزینه ۴

موارد الف و د عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

الف) تعداد جایگاههای آغاز همانندسازی در یوکاریوتها حتی می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورو و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست)، سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاههای آغاز همانند سازی هم زیاد است.

ب) فعالیت ۴ آنزیم دنا بسپاراز و ۲ آنزیم هلیکاز در هر حباب، در دنا ی حلقوی همانند خطی مشاهده می شود.

ج) باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته دنا از همدیگر به کمک آنزیم هلیکاز، در همه مولکولهای دنا مشاهده می شود.

د) پروتئین همراه دنا، یعنی هیستون تنها در دنا ی خطی یاخته های یوکاریوتی مشاهده می شوند و هیچ گاه در دنا ی حلقوی وجود ندارد.

## ۱۹- پاسخ- گزینه ۴

با توجه به متن کتاب درسی، رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. در نتیجه بروز این تغییرات حتمی نیست و این مولکول ممکن است بدون تغییر وارد سیتوپلاسم شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: توجه داشته باشید که بخش‌هایی از مولکول دنا هیچ گاه رونویسی نمی‌شوند. مثل توالی راه‌انداز و یا توالی‌های بین ژنی این بخش‌ها مسلماً رونوشتی در رنای پیک بالغ ندارند.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۳ کتاب، طول رونوشت‌های میانه لزوماً با هم برابر نیست. این موضوع در رابطه با رونوشت‌های بیانه هم صدق می‌کند.

گزینه ۳: رنای پیک موجود در سیتوپلاسم یاخته هسته‌دار بالغ است. با کنار هم قرار دادن رشته رنای بالغ و رشته الگو، بین آنها رابطه مکملی ایجاد می‌شود، اما بعضی مناطق در دنا مکملی در رنا ندارد که به این نواحی میانه می‌گویند، که به صورت حلقه‌هایی قرار می‌گیرند. توجه کنید که این مناطق دارای نوکلئوتیدهای مکملی در رشته رمزگذار هستند.

## ۲۰- پاسخ- گزینه ۱

چون صفت چند جایگاهی است، یک صفتی با طیف وسیعی از فنوتیپ‌ها مشاهده می‌شود یعنی برای هر نوع ژنوتیپ، یک نوع فنوتیپ مشاهده می‌شود.

## ۲۱- پاسخ- گزینه ۴

نوکلئوتیدهای آزاد حداقل یک حلقه آلی قند و یک حلقه آلی باز پریمیدینی یا دو حلقه آلی باز پورینی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتید آزاد پیوند اشتراکی مانند قند- فسفات دارد، اما فسفودی استر ندارد. پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید برقرار می‌شود.

گزینه ۲: مثلاً اگر نوکلئوتید دو فسفات باشد، فاقد دو پیوند پر انرژی بین گروه‌های فسفات است.

گزینه ۳: نوکلئوتیدهای سه فسفات پیش ماده آنزیم‌های بسپارازی می‌توانند باشند. نوکلئوتیدهای دو فسفات و همچنین نوکلئوتیدهای ریبوز دار، مورد استفاده دنا بسپاراز قرار نمی‌گیرند.

## ۲۲- پاسخ- گزینه ۲

در طرح همانندسازی حفاظتی همانند نیمه حفاظتی رشته‌های پلی نوکلئوتیدی مولکول دنای اولیه دست نخورده باقی می‌ماند.

فقط در طرح همانندسازی غیرحفاظتی رشته دنا تغییر می‌یابد. در طرح نیمه حفاظتی، پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند.

هم طرح نیمه حفاظتی و هم غیر حفاظتی می‌تواند دنای با چگالی متوسط ایجاد کند.

## ۲۳- پاسخ- گزینه ۳

افزاینده ممکن است در فاصله دورتری از ژن باشد، نه قطعاً.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنا بسپاراز یوکاریوتی بدون عوامل رونویسی قادر به شناسایی راه انداز نیست. به این دلیل رونویسی همه ژن‌های درون هسته نیازمند مشارکت عوامل رونویسی است.

گزینه ۲: جهت بیان یک ژن رونویسی ضروری است و جهت رونویسی نیز اتصال رنابسپاراز به راه انداز ضروری است.

گزینه ۴: تمایل اتصال عوامل رونویسی به راه انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند.

## ۲۴- پاسخ- گزینه ۳

شکل طرح ساده‌ای از رناتن‌هایی است که چند رنای در حال رونویسی را ترجمه می‌کنند.

مولکول «الف» بیانگر رنا بسپاراز، «ب» رنای پیک، «ج» پروتئین و «د» رناتن است. این اتفاق در دنای خطی رخ نمی‌دهد. بنابراین آنزیم رنا بسپاراز قطعاً رنا بسپاراز ۲ نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول «الف»، رنا بسپاراز یاخته پروکاریوتی بوده و توانایی ساخت انواع رنا را دارد.

گزینه ۲: دنا موجود در شکل حلقوی بوده و دو انتهای متفاوت ندارد.

گزینه ۴: فقط پیوندهای پتیدی پروتئین درون رناتن تشکیل می‌شود.

#### ۲۵- پاسخ- گزینه ۴

در صورت سوال، نوعی بیماری بیان شده است که در هر دو کروموزوم  $X$  و  $Y$  دارای جایگاه است. بنابراین این بیماری همچون بیماری‌های اتوزومی نهفته عمل می‌کند چون در هر دو کروموزوم  $X$  و  $Y$  جایگاه وجود دارد بنابراین شانس ابتلای دختر و پسر با هم تفاوتی ندارد. در ارتباط با سایر گزینه‌ها چون ژن نمود مادر مشخص نیست، نمی‌توان به صورت قطعی اظهار نظر کرد.

#### ۲۶- پاسخ- گزینه ۴

موارد «الف و د» نادرست می‌باشند

پروتئین فعال کننده و مهارکننده برای آنکه دریاخته ساخته شوند و ژن آن‌ها بیان شود به حضور لاکتوز و مالتوز وابسته نیست .

بررسی موارد:

(ب) آنزیم رنا بسپاراز ۲ از روی ژن‌های پروتئین‌های عوامل رونویسی، فرایند رونویسی را انجام می‌دهد.

(ج) بیان ژن‌ها یوکاریوتی به پروتئین‌های عوامل رونویسی وابسته است.

#### ۲۷- پاسخ- گزینه ۲

در یوکاریوت‌ها عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشا متصل نیست. در این جانداران طی رونویسی باز شدن مارپیچ دنا در طی رونویسی بر عهده رنا بسپاراز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: تنظیم بیان ژن پس از ترجمه هم در یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.
- گزینه ۳: در پروکاریوت‌ها در طی همانندسازی دنا، رشته دنا ی غیر حلقوی مشاهده می‌شود.
- گزینه ۴: هم در یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها آنزیم‌هایی از جنس رنا می‌توان مشاهده نمود که در طی ساخت آن ریبوزوم دخالت ندارد.

## ۲۸- پاسخ- گزینه ۱

شکل مربوط به تنظیم بیان ژن در هسته یاخته‌های یوکاریوتی است. جاندار پریاخته‌ای مورد مطالعه در آزمایشات گریفیت موش می‌باشد. موارد ۱ تا ۴ به ترتیب توالی افزایشده، عوامل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز و توالی راه انداز را نشان می‌دهند. توالی‌های افزایشده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

- گزینه ۲: آنزیم‌ها سرعت انجام واکنش‌های زیستی را افزایش می‌دهند. همچنین کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها سرعت فرایند رونویسی را افزایش می‌دهد. توجه کنید که جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال (باکتری اشرشیاکلا) پروکاریوت است.
- گزینه ۳ شکل مربوط به تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها است. جاندار مورد مطالعه گریفیت (استرپتوکوکوس نومونیا) پروکاریوت است.
- گزینه ۴ عوامل رونویسی همانند آنزیم رنابسپاراز از جنس پروتئین هستند. پروتئین‌ها از زیر واحدهایی به نام آمینو اسید تشکیل شده‌اند. از زیست دهم به یاد دارید که تجزیه آمینو اسیدها منجر به تشکیل (اوره مواد دفعی نیتروژن‌دار) در بدن می‌شود. اوره در کبد تولید می‌شود.

## ۲۹- پاسخ- گزینه ۱

جاندار دارای واکوئول انقباضی، نوعی یوکاریوت است که بر خلاف پروکاریوت‌ها، رناهای کوچک در تنظیم بیان ژن آن نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۲ : در پروکاریوت‌ها، عوامل موثر بر بیان ژن، تنها لازم است از غشای سیتوپلاسمی عبور نمایند. اما در یوکاریوت‌ها ممکن است نیاز به عبور از غشای اندامک را نیز داشته باشند.

گزینه ۳ : تغییر طول عمر رنا، از مراحل تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها است.

گزینه ۴ : تنظیم میزان فشردگی فامینه، از مراحل تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها است.

## ۳۰- پاسخ- گزینه ۴

دریاخته‌های یوکاریوتی رنا بسیار برای اتصال به دنا احتیاج به عوامل رونویسی دارد. از سوی دیگر در تنظیم مثبت ژن‌های مالتوز در اشرشیاکلای رنا بسیار برای اتصال به راه انداز احتیاج به پروتئین فعال کننده و مالتوز دارد. ویرایش دنا هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شوند. در فرایند ویرایش دنا بسیار با فعالیت نوکلئازی خود با حذف نوکلئوتید نادرست، پیوند فسفودی استر را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: عوامل رونویسی، تنها در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند.

گزینه ۲: تغییر فشردگی فام تن جهت تنظیم دسترسی رنا بسیار به ژن در یاخته‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شود.

گزینه ۳ : در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها ، سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک وجود دارد.

## ۳۱- پاسخ- گزینه ۴

ساختار پر مانند رونویسی همزمان تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز از روی یک ژن را نشان می‌دهد. ساختار تسبیح مانند نیز ترجمه همزمان یک مولکول رنای پیک توسط تعداد زیادی ریبوزوم را نشان می‌دهد. در فرایند رونویسی فسفات‌های اضافی هر نوکلئوتید باید از آن جدا شده و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته در حال ساخت بپیوندد در فرایند ترجمه نیز با مصرف مولکول‌های  $ATP$  و جدا شدن فسفات‌های آن بر غلظت فسفات‌های آزاد یاخته افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های پروکاریوتی می‌توانند همزمان با انجام رونویسی به ترجمه رنای پیک نیز پردازند. هم ساختار پر مانند و هم ساختار تسبیح مانند در این یاخته‌ها دیده می‌شود.

گزینه ۲: در ساختار پر مانند جهت انجام رونویسی از رنای کوتاه به سمت رنای بلند است در ساختار تسبیح مانند هم جهت انجام ترجمه از سمت رشته‌های پلی پپتیدی کوتاه‌تر به سمت رشته‌های بلندتر است.

گزینه ۳: رونویسی در یوکاریوت‌ها تنها درون هسته میتوکندری و پلاست رخ می‌دهد که همگی دو غشا در اطراف خود دارند. اما فرایند ترجمه می‌تواند در ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم هم انجام شود.

## ۳۲- پاسخ- گزینه ۴

$tRNA$  با پاد رمزه  $AUG$  مکمل رمزه  $UAC$  و مربوط به نوعی آمینو اسید است؛ در نتیجه همه این  $tRNA$ ها در مرحله طویل شدن وارد جایگاه  $A$  ریبوزوم می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آخرین  $tRNA$  ای که وارد جایگاه  $P$  ریبوزوم می‌شود در مرحله پایان از جایگاه  $P$  خارج می‌شود و به جایگاه  $E$  منتقل نمی‌شود.

گزینه ۲: اگر آمینو اسید متیونین در میانه زنجیره پلی پپتیدی باشد رمز *AUG* ابتدا وارد جایگاه *A* رناتن می‌شود.

گزینه ۳: ژن‌های *tRNA* در یاخته‌های پیش هسته‌ای (پروکاریوتی) با رنابسپاراز پروکاریوتی رونویسی می‌شوند.

### ۳۳- پاسخ- گزینه ۳

با توجه به اینکه توالی رشته رمزگذار به صورت (فسفات-*AGGCCT*- قند) می‌باشد می‌توان توالی رشته الگو را به صورت (قند-*TCCGGA*- فسفات) نوشت و از روی این رشته الگو می‌توان توالی مولکولی رونویسی شده را به صورت (فسفات-*AGGCCU*- قند) نوشت.

### ۳۴- پاسخ- گزینه ۴

منظور از گزینه ۴ در زمان ۲۰ دقیقه می‌باشد که دنا با چگالی متوسط داریم (که در یک زنجیره سبک و در یک زنجیره سنگین اند) و یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود.

برسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در زمان صفر دقیقه دنا با چگالی سنگین و در زمان ۲۰ دقیقه دنا با چگالی متوسط داریم؛ بنابراین یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود. ولی در زمان ۲۰ دقیقه دنا در میانه لوله قرار گرفته است.

گزینه ۲: در زمان ۴۰ دقیقه دو نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود. در نوار بالایی دناهایی داریم که دو زنجیره سبک دارند.

گزینه ۳: در زمان صفر دقیقه هر دو زنجیره دنا سنگین هستند.

## ۳۵- پاسخ- گزینه ۲

عمل رونویسی از ژن‌ها به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها را تحت عنوان کلی رنا بسپاراز نام‌گذاری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنا قطر یکنواختی ندارد.

گزینه ۳: رناهای کوچک مانع از ساخت پروتئین می‌شوند.

گزینه ۴: رمزه آغاز تنها در رنا پیک وجود دارد.

## ۳۶- پاسخ- گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: در گروه خونی  $ABO$  خون به چهار گروه  $A, B, AB$  و  $O$  گروه‌بندی می‌شود. این گروه بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های  $A$  و  $B$  در غشای گوشه‌های قرمز است. در تولید کربوهیدرات  $A$  ابتدا رنا پیک ونویسی شده از ژن آنزیم پروتئینی سازنده کربوهیدرات  $A$  ترجمه می‌شود.

گزینه‌های ۳ و ۴: مبنای گروه خونی  $RH$  پروتئین  $D$  است.  $d$  و  $D$  جایگاه یکسانی در فام تن شماره ۱ دارند. پروتئین‌ها برخلاف کربوهیدرات‌ها می‌توانند در لایه داخلی غشای یاخته قرار گیرند.

## ۳۷- پاسخ- گزینه ۳

در مولکول دنا خطی نوکلئوتیدهایی که در یک انتهای مولکول قرار می‌گیرند در تشکیل یک پیوند فسفودی‌استر (نه پیوندها!) شرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باز آلی تیمین تک حلقه‌ای است؛ در نتیجه هر نوکلئوتیدی که با آن پیوند هیدروژنی برقرار کند دارای باز آلی دو حلقه‌ای است. از طرفی این نوکلئوتید یک حلقه آلی دیگر مربوط به قند نیز دارد.

گزینه ۲: نوکلئوتیدی که با ایجاد پیوند فسفو دی استر با نوکلئوتید تیمین دار در ساختار مولکول دنا شرکت می‌کند، دارای قند دئوکسی ریبوز در ساختار خود است.

گزینه ۴: هر نوکلئوتید در ساختار خود پیوند بین قند و فسفات را دارد.

### ۳۸- پاسخ- گزینه ۲

رمزهای وراثتی روی  $mRNA$  را «کدون» و ضد رمز مربوطه روی مولکول  $tRNA$  را «آنتی کدون» می‌نامند که در سلول‌های مختلف هر دو آنها سه نوکلئوتیدی بوده و قند ریبوز دارند و از روی الگوی  $DNA$  ساخته می‌شوند. در سلول‌های پروکاریوتی هر دوی آنها توسط یک نوع آنزیم رونویسی می‌گردند ولی در سلول‌های یوکاریوتی هر کدام توسط آنزیم متفاوتی ساخته خواهند شد.

### ۳۹- پاسخ- گزینه ۳

در رابطه با صفت طرح حاشیه برگ، با توجه به اینکه ژن نمود ناخالص در گیاه نر دارای برگ صاف شده است، پس آلل بارز مربوط به صافی و آلل نهفته مربوط به دندانه‌دار بودن است. با توجه به این موضوع ژن نمود گیاهان والد به صورت زیر خواهد بود:

گیاه نر  $RRaa \times$  گیاه ماده  $RWaa$

با توجه به ژنوتیپ‌های نوشته شده ژنوتیپ اسپرم می‌تواند  $RA$  یا  $Ra$  و ژنوتیپ تخم را می‌تواند  $Ra$  یا  $Wa$  باشد. از آمیزش این اسپرم‌ها و تخم زها و سلول‌های دو هسته‌ای حالات زیر ایجاد می‌شود.

توجه داشته باشید که سوال ژن نمود رویان و آندوسپرم در یک دانه را خواسته است، پس باید ژنوتیپ‌های مربوط به یک ردیف را در نظر بگیریم. (رد گزینه ۲)

| ژنوتیپ اسپرم | ژنوتیپ تخم زا | ژنوتیپ سلول دوهسته ای | ژنوتیپ رویان | ژنوتیپ آندوسپرم |
|--------------|---------------|-----------------------|--------------|-----------------|
| RA           | Ra            | RRaa                  | RRAa         | RRRAaa          |
| RA           | Wa            | WWaa                  | RWAa         | RWWAaa          |
| Ra           | Ra            | RRaa                  | RRaa         | RRRAaa          |
| Ra           | Wa            | WWaa                  | RWaa         | RWWaaa          |

#### ۴۰- پاسخ- گزینه ۱

این جانداران موش و باکتری بودند.

در محل همانندسازی جدای از دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، ریبونوکلئوتیدها نیز حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحله آغاز ترجمه، زیر واحد بزرگ در نهایت به رنای پیک متصل می‌شود. ابتدا زیر واحد کوچک به رنای پیک متصل می‌شود.

گزینه ۳: در پروکاریوت‌ها، پیرایش وجود ندارد.

گزینه ۴: مربوط به جاندارانی با تولید مثل جنسی است و مثلاً در باکتری‌ها صدق نمی‌کند.

#### ۴۱- پاسخ- گزینه ۲

در همانندسازی نیمه حفاظتی نسل اول، دو مولکول تولید می‌شود که در هر کدام، یک رشته (نه رشته‌های) قدیمی (اولیه) است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: در همانندسازی حفاظتی در نسل اول دو مولکول داریم. یکی دارای دو رشته قدیمی (اولیه) و دیگری دارای دو رشته جدید (نوساز).

گزینه ۳: یک مولکول دو رشته اولیه و سه مولکول دو رشته نوساز دارند هیچ مولکولی فقط یک رشته اولیه ندارد.

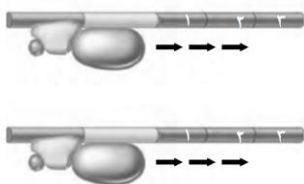
گزینه ۴: در نسل دوم ۴ مولکول دنا داریم که دو مولکول یک رشته نوساز و یک رشته قدیمی و دو مولکول دیگر فقط دو رشته نوساز جدید دارند.

## ۴۲- پاسخ- گزینه ۲

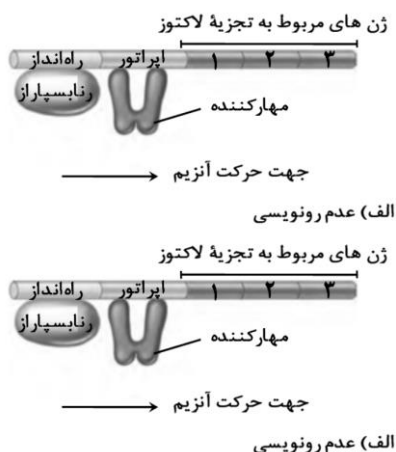
موارد «الف و ج» درست هستند و موارد «ب و د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) باکتری‌ها فاقد توالی اینترون و اگزون در ژن‌های خود هستند و پیرایش ندارند.



ب) مطابق شکل مقابل که ژن‌های مربوط به تولید آنزیم تجزیه کننده مالتوز را نشان می‌دهند، تنها ژن ۱ دارای جایگاه آغاز رونویسی است و ژن‌های ۲ و ۳ این جایگاه را ندارند. همچنین توالی پایان رونویسی تنها در ژن ۳ دیده می‌شود و ژن‌های ۱ و ۲ فاقد این توالی هستند و در این میان فقط ژن ۱ به راه‌انداز متصل است.



ج) با توجه به شکل دومین ژن مربوط به تولید آنزیم های تجزیه لاکتوز فاقد جایگاه آغاز و پایان رونویسی است. این ژن به توالی اپراتور متصل نیست.

د) در همه ژن های رمزکننده پلی پپتیدی، توالی  $TAC$  وجود دارد که مکمل  $AUG$  آغازی در رنای پیک است. توجه داشته باشید که کدون آغاز ( $AUG$ ) با جایگاه آغاز رونویسی متفاوت است. در واقع مثلاً در همه ژن های مربوط به تولید آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز، حتماً توالی  $TAC$  وجود دارد، اما جایگاه آغاز رونویسی تنها در ژن ۱ دیده می شود.

#### ۴۳- پاسخ- گزینه ۲

کدون آغاز ترجمه (اولین  $AUG$  روی  $mRNA$ ) همواره درون جایگاه  $P$  ریبوزوم قرار می گیرد که این امر منجر به شروع فرایند ترجمه خواهد شد ولی سایر کدون های  $AUG$  روی  $mRNA$  دیگر رمز آغاز محسوب نمی شوند و مانند سایر کدون های عادی ابتدا به جایگاه  $A$  وارد می شوند که این امر نشانه مرحله ادامه ترجمه خواهد بود.

#### ۴۴- پاسخ- گزینه ۱

با توجه به شکل کتاب درسی، پیچیده شدن دو رشته دنا به دور محور فرضی طولی، موجب ایجاد شیارهای عمیق و کم عمق در آن می‌شود. با توجه به شکل روبرو هر شیار عمیق در مقابل یک شیار کم عمق قرار می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۲ : توجه به مدل نردبانی مولکول دنا می‌توان گفت تعداد پیوندهای قند- فسفات در مولکول‌های دنا ی حلقوی با  $n$  نوکلئوتید،  $2n$  و در دناهای خطی  $2n - 2$  است. در حالی که تعداد حلقه‌های آلی در دنا (شامل حلقه‌های قند و باز آلی) به اندازه  $\frac{5}{4}n$  است.

گزینه ۳: در مرحله سوم آزمایش ایوری آنزیم تخریب کننده کربوهیدرات نتوانست همه قندهای موجود در عصاره را از بین ببرد. به عنوان مثال در ساختار دنا و رنا هم قند دئوکسی ریبوز و ریبوز وجود دارد که به کمک این آنزیم‌ها از بین نرفت و انتقال صفت همچنان رخ داد.

گزینه ۴: انتقال ماده وراثتی به باکتری‌ها در دو حالت رخ می‌دهد. یکی به دنبال انتقال صفت از باکتری پوشیده دار کشته شده به باکتری زنده بدون پوشینه و دیگری به دنبال تکثیر باکتری‌های زنده.

## ۴۵- پاسخ- گزینه ۴

گزینه ۴ نادرست و سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش  $B$  قسمتی از دنا است که دو رشته‌ای است و قطعاً دارای نوکلئوتیدهای پورین‌دار و پریمیدین‌دار است. زیرا دو رشته دنا مکمل یکدیگر هستند.

گزینه ۲: با توجه به اندازه رناهای تولیدی جهت حرکت رنا بسپاراز در ژن  $A$  از چپ به راست و در ژن  $C$  برعکس می‌باشد.

گزینه ۳: در یک رشته دنا جهت رونویسی همیشه به یک سمت می‌باشد و رشته مقابل جهت حرکت رنا بسپاراز قطعاً مخالف رشته دیگر می‌باشد. به شکل ۳ صفحه ۲۵ دوازدهم دقت کنید.

گزینه ۴: ژن‌های  $A$  و  $C$  می‌توانند ژن مربوط به ساخته شدن  $mRNA$  و یا  $rRNA$  و یا  $tRNA$  باشد و نمی‌توان گفت قطعاً از یک نوع می‌باشد.

## فیزیک

### ۴۶- پاسخ- گزینه ۴

انتقال گرما توسط پنکه سقفی در اتاق: این یک نمونه از همرفت واداشته است زیرا حرکت هوا توسط یک وسیله مکانیکی (پنکه) ایجاد می شود.

گردش آب در شופاژ خانه: در سیستم های شופاژ مدرن گردش آب معمولاً توسط پمپ انجام می شود که آن را به همرفت واداشته تبدیل می کند.

تشکیل نسیم دریا و خشکی در مناطق ساحلی: این دقیقاً یک نمونه از همرفت طبیعی است. در طول روز خشکی سریع تر از آب گرم می شود هوای بالای خشکی گرم شده چگالی اش کم می شود و بالا می رود. هوای خنک تر و سنگین تر از روی دریا به سمت خشکی حرکت می کند و نسیم دریا را ایجاد می کند. در شب این فرایند برعکس می شود. این حرکت هوا کاملاً بر اثر اختلاف دما و چگالی رخ می دهد.

خنک شدن موتور موتور سیکلت توسط فن: این نیز یک نمونه از همرفت واداشته است، زیرا فن (یک وسیله مکانیکی) جریان هوا را برای خنک کردن موتور ایجاد می کند.

### ۴۷- پاسخ- گزینه ۳

گرمای داده شده به یک جسم از رابطه  $Q = mc\Delta T$  به دست می آید چون هر دو استوانه از یک جنس (مس) هستند، ظرفیت گرمایی ویژه و چگالی آنها یکسان است.

جرم استوانه با شعاع  $r$ ، ارتفاع  $h$  و چگالی  $\rho$  برابر است با :

$$m = \rho V = \rho \pi r^2 h$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c \Delta \theta_A}{m_B c \Delta \theta_B} = \frac{\rho \pi r_A^2 h \Delta \theta_A}{\rho \pi r_B^2 h \Delta \theta_B} = \frac{r_A^2 \Delta \theta_A}{r_B^2 \Delta \theta_B} = \frac{r_A^2}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{36} = \frac{r_A^2}{r_B^2} \Rightarrow \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{3 \times 36}{4} = 3\sqrt{3}$$

۴۸- پاسخ- گزینه ۲

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + 2 \Rightarrow (V_1 \beta \Delta \theta)_{\text{مایع}} = (V_1 (3\alpha) \Delta \theta)_{\text{ظرف}} + 2$$

$$\Rightarrow 1000 \times \beta \times 50 = (1000 \times 3 \times 5 \times 10^{-6} \times 50) + 2 \Rightarrow \beta = \frac{2/75}{50000} = 55 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

۴۹- پاسخ- گزینه ۲

دقت کنید که در حالت تعادل اگر دما برابر صفر درجه سلسیوس باشد می‌تواند دو حالت کلی رخ دهد.  
حالت اول: همه یخ  $-20^\circ\text{C}$  به آب  $0^\circ\text{C}$  و آب  $20^\circ\text{C}$  به آب  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود:

$$\text{آب } 20^\circ\text{C} \Leftarrow \text{آب } 0^\circ\text{C}$$

$$\text{آب } 0^\circ\text{C} \Rightarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C} \Rightarrow \text{یخ } -20^\circ\text{C}$$

$$m'c'\Delta T' + m'L_F + mc\Delta T = 0$$

$$\Rightarrow m'(2100 \times 20 + 336000) + 500 \times 4200(-20) = 0$$

$$m' = \frac{1000}{9} \text{ g} = 111/1 \text{ g}$$

حالت دوم: همه یخ  $-20^\circ\text{C}$  به یخ  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود و آب  $20^\circ\text{C}$  نیز به یخ  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود:

پس به طور کلی می‌توان دریافت بیشترین جرم یخ می‌تواند  $500 \text{ g}$  گرم باشد تا دمای تعادل برابر صفر درجه سلسیوس شود.

۵۰- پاسخ- گزینه ۲

برای به دست آوردن گرمای نهان تبخیر باید جرم ماده را بدانیم. برای این منظور از بخش اول نمودار استفاده می‌کنیم. همانطور که ملاحظه می‌کنید  $48KJ$  باعث افزایش دما (۶۰ - ۱۸۰) درجه سلسیوس مایع شده است. بنابراین:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 48000 = m \times 2000 \times (180 - 60) \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg}$$

در بخش دوم نمودار (قسمت افقی) گرمای (۴۸-۶۴) کیلو ژول به مایع داده شده است ولی دمای آن تغییر نمی‌کند. پس این مقدار گرما صرف تبخیر مایع شده است. در نتیجه داریم:

$$Q = mL_V \Rightarrow (64 - 48) \times 10^3 = 0.2L_V \Rightarrow L_V = 80000 \text{ kJ/kg} \\ = 8 \times 10^4 \text{ kJ/kg}$$

۵۱- پاسخ- گزینه ۳

در این حالت می‌توان تغییرات زیر را در نظر گرفت:

$$\text{آب } 20^\circ\text{C} \xleftarrow{Q_3} \text{آب } 0^\circ\text{C}, \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } -10^\circ\text{C} \\ 400 \times 2/1 \times 10 + 400 \times 336 + m \times 4/2 \times (-20) = 0 \\ \Rightarrow m = 1/7 \text{ kg} \Rightarrow m = 1700 \text{ g}$$

۵۲- پاسخ- گزینه ۴

برای تبخیر بخشی از آب، کل آب باید به دمای ۱۰۰ درجه برسد.

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 100 \times 1 \times 80 = 8000 \text{ cal} \Rightarrow 20^\circ\text{آب} : 100^\circ\text{آب}$$

برای اینکه ۸۰ گرم آب داخل گرماسنج بماند باید ۲۰ گرم آب تبخیر شده باشد.

$$Q_2 = m' L_V = 20 \times 540 = 10800 \text{ cal}$$

$$Q_3 : \text{گرماسنج} = 15 \times 80 = 1200 \text{ cal}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 20000 \text{ cal} = 84000 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{84000}{50} \Rightarrow t = 1680 \text{ (s)} \Rightarrow t = 28 \text{ min}$$

۵۳- پاسخ- گزینه ۱

در ابتدا تغییر دما بر حسب درجه سلسیوس را حساب می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 18 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 10^\circ \text{C}$$

چون تغییر دما بر حسب درجه سلسیوس و کلون برابر است پس:

$$\Delta T = \Delta \theta = 10 \text{ K}$$

۵۴- پاسخ- گزینه ۴

گام اول: با توجه به اینکه در مدت صفر تا ۸S شیب خط مماس بر نمودار کاهش می‌یابد می‌توان دریافت حرکت کند شونده است.

گام دوم: شیب خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 0$  را حساب می‌کنیم تا سرعت در این لحظه را به دست آوریم:

$$v_0 = \frac{0 - (-10)}{2} = 5 \text{ m/s}$$

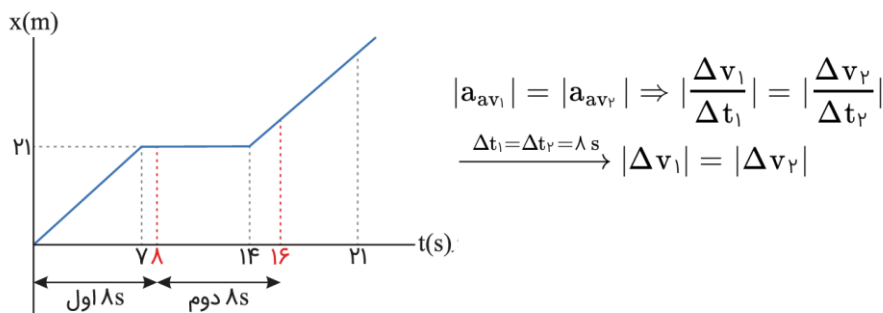
چون در لحظه  $t = 8\text{S}$  شیب خط مماس بر نمودار صفر است پس سرعت در این لحظه هم صفر است.

گام سوم: از رابطه شتاب متوسط استفاده می‌کنیم:

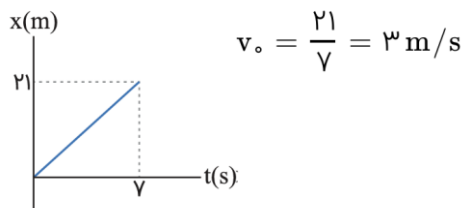
$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow |a_{av}| = \left| \frac{0 - 5}{8 - 0} \right| = \frac{5}{8} \text{ m/s}^2$$

۵۵- پاسخ- گزینه ۲

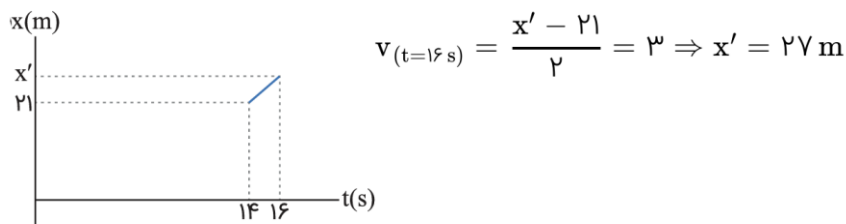
شتاب متوسط برابر  $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  است:



در نمودار  $x - t$  سرعت برابر شیب خط مماس است با توجه به نمودار سرعت در لحظه  $t = 8s$  برابر صفر است پس برای آنکه تغییر سرعت‌ها برابر باشد باید سرعت در  $t = 0$  با سرعت در  $t = 16s$  برابر باشد:



در بازه  $8s$  تا  $16s$  شیب نمودار  $x - t$  ثابت و سرعت حرکت ثابت و برابر  $3 \text{ m/s}$  است.



### ۵۶- پاسخ- گزینه ۱

با توجه به رابطه محاسبه شتاب متوسط می توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8 - (-6)}{7 - 3} = \frac{14}{4} = 3.5 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \vec{a}_{av} = +3.5 (\text{m/s}^2) \vec{i}$$

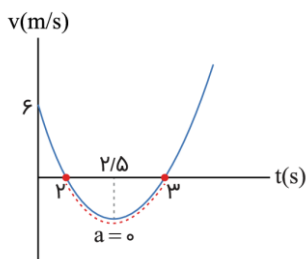
### ۵۷- پاسخ- گزینه ۲

گام اول: ابتدا نمودار سرعت- زمان را رسم می کنیم.

$$v = t^2 - 5t + 6 = 0 \Rightarrow (t - 2)(t - 3) = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s}, t = 3 \text{ s}$$

گام دوم: به بررسی هر یک از موارد می پردازیم:

الف و پ) نادرست؛ اندازه شتاب برابر اندازه شیب خط مماس بر نمودار در هر لحظه است. با توجه به شکل زیر اندازه شتاب در بازه  $(2\text{ s}, 3\text{ s})$  ابتدا کاهش سپس افزایش یافته است.



$$\begin{cases} (2 \text{ s}, 2.5 \text{ s}) \Rightarrow |a| \downarrow, a < 0 \\ (2.5 \text{ s}, 3 \text{ s}) \Rightarrow |a| \uparrow, a > 0 \end{cases}$$

ب) درست- اندازه سرعت در بازه  $(2 \text{ s}, 2.5 \text{ s})$  ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته است. بنابراین حرکت ابتدا تند شونده سپس کند شونده است.

ت) درست- سرعت همواره منفی است. پس متحرک همواره در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت است بنابراین ۲ مورد ب و ت درست اند.

### ۵۸- پاسخ- گزینه ۳

ابتدا با استفاده از شتاب متوسط در بازه  $(4s, 10s)$  سرعت متحرک در  $t = 10s$  را حساب می‌کنیم.

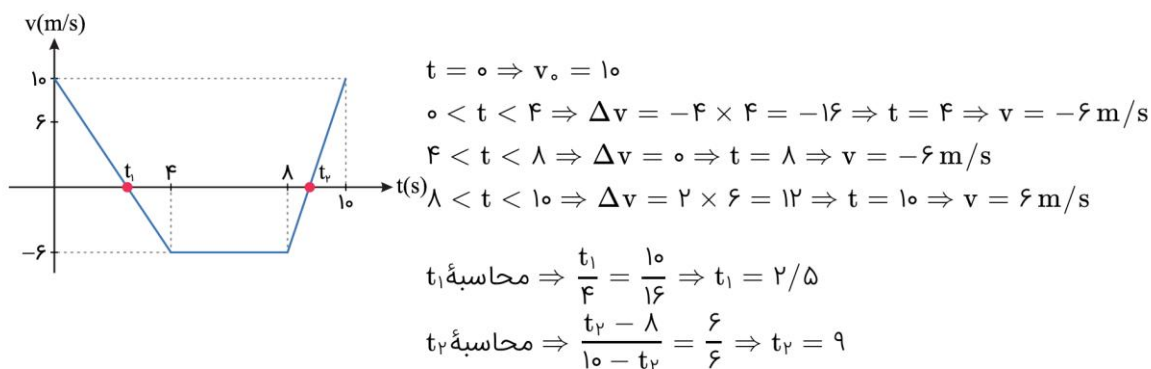
$$a_{av}(4s, 10s) = \frac{v_{10s} - v_{4s}}{10 - 4} \Rightarrow +2 = \frac{v_{10s} - 8}{6} \Rightarrow v_{10s} = 20 \text{ m/s}$$

حالا با استفاده از رابطه شتاب متوسط در بازه  $(0, 10s)$  بردار سرعت در  $t = 0$  را به دست می‌آوریم.

$$a_{av}(0, 10s) = \frac{v_{10s} - v_0}{10 - 0} \Rightarrow -2 = \frac{20 - v_0}{10} \Rightarrow v_0 = 40 \text{ m/s}$$

### ۵۹- پاسخ- گزینه ۱

ابتدا نمودار سرعت-زمان این متحرک را رسم می‌کنیم.



$0 < t < t_1 \Rightarrow$  حرکت کندشونده  $\Rightarrow \Delta t = 2/5 \text{ s}$

$8 < t < t_2 \Rightarrow$  حرکت کندشونده  $\Rightarrow \Delta t = 9 - 8 = 1 \text{ s}$

مدت زمان حرکت کند شونده  $(3/5 \text{ s})$  است.

۶۰- پاسخ- گزینه ۴

شتاب متحرکی که بر خط راست حرکت می کند برابر شیب مماس بر نمودار سرعت- زمان است بنابراین:

$$\text{از } t_1 = 0 \text{ s تا } t_2 = 4 \text{ s : } a_1 = \frac{2 - 14}{4} = -3 \text{ m/s}^2$$

(سرعت جسم ثابت و شتاب آن صفر است)  $t_2 = 4 \text{ s تا } t_3 = 6 \text{ s : } a_2 = 0 \text{ m/s}^2$

$$\text{از } t_3 = 6 \text{ s تا } t_4 = 9 \text{ s : } a_3 = \frac{14 - 2}{9 - 6} = 4 \text{ m/s}^2$$

۶۱- پاسخ- گزینه ۳

$$v_A = |\tan \alpha| = \left| \frac{4}{5} \right| = 0.8 \text{ m/s}$$

$$v_B = |\tan \alpha| = \left| \frac{6}{5} \right| = 1.2 \text{ m/s}$$

$$x_A = -0.8t + 6 \xrightarrow{x=0} t = 7.5 \text{ s}$$

$$x_B = 1.2t - 4 \xrightarrow{t=7.5} x_B = (1.2 \times 7.5) - 4 = 5 \text{ m}$$

$$|x_B - x_A| = 5 - 0 = 5 \text{ m}$$

۶۲- پاسخ- گزینه ۱

محاسبه زمان عبور کامل قطار از روی پل:

$$\begin{array}{c} \text{تندی قطار} \\ \uparrow v \\ \Delta x = t_1 \Rightarrow 300 + 200 = 25t_1 \Rightarrow t_1 = 20 \text{ s} \\ \downarrow \\ \text{طول پل + طول قطار} \end{array}$$

محاسبه زمان واقع شدن کامل قطار روی پل:

$$\Delta x = vt_p \Rightarrow 300 - 200 = 25t_p \Rightarrow t_p = 4 \text{ s}$$

↓  
طول قطار-طول پل

$$\frac{t_1}{t_p} = \frac{20}{4} = 5$$

۶۳- پاسخ- گزینه ۴

تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:

مورد الف) با توجه به اینکه شیب خط مماس در لحظه اول صفر نیست، سرعت متحرک برابر با صفر نیست. (نادرست)

مورد ب) با توجه به اینکه ثانیه دوم می‌شود از ثانیه ۱ تا ثانیه ۲ و شیب خط مماس برابر با صفر است سرعت متوسط نیز برابر با صفر است. (درست)

مورد پ) با توجه به اینکه از ثانیه ۲ تا ثانیه ۳ نمودار  $x - t$  یک خط راست است، سرعت ثابت و حرکت یکنواخت است. (درست)

دو مورد صحیح است.

۶۴- پاسخ- گزینه ۲

با استفاده از اطلاعات داده شده در صورت سوال، معادله مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت را برای متحرک می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{a=12 \text{ m/s}^2, v_0=-18 \text{ m/s}, x_0=12 \text{ m}} x = 6t^2 - 18t + 12$$

در  $x = 0$  بردار مکان تغییر جهت می‌دهد (بردار مکان برداری است که مبدا حرکت  $(x = 0 \text{ m})$  را به مکان جسم وصل می‌کند).

$$0 = 6t^2 - 18t + 12 \xrightarrow{\div 6} 0 = t^2 - 3t + 2$$

$$\Rightarrow (t-1)(t-2) = 0 \Rightarrow t = 1s, 2s$$

۶۵- پاسخ- گزینه ۱

بازه زمانی مورد نظر برای محاسبه سرعت متوسط از  $t = 0s$  تا  $t = 14s$  است زیرا در این بازه بردار مکان متحرک در جهت محور  $x$  (یعنی مثبت) است.

$$\bar{v}_{(0-14s)} = \frac{0 - 28}{14} = -2 m/s \Rightarrow |\bar{v}_{(0-14s)}| = 2 m/s$$

۶۶- پاسخ- گزینه ۳

می‌خواهیم شتاب متوسط یک متحرک را از لحظه  $t = 2s$  تا لحظه  $t = 5s$  محاسبه کنیم.

$$v = 4t^2 - 6t + 2$$

$$\left. \begin{array}{l} t = 2s : v_1 = 4 \times 4 - 6 \times 2 + 2 = 6 m/s \\ t = 5s : v_2 = 4 \times 25 - 6 \times 5 + 2 = 72 m/s \end{array} \right\} \Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{72 - 6}{5 - 2} = 22 m/s^2$$

۶۷- پاسخ- گزینه ۴

برای حل این مسئله ابتدا باید شتاب ثابت متحرک را محاسبه کنیم، سپس با استفاده از آن بازه زمانی مورد نظر را پیدا کنیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0, \Delta x=216m} 216 = \frac{1}{2}a(12)^2$$

$$\Rightarrow a = 3 m/s^2$$

ما به دنبال بازه‌ای هستیم که در آن مسافت طی شده ۳۶ متر باشد با توجه به گزینه‌ها متوجه می‌شویم که اختلاف بازه زمانی ۲ ثانیه مد نظر است.

پس فرض می‌کنیم بازه زمانی مورد نظر برابر با  $t - 2$  تا  $t$  باشد بنابراین داریم :

$$\left. \begin{aligned} x_t &= \frac{1}{2}at^2 + 0 \\ x_{t-2} &= \frac{1}{2}a(t-2)^2 + 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = \left| \frac{1}{2}a(t^2 - (t-2)^2) \right| \Rightarrow \Delta x = |a(2t-2)| \Rightarrow 36 = 3 \times (2t-2) \\ \Rightarrow (2t-2) = 12 \Rightarrow t = 7s \\ \Rightarrow a = 3m/s^2$$

بنابراین بازه زمانی  $(t-2)$  تا  $t$  برابر است با  $(7-2)$  تا  $7$ ، یعنی  $5$  تا  $7$  ثانیه

#### ۶۸- پاسخ- گزینه ۱

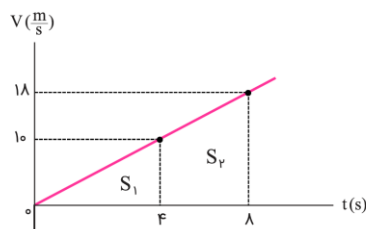
برای محاسبه سرعت متوسط دو متحرک ابتدا نمودار سرعت- زمان را رسم کرده سپس نسبت جابجایی آنها در  $8s$  اول حرکت را مقایسه می‌کنیم

متحرک  $A$ :

$$v = at + v_0$$

$$v_{Fs} = 2/5 \times 4 + 0 = 10 m/s$$

$$v_{As} = 2 \times 4 + 10 = 18 m/s$$



$$\Delta x_A = S_1 + S_2 = \left( \frac{4 \times 10}{2} \right) + \left( \frac{10 + 18}{2} \times 4 \right)$$

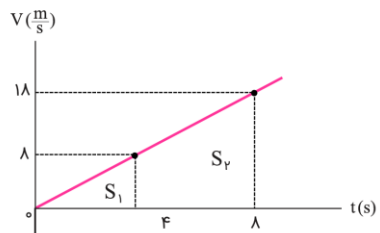
$$\Delta x_A = 20 + 56 = 76 m$$

متحرک  $B$ :

$$v = at + v_0$$

$$v_{fs} = 2 \times 4 + 0 = 8 \text{ m/s}$$

$$v_{as} = 2/5 \times 4 + 8 = 16 \text{ m/s}$$



$$\Delta x_B = S_1 + S_2 = \left( \frac{8 \times 4}{2} \right) + \left( \frac{8 + 16}{2} \times 4 \right)$$

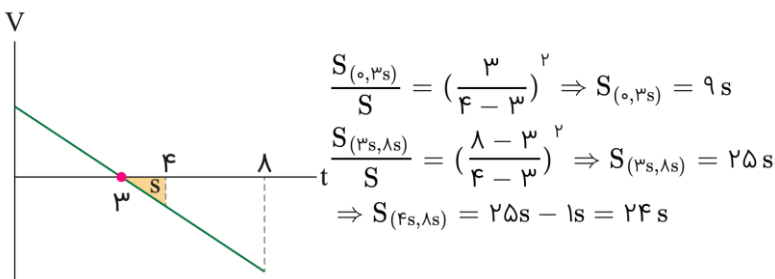
$$\Delta x_B = 16 + 48 = 64 \text{ m}$$

حال خواسته سوال را محاسبه می کنیم

$$\frac{\bar{v}_B}{\bar{v}_A} = \frac{\Delta x_B}{\Delta x_A} = \frac{64}{48} = \frac{4}{3}$$

۶۹- پاسخ - گزینه ۱

روش اول: نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم می کنیم. اگر مساحت مثلث رنگی شده را  $S$  در نظر بگیریم مساحت مثلث ۳ ثانیه نخست و دوزنقه بازه  $(4s, 8s)$  را به دست می آوریم:



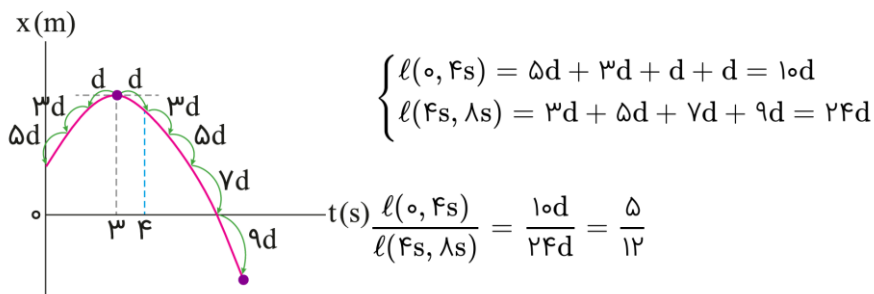
حال نسبت خواسته شده را حساب می کنیم

پاسخنامه آزمون ۱۱ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبهرو مدرسه سادات رفیعی

$$\frac{\ell_{(o, fs)}}{\ell_{(fs, \lambda s)}} = \frac{S_{(o, \lambda s)} + S_{(\lambda s, fs)}}{S_{(fs, \lambda s)}} = \frac{9s + 1s}{24s} = \frac{5}{12}$$

روش دوم: مسافت طی شده در ثانیه‌های متوالی از لحظه تغییر جهت به قبل به صورت  $d, 3d, 5d, 7d, 9d$  و... می‌باشد. پس:



۷۰- پاسخ- گزینه ۳

طبق صورت سوال فاصله دو متحرک از هم  $5m$  است و متحرک دوم  $7m$  از متحرک اول جلوتر است با در نظر گرفتن مکان متحرک اول به عنوان مبدا مکانی داریم:



$$\left| \underbrace{\Delta x_1}_{\text{حرکت یکنواخت}} - \underbrace{\Delta x_2}_{\text{حرکت شتابدار}} \right| \Rightarrow \left| vt - \left( \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \right) \right| = 5$$

$$\Rightarrow \left| 8t - \left( \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 - 7 \right) \right| = 5 \Rightarrow |8t - t^2 - 7| = 5$$

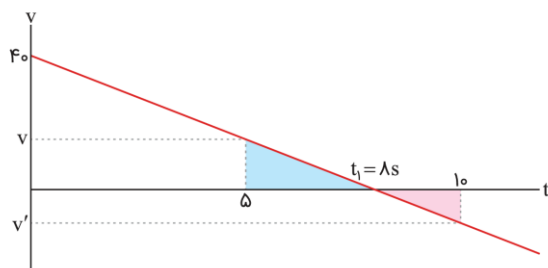
$$\Rightarrow \begin{cases} 8t - t^2 - 7 = 5 \Rightarrow t^2 - 8t + 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2s \\ t = 6s \end{cases} \\ 8t - t^2 - 7 = -5 \Rightarrow t^2 - 8t + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 4 + \sqrt{14} \\ t = 4 - \sqrt{14} \end{cases} \end{cases}$$

پاسخنامه آزمون ۱۱ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

۷۱- پاسخ- گزینه ۲

ابتدا نمودار سرعت زمان را رسم می‌کنیم و به کمک معادله شتاب  $t_1$  و سرعت در لحظه‌های  $t = 5S$  و  $t = 10S$  را به دست می‌آوریم:



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -\omega = \frac{0 - v_0}{t_1 - 0} \Rightarrow -\omega t_1 = -v_0 \Rightarrow t_1 = 10s$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -\omega = \frac{0 - v}{10 - 5} \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -\omega = \frac{v' - 0}{10 - 10} \Rightarrow v' = -10 \text{ m/s}$$

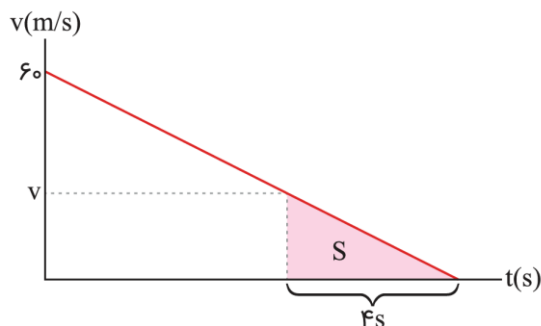
حال برای پیدا کردن تندی مساحت قسمت رنگی را به دست می‌آوریم

$$L = \text{مساحت} : \frac{10 \times 5}{2} + \frac{5 \times 10}{2} = 37.5$$

$$S = \frac{L}{\Delta t} = \frac{37.5}{5} = 7.5 \text{ m/s}$$

۷۲- پاسخ- گزینه ۲

از نمودار سرعت- زمان استفاده می‌کنیم



$$S = 32 \Rightarrow \frac{v \times \Delta t}{2} = 32 \Rightarrow v = 16 \text{ m/s}$$

با تشابه مثلث رنگی و مثلث بزرگ مساحت مثلث بزرگ که مسافت هواپیما روی باند است به دست می‌آید توجه کنید که نسبت مساحت‌های دو مثلث با توان دوم نسبت اضلاع رابطه مستقیم دارد. پس داریم:

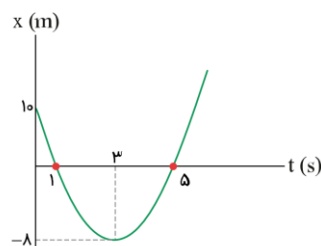
$$\frac{S}{S_{\text{کل}}} = \left(\frac{v}{60}\right)^2 \Rightarrow \frac{32}{S_{\text{کل}}} = \left(\frac{16}{60}\right)^2 \Rightarrow \frac{32}{S_{\text{کل}}} = \left(\frac{4}{15}\right)^2 \Rightarrow \frac{32}{S_{\text{کل}}} = \frac{16}{225} \Rightarrow S_{\text{کل}} = 450 \text{ m}$$

۷۳- پاسخ- گزینه ۴

نمودار مکان- زمان متحرک را رسم می‌کنیم. برای رسم نمودار، ریشه‌های نمودار و رأس نمودار را محاسبه می‌کنیم.

$$x = 0 \Rightarrow 2t^2 - 12t + 10 = 0 \Rightarrow 2(t-1)(t-5) = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ s}, t = 5 \text{ s}$$

$$V = 4t - 12 = 0 \Rightarrow t = 3 \text{ s} \Rightarrow x_{3\text{s}} = 2(3)^2 - 12(3) + 10 = -8 \text{ m}$$



پاسخنامه آزمون ۱۱ مهر آموزشگاه کیمیا

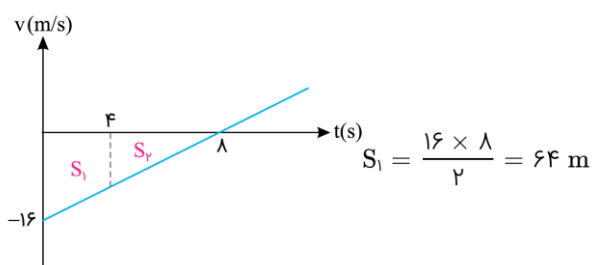
آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

با توجه به نمودار در بازه‌های  $(0, 1S)$  و  $(3S, 5S)$  طول بردار مکان در حال کاهش است، زیرا متحرک در حال نزدیک شدن به مبدا مکان است. مجموع مسافت‌های طی شده در این دو بازه برابر است با:

$$\ell = |0 - 10| + |0 - (-8)| = 10 + 8 = 18 \text{ m}$$

۷۴- پاسخ- گزینه ۳

از روی نمودار سرعت- زمان  $B$ ، جابجایی آن را تا  $t = 4S$  و  $t = 8S$  به دست می‌آوریم:



تا ثانیه ۸ جابجایی آن برابر است با :

$$x_{B8} = 20 - 64 = -44 \text{ m}$$

پس مکان  $B$  در  $t = 8S$  برابر است با :

$$S_2 = \frac{1}{4} S_1 = 16, \quad \Delta x = S_1 - S_2$$

و جابجایی آن تا  $t = 4S$  برابر است با:

$$\Delta x_{(0-4)} = 64 - 16 = 48 \text{ m} \Rightarrow x_{B4} = 20 - 48 = -28 \text{ m}$$

سرعت دو متحرک در  $t = 2S$  یکسان است شتاب  $B$  برابر است با :

$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16}{8} = 2 \Rightarrow v_B = 2t - 16$$

و سرعت  $B$  در این لحظه برابر است با

$$v_{B(2s)} = 2(2) - 16 = -12 \frac{m}{s}$$

سرعت  $A$  در مدت  $2s$  از  $v = -24 \frac{m}{s}$  به  $v = -12 \frac{m}{s}$  رسیده است و شتاب آن برابر است با :

$$a_A = \frac{-12 - (-24)}{2} = 6 \frac{m}{s^2}$$

معادله حرکت  $A$  را نوشته و مکان آن را در  $t = 4s$  و  $t = 8s$  به دست می‌آوریم :

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_A = \frac{1}{2}(6)(t^2) - 24t + 0$$

$$t = 4s \Rightarrow x_{A_4} = 3(4)^2 - 24(4) = 48 - 96 = -48m$$

$$t = 8s \Rightarrow x_{A_8} = 3(8)^2 - 24(8) = 192 - 192 = 0$$

حال فاصله آنها در ثانیه‌های ۴ و ۸ را به دست می‌آوریم

$$1) t = 4s, x_B - x_A = -28 - (-48) = 20m$$

$$2) t = 8s, x_B - x_A = -44 - 0 = -44$$

پس  $B$ ، ۲۰ متر از  $A$  جلوتر است پس فاصله آنها  $20m$  بوده و به  $44m$  رسیده است پس گزینه ۳ صحیح می‌باشد

## ۷۵- پاسخ- گزینه ۳

برای حل این مسئله ابتدا باید معادلات مکان زمان هر دو متحرک را در بازه‌های مختلف حرکتشان به دست آوریم. سپس اختلاف مکان آنها را محاسبه کرده و بازه‌های زمانی که این اختلاف کمتر یا مساوی ۱۲ متر است را پیدا کنیم.

$$o - 6s : \begin{cases} x_A = 2t^2 \\ x_B = t^2 + 68 \end{cases}$$

$$- 12 \leq x_A - x_B \leq 12 \Rightarrow \begin{cases} t^2 - 68 \leq 12 \Rightarrow t \leq 4\sqrt{5} \times \\ t^2 - 68 \geq -12 \Rightarrow t \geq 2\sqrt{4} \times \end{cases}$$

$$6s - 10s : \begin{cases} x_A = 24t'^2 + 72 \\ x_B = t'^2 + 12t + 104 \end{cases}$$

$$- 12 \leq x_A - x_B \leq 12 \Rightarrow \begin{cases} -t'^2 + 12t - 32 \leq 12 \Rightarrow \text{جواب ندارد} \\ -t'^2 + 12t - 32 \geq -12 \Rightarrow t' = 2s \Rightarrow t = 8s \end{cases}$$

پس از بازه ۸ تا ۱۰ ثانیه (به مدت دو ثانیه) فاصله این دو متحرک کمتر یا مساوی ۱۲ است.

$$10s - \infty : \begin{cases} x_A = 24t'' + 168 \\ x_B = 20t'' + 168 \end{cases}$$

$$- 12 \leq x_A - x_B \leq 12 \Rightarrow \begin{cases} 4t'' \leq 12 \Rightarrow t'' = 3s \\ 4t'' \geq -12 \Rightarrow t'' = -3s \times \Rightarrow t = 10s \end{cases}$$

پس از بازه ۱۰ تا ۱۳ ثانیه (به مدت ۳ ثانیه) فاصله این دو متحرک کمتر یا مساوی ۱۲ است.

در نتیجه در مجموع ۵ ثانیه (از ۸ ثانیه تا ۱۳ ثانیه) فاصله دو متحرک کمتر از ۱۲ است.

## شیمی

۷۶- پاسخ- گزینه ۱

گزینه ۱: درست- این گزینه یک مسئله رقیق سازی است.

محاسبه غلظت اولیه  $pH = ۱$ : به معنی آن است که غلظت یون هیدرونیوم  $[H^+]$  برابر  $۰/۱$  مولار است

$$[H^+] = ۰/۱ M$$

محاسبه مول اولیه: تعداد مول  $HCl$  در محلول اولیه با استفاده از رابطه  $n = M \times V$  محاسبه می شود.

$$n = ۰/۱ \text{ mol.L}^{-1} \times ۰/۱ \text{ L} = ۰/۰۱ \text{ mol}$$

با افزودن  $۱۰۰$  میلی لیتر آب، حجم نهایی محلول  $۲۰۰$  میلی لیتر ( $۰/۲$  لیتر) می شود. غلظت جدید از تقسیم مول بر حجم جدید به دست می آید.

$$[H^+] = ۰/۰۱ \text{ mol} / ۰/۲ \text{ L} = ۰/۰۵ \text{ M}$$

$$\begin{aligned} pH &= -\log[H^+] = -\log(۰/۰۵) = -\log(۵ \times ۱۰^{-۲}) = -(\log ۵ + \log ۱۰^{-۲}) \\ &= -(۰/۷ - ۲) = ۱/۳ \end{aligned}$$

گزینه ۲: نادرست- تیتراسیون یک واکنش خنثی شدن کامل است. حجم باز مصرفی به تعداد مول های اولیه اسید بستگی دارد نه به قدرت اسیدی آن. چون غلظت اولیه ( $M$ ) و حجم اولیه ( $V$ ) هر دو اسید یکسان است تعداد مول های اولیه آن ها ( $n = M \times V$ ) نیز برابر است. بنابراین برای خنثی کردن هر دو به حجم یکسانی از محلول  $NaOH$  با غلظت مشخص نیاز است.

گزینه ۳ نادرست- برای مقایسه  $pH$  دو اسید ضعیف باید غلظت یون  $[H^+]$  را در هر کدام محاسبه کنیم.

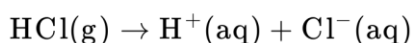
$$[H^+] = \sqrt{(K_a \times M)} = \sqrt{(1/8 \times 10^{-5} \times 0/1)} \\ = \sqrt{(1/8 \times 10^{-6})} \approx 1/34 \times 10^{-3} M$$

$$[H^+] = \sqrt{(K_a \times M)} = \sqrt{(6/3 \times 10^{-4} \times 0/1)} \\ = \sqrt{(6/3 \times 10^{-5})} \approx 7/94 \times 10^{-3} M$$

چون غلظت  $[H^+]$  در محلول  $HF$  بیشتر است،  $pH$  آن کمتر (اسیدی تر) خواهد بود.

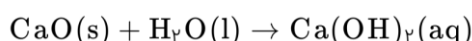
گزینه ۴: نادرست- باید تعداد کل مول‌های یون‌ها را در هر محلول محاسبه کنیم.

فرض کنیم  $2n$  مول  $HCl$  در آب حل شده است. واکنش یونش آن به صورت زیر است:

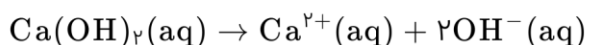


$$\text{تعداد کل مول یون‌ها} = 2n(H^+ \text{ برای}) + 2n(Cl^- \text{ برای}) = 4n$$

طبق فرض  $n$  مول کلسیم اکسید ( $CaO$ ) در آب حل شده است واکنش آن با آب به صورت زیر است:



سپس کلسیم هیدروکسید به طور کامل یونیزه می‌شود:



$$\text{تعداد کل مول یون‌ها} = n(Ca^{2+} \text{ برای}) + 2n(OH^- \text{ برای}) = 3n$$

۷۷- پاسخ- گزینه ۳

الکترولیت بودن ارتباطی با محلول و یا نامحلول بودن ترکیب مورد نظر در آب ندارد برای مثال نقره کلرید ( $AgCl$ )، ترکیبی نامحلول در آب است اما الکترولیتی قوی به شمار می‌آید. چون همان مقدار کمی که از آن در آب حل شده است به طور کامل یونیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رسانایی الکتریکی یک محلول به مجموع غلظت مولی یون‌های آن وابسته است. بنابراین عامل غلظت، یکی از کمیت‌های مهمی است که در این قضیه باید در نظر گرفته شود. برای مثال: محلولی بسیار غلیظ از یک اسید ضعیف می‌تواند رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به محلول بسیار رقیق از یک اسید قوی داشته باشد.

گزینه ۲: با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها قدرت اسیدی آنها کاهش می‌یابد؛ در نتیجه در شرایط یکسان غلظت و دما، هرچه زنجیره هیدروکربنی یک کربوکسیلیک اسید طولانی‌تر باشد،  $K_a$  و رسانایی الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: دقت کنید که مشابه این مورد در کنکور سراسری نیز مطرح شده است. در این دو محلول مجموع غلظت یون‌ها با یکدیگر برابر است اما به سبب تفاوت نوع یون‌ها رسانایی الکتریکی آنها به یکدیگر نزدیک خواهد بود اما کاملاً برابر نخواهد بود.

#### ۷۸- پاسخ- گزینه ۱

سدیم هیدروکسید بازی قوی و آمونیاک باز ضعیف است. از محلول آمونیاک به عنوان شیشه پاک کن و از محلول سدیم هیدروکسید به عنوان لوله بازکن استفاده می‌گردد. محلول سدیم هیدروکسید مانند رسانایی الکتریکی آن از محلول آمونیاک بیشتر است.

#### ۷۹- پاسخ- گزینه ۳

سس مایونز یک کلوئید است.

کلوئیدها (مانند سس مایونز) پایدار و سوسپانسیون (مانند شربت معده) ناپایدارند.

کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن هستند. سس مایونز ناهمگن و محلول مس(II) سولفات همگن است.

۸۰- پاسخ- گزینه ۴

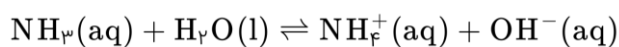
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- رسانایی الکتریکی یک محلول به غلظت یون‌های موجود در آن بستگی دارد. غلظت یون‌ها نیز هم به ثابت یونش ( $K_b$ ) و هم به غلظت اولیه باز ( $M$ ) وابسته است. ممکن است یک محلول غلیظ از باز ضعیف‌تر ( $XOH$ )، یون‌های بیشتری نسبت به یک محلول بسیار رقیق از باز قوی‌تر ( $DOH$ ) داشته باشد و رسانایی آن بیشتر باشد. بنابراین این امر به یقین درست نیست.

گزینه ۲: نادرست- سدیم هیدروکسید یک باز قوی و آمونیاک یک باز ضعیف است با تنظیم غلظت این دو محلول می‌توان غلظت یون هیدروکسید ( $[OH^-]$ ) و در نتیجه  $pH$  آنها را برابر کرد. برای مثال یک محلول رقیق از سدیم هیدروکسید می‌تواند  $pH$  برابر با یک محلول غلیظ‌تر از آمونیاک داشته باشد.

گزینه ۳: نادرست- سود سوزآور ( $NaOH$ ) و پتاس سوزآور ( $KOH$ ) بازهای قوی هستند، اما  $pH$  محلول آنها به غلظتشان بستگی دارد.  $pH$  یک محلول تنها در صورتی برابر ۱۴ است که غلظت یون هیدروکسید در آن ۱M باشد لول‌های رقیق‌تر از این بازها،  $pH$  کمتر از ۱۴ دارند.

گزینه ۴ درست شیشه پاک کن، محلول آمونیاک در آب است. آمونیاک ( $NH_3$ ) یک باز ضعیف است و به طور جزئی در آب یونیده می‌شود.



از آنجا که این واکنش تعادلی است، در محلول همواره مقداری از مول‌های یونیده نشده آمونیاک در کنار یون‌های آمونیوم و هیدروکسید وجود دارد.

۸۱- پاسخ- گزینه ۴

گزینه ۱: درست- چربی‌های طبیعی مخلوطی از استرهای گوناگون هستند. بخش اصلی مولکول‌های چربی را زنجیره‌های بلند هیدروکربنی و ناقطبی تشکیل می‌دهند، بنابراین نیروی بین مولکولی غالب در میان آنها از نوع واندروالسی است.

گزینه ۲: درست- محلول لوله بازکن حاوی باز قوی (مانند سدیم هیدروکسید) و محلول شیشه پاک کن حاوی باز ضعیف (مانند آمونیاک) است در شرایط یکسان،  $pH$  باز قوی از باز ضعیف بیشتر است، بنابراین  $pH$  شیشه پاک کن کوچکتر است.

گزینه ۳: درست- همانطور که در کتاب درسی اشاره شده یکی از دلایل حرکت به سمت تولید پاک کننده‌های غیر صابونی چالش کمبود منابع چربی برای تولید انبوه صابون بوده است.

گزینه ۴: نادرست- در این گزاره از عبارت «با حل شدن در آب» استفاده شده است. منیزیم هیدروکسید  $(Mg(OH)_2)$  که ماده اصلی شیر منیزی است یک ترکیب یونی کم محلول در آب به شمار می‌رود. این ماده در آب به طور کامل حل نمی‌شود، بلکه مخلوطی ناهمگن به نام سوسپانسیون تشکیل می‌دهد که ظاهر شیری رنگ آن نیز به همین دلیل است.

## ۸۲- پاسخ- گزینه ۳

محلول هیدروکلریک اسید  $pH$  پایین تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حجم‌های برابری از محلول‌ها که در شکل نشان داده شده است، ۵ مولکول اسید حل شده و مولاریته محلول‌ها برابر است.

گزینه ۲: غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌ها (یون‌های هیدرونیوم) در محلول  $HCl$  بیشتر است. با این توصیف شیمیدان‌ها به کمک مدل آرنیوس، هیدروکلریک اسید را یک اسید قوی و هیدروفلوئوریک اسید را یک اسید ضعیف می‌نامند.

گزینه ۴: در محلول هیدروفلوئوریک اسید فرایند یونش برگشت پذیر است و اندک یون‌های حاصل از یونش با مولکول‌های یونیده نشده در کنار هم در محلول وجود دارند و در تعادل هستند.

## ۸۳- پاسخ- گزینه ۴

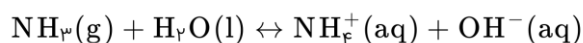
عبارت‌های «ب و پ» درست اند

بررسی همه موارد:

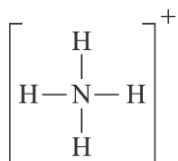
الف) بر اساس مدل آرنیوس، قدرت اسیدی اسیدها مشخص نمی‌شود برای مثال در مدل آرنیوس  $HF$  و  $HNO_3$  هر دو اسید هستند. چون هنگام انحلال در آب،  $[H^+]$  را افزایش می‌دهند ولی طبق مدل آرنیوس قدرت اسیدی این دو ماده بررسی نمی‌شود.

ب) سدیم اکسید یک اکسید فلزی بوده و همانند صابون خاصیت بازی دارد کاغذ  $pH$  آغشته به محلول این مواد به رنگ آبی در می‌آید.

پ) آمونیاک مطابق واکنش زیر در آب حل می‌شود:



ساختار لوویس یون آمونیوم به صورت زیر است:



ت) جوهر نمک، محلول  $HCl$  در آب است. در محلول‌هایی که خاصیت اسیدی دارند، مقدار  $pH$  کمتر از ۷ بوده و  $[H^+] > [OH^-]$  است.

۸۴- پاسخ- گزینه ۴

ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت (نه جهت) فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است به طوری که هرچه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگتر باشد، آن اسید بیشتر یونیده شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است.

۸۵- پاسخ- گزینه ۲

نمک‌های فسفات بایون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  جود در آب سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب جلوگیری می‌کنند. اما این نمک‌ها نقشی در کاهش خاصیت بازی صابون ندارند.

۸۶- پاسخ- گزینه ۳

$$HA \text{ در اسید } M \times \alpha = [H^+] \Rightarrow M \times \frac{2}{100} = 10^{-3} \Rightarrow M = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.05 \times 10 = 0.25 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 20 \text{ mL}$$

۸۷- پاسخ- گزینه ۱

بررسی سایر عبارت‌ها:

پ) نادرست- میزان چسبندگی لکه‌ها روی پارچه‌های پلی استر بیشتر از پارچه‌های نخی است، لذا جنس پارچه نیز در میزان لکه‌برداری آن اهمیت دارد.

ت) نادرست- با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون افزایش یافت. بدیهی است که برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است که این خود چالش بزرگی به حساب می‌آید.

۸۸- پاسخ- گزینه ۴

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2} = M.n.\alpha \Rightarrow M = 0.01$$

تعداد  $OH^-$  باز  $= n_1$

تعداد  $H^+$  اسید  $= n_2$

$$\underbrace{M_1 n_1 V_1}_{Mg(OH)_2} = \underbrace{M_2 n_2 V_2}_{HCl} \Rightarrow 0.05 \times 2 \times 5 = 0.01 \times 1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 500 \text{ mL}$$

## ۸۸- پاسخ- گزینه ۳

$\text{CH}_3\text{COOH}$ ، استیک اسید، ترکیبی مولکولی و الکترولیت است.  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ، اتانول، ترکیبی مولکولی و غیرالکترولیت است.  
 $\text{BaO}$ ، باریم اکسید، ترکیبی یونی و الکترولیت است.  
 $\text{SO}_3$ ، گوگرد تری اکسید، ترکیبی مولکولی و الکترولیت است.

## ۹۰- پاسخ- گزینه ۴

یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن هیدروکلریک اسید ترشح می‌کنند. این اسید افزون بر فعال کردن آنزیم‌ها برای تجزیه مواد غذایی، جانداران ذره بینی موجود در غذا را از بین می‌برد.

## ۹۱- پاسخ- گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

واکنش گزینه ۱: نادرست- با توجه به کتاب درسی



واکنش گزینه ۲: درست- با توجه به کتاب درسی

واکنش گزینه ۳: درست- با توجه به کتاب درسی. (در کتاب درسی سود سوزآور  $\text{NaOH}$  و پتاس سوزآور  $\text{KOH}$  به عنوان بازهای بسیار قوی و مواد خورنده معرفی شده‌اند)

واکنش گزینه ۴: درست- با توجه به کتاب درسی:

## ۹۲- پاسخ- گزینه ۴

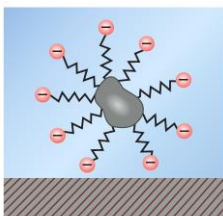
شکل داده شده مدل فضاپرکن پاک کننده غیر صابونی را نشان می‌دهد. این مواد قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.

### ۹۳- پاسخ- گزینه ۲

موارد ب و ت درست اند

الف) درصد لکه باقی مانده بر روی پارچه نخی کمتر از پارچه پلی استری است. زیرا چربی با پارچه پلی استری که بخش بزرگتری از آن دارای ساختار ناقطبی است جاذبه قوی تری از نوع واندروالسی برقرار می کند و جدا کردن لکه چربی از روی پارچه پلی استری دشوارتر است.

ب) مطابق شکل زیر در مخلوط آب و چربی و صابون، سطح بیرونی لکه های چربی، بار الکتریکی منفی دارند.



پ) در واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، دمای محیط افزایش می یابد، چون واکنش انجام شده گرماده است.

ت) اسید چرب همان کربوکسیلیک اسید بوده ولی زنجیره هیدروکربنی ( $R$ ) در آن طولانی تر است. در کربوکسیلیک اسیدها گروه عاملی کربوکسیل ( $-COOH$ ) وجود دارد.

۹۴- پاسخ- گزینه ۳

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 0.7 \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= 10^{-\text{pH}} = 10^{-0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.3} = 10^{-1} \times 10^{\log 2} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \\ 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{ L} &= 0.02 \text{ mol H}_3\text{O}^+ \\ \text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص} &= \text{جرم خالص} \\ 0.5 \text{ g} \times \frac{40}{100} &= 0.2 \text{ g NaOH خالص} \\ n = \frac{m}{M} = \frac{0.2}{40} &= 0.01 \text{ mol OH}^- \end{aligned}$$

هر ۱ مول  $\text{H}_3\text{O}^+$  با ۱ مول  $\text{OH}^-$  خنثی می‌شود، پس:

$$\begin{aligned} 0.02 \text{ mol H}_3\text{O}^+ - 0.01 \text{ mol OH}^- &= 0.01 \text{ mol H}^+ \text{ باقی می‌ماند} \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= \frac{\text{mol H}_3\text{O}^+}{V \text{ محلول}} = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \\ \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-1} = 1 \end{aligned}$$

۹۵- پاسخ- گزینه ۳

$$\begin{aligned} 2\text{RCOONa(aq)} + \text{CaCl}_2(\text{aq}) &\rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca(s)} + 2\text{NaCl(aq)} \\ M_{\text{RCOONa}} &= M_{\text{R}} + M_{\text{C}} + 2M_{\text{O}} + M_{\text{Na}} = 253 + 12 + 32 + 23 = 320 \text{ g.mol}^{-1} \\ n_{(\text{RCOO})_2\text{Ca}} \text{ نظری} &= 10 \text{ g RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol RCOONa}}{320 \text{ g RCOONa}} \times \frac{1 \text{ mol } (\text{RCOO})_2\text{Ca}}{2 \text{ mol RCOONa}} = 0.015625 \text{ mol} \\ \text{بازده درصدی} &= \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0.015}{0.015625} \times 100 = 96\% \end{aligned}$$

مقدار نمک خوراکی ( $\text{NaCl}$ ) تولید شده بر اساس مقدار عملی رسوب محاسبه می‌شود:

$$n_{\text{NaCl}} = 0.015 \text{ mol } (\text{RCOO})_2\text{Ca} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol } (\text{RCOO})_2\text{Ca}} = 0.03 \text{ mol}$$

هر مول  $\text{NaCl}$  به دو مول یون ( $\text{Cl}^-$  و  $\text{Na}^+$ ) تفکیک می‌شود:

$$\text{کل مول یون‌ها} = n_{\text{NaCl}} \times 2 = 0.03 \times 2 = 0.06 \text{ mol}$$

۹۶- پاسخ- گزینه ۲

این مسئله را به دو روش می توان حل کرد:

روش اول:

$$\text{حجم اولیه: } V_1 = 200 \text{ mL}$$

$$\text{حجم نهایی: } V_2 = 200 + 800 = 1000 \text{ mL}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1000}{200} = 5$$

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{\sqrt{\frac{K_a}{M_2}}}{\sqrt{\frac{K_a}{M_1}}} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} \Rightarrow \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{5}$$

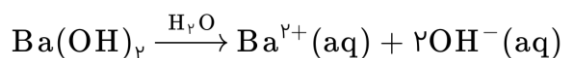
روش دوم: با توجه به اینکه در دمای ثابت انجام گرفته پس:

$$K_{a_1} = K_{a_2} \Rightarrow M_1 \alpha_1^2 = M_2 \alpha_2^2$$

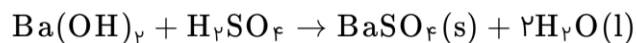
$$\frac{n}{0.2} \times \alpha_1^2 = \frac{n}{1} \times \alpha_2^2 \Rightarrow \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{5}$$

۹۷- پاسخ- گزینه ۳

محلول باریم هیدروکسید، محلول یک باز قوی است.



و رسانایی الکتریکی بالایی دارد و در آغاز فرایند، لامپ پرنور می باشد، در ادامه عمل خنثی شدن اسید و باز انجام می شود.



نکته قابل توجه این است که نمک حاصل یعنی باریم سولفات  $\text{BaSO}_4$  یک نمک نامحلول است و رسوب می کند و با مصرف شدن یون ها، رسانایی محلول کاهش یافته تا حد صفر می رسد. در ادامه با افزودن بیشتر اسید قوی دو پروتون  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و یونش آن مجدداً رسانایی الکتریکی محلول افزایش می یابد.

۹۸- پاسخ- گزینه ۴

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11/4} = 10^{-12} \times 10^{0/4} = 10^{-12} \times (10^{0/3})^2 \quad (\log 2 = 0/3) \quad 4 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{[\text{H}^+]}{10^{-14}} = \frac{[\text{H}^+]^2}{10^{-14}} = \frac{(4 \times 10^{-12})^2}{10^{-14}} = 16 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

۹۹- پاسخ- گزینه ۲

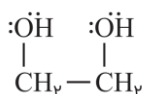
آمونیاک بازی ضعیف است، پس با ورود به آب به طور کامل یونش پیدا نمی کند و به طور جزئی به یون های  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{OH}^-$  تبدیل می شود.

۱۰۰- پاسخ- گزینه ۲

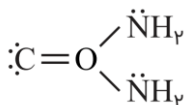
مخلوط آب و روغن و صابون یک کلئوئید پایدار و ناهمگن است و حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است و با رفتار نور در محلول رفتاری متفاوت دارند.

۱۰۱- پاسخ- گزینه ۲

ساختار اتیلن گلیکول دو گروه عاملی هیدروکسیل (الکل) دارد:



ساختار اوره دو گروه آمیدی دارد:



عبارت های درست: الف، ت و ث

عبارت های نادرست: ب و پ

ب) فقط اتم‌های هیدروژن متصل به  $O$ ،  $F$  و  $N$  می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

پ) بین مولکول‌های استون پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

## ۱۰۲- پاسخ- گزینه ۲

سدیم هیدروکسید ( $NaOH$ ) یک باز قوی بوده ولی یک ترکیب یونی است. واژه یونش برای ترکیب‌های مولکولی به کار می‌رود. برای ترکیب‌های یونی، واژه تفکیک به کار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتانول و اتیلن گلیکول، کل هستند و در آب به صورت مولکولی حل می‌شوند؛ لذا هیچ کدام از آنها اسید یا باز نیستند و نمی‌توانند رنگ کاغذ  $pH$  را تغییر دهند.

۳) اسید ماده‌ای است که با انحلال در آب،  $[H^+]$  را افزایش دهد.  $SO_2$  و  $SO_3$  به ترتیب قطبی و ناقطبی هستند و محلول در هر دو در آب، خاصیت اسیدی دارد.

سر مثبت مولکول‌های آب،  $H$  است و مولکول‌های آب از سمت اتم‌های هیدروژن خود به سمت یون برمید ( $Br^-$ ) نزدیک می‌شوند.

## ۱۰۳- پاسخ- گزینه ۲

سس مایونز، شیر، ژله و رنگ‌های پوششی، کلئید هستند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند. کلئیدها، مخلوط‌هایی ناهمگن (به ظاهر همگن) به حساب می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیماری وبا در طول تاریخ چندین بار گسترش یافته و یک بیماری واگیردار به حساب می‌آید. این بیماری به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع شده است.

۳)  $HCl$  ترشح شده از یاخته‌های معده، باعث فعال کردن آنزیم‌های گوارشی می‌شود و جانداران ذره بینی موجود در غذا را از بین می‌برد دقت کنید که خود  $HCl$  آنزیم گوارشی نیست.

۴) شاخص امید به زندگی، شاخصی که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین (نه در مجموع!) چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

۱۰۴- پاسخ- گزینه ۱

محاسبه مول اولیه گاز  $HA$  در شرایط  $STP$ :

$$n_{\text{اولیه}} = \frac{V_{STP}}{22.4 \text{ L.mol}^{-1}} = \frac{1.12 \text{ L}}{22.4 \text{ L.mol}^{-1}} = 0.05 \text{ mol}$$

$$pH = 1.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1.7} = 10^{-2/3} \times 10^{-2} \approx 2 \times 10^{-2} \text{ M}$$

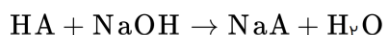
با توجه به اینکه درجه یونش ( $\alpha$ ) برابر یک است، غلظت اسید برابر غلظت یون هیدروژن است:

$$[HA] = [H^+] = 2 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$n_{\text{حل شده}} = M \times V = (2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}) \times 2 \text{ L} = 0.04 \text{ mol}$$

$$\text{درصد انحلال} = \frac{n_{\text{حل شده}}}{n_{\text{اولیه}}} \times 100 = \frac{0.04}{0.05} \times 100 = 80\%$$

در ادامه جرم  $NaOH$  برای خنثی‌سازی را به دست می‌آوریم:



$$n_{HA} = M \times V = (2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}) \times 0.2 \text{ L} = 0.004 \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = n_{HA} = 0.004 \text{ mol}$$

$$m_{NaOH} = n_{NaOH} \times M_{NaOH} = 0.004 \text{ mol} \times 40 \text{ g.mol}^{-1} = 0.16 \text{ g}$$

۱۰۵- پاسخ- گزینه ۳

فرمول محاسبه غلظت یون هیدرونیوم:

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha$$

$$\% \alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{\% \alpha}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{0.014}{100} = 14 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 2 \times 10^{-2} \times 14 \times 10^{-5} = 28 \times 10^{-7} = 2.8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

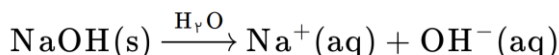
هیدروسیانیک اسید ( $HCN$ )، یک اسید ضعیف است و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن به درجه یونش اسید بستگی دارد.

۱۰۶- پاسخ- گزینه ۴

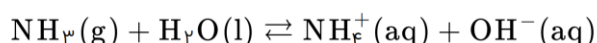
بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) همگی باز یک ظرفیتی هستند و غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌ها در محلول آنها با هم برابر است.

معادله فرایند تفکیک یونی سدیم هیدروکسید در آب:



معادله فرایند یونش آمونیاک در آب:



ث) چون قدرت بازی  $KOH$  بیشتر از  $NH_3$  است پس نسبت  $[OH^-]$  به  $[H_3O^+]$  در محلول با غلظت یکسان  $KOH$  بیشتر از  $NH_3$  می‌باشد.

۱۰۷- پاسخ- گزینه ۳

عبارت‌های الف و پ صحیح هستند.

بررسی همه عبارت‌ها :

الف) درست- محلول جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات) در آب یک محلول بازی است.

ب) نادرست- علاوه بر نوع الکترولیت حل شده، رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌ها نیز بستگی دارد؛ پس رسانایی الکتریکی محلول‌های مختلف یکسان نیست.

پ) درست- زیرا خون انسان برخلاف معده،  $pH$  انسان بزرگتر از ۷ دارد و در آن  $[OH^-] > [H^+]$

ت) نادرست-  $[H^+]$  موجود در محلول علاوه بر قدرت اسید، به غلظت اسید، نیز بستگی دارد. چون شرایط یکسان نیست، نمی‌توانیم سرعت واکنش‌ها را بررسی کنیم.

۱۰۸- پاسخ- گزینه ۲

در آب خالص  $\theta = 25^\circ C \Rightarrow [H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

نیتریک اسید  $HNO_3$ ، اسید قوی ( $\alpha = 1$ ) تک پروتون دار ( $n = 1$ ) است.

$$[H_3O^+] = M \cdot n \cdot \alpha = 0.002 \times 1 \times 1 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{\text{آب } [H_3O^+]}{[OH^-] \text{ محلول}} = \frac{10^{-7}}{5 \times 10^{-12}} = 2 \times 10^4$$

۱۰۹- پاسخ- گزینه ۱

طبق واکنش زیر، فرآورده حاصل از واکنش مذکور گاز هیدروژن است.

فرآورده‌های دیگر + گاز هیدروژن  $\rightarrow$  آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

۱۱۰- پاسخ- گزینه ۲

غلظت یون هیدرونیوم در شیر معده حدوداً برابر  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  می‌باشد که  $pH$  آن برابر است با:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.3 = 2 - \log 3 = 1.5$$

## ریاضی

### ۱۱۱- پاسخ- گزینه ۲

ابتدا دامنه معادله را تعیین می‌کنیم.

$$\begin{cases} \sqrt{x-7} \Rightarrow x-7 \geq 0 \Rightarrow x \geq 7 \\ \sqrt{7-x} \Rightarrow 7-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 7 \end{cases} \rightarrow x=7$$

$$x=7 \Rightarrow \sqrt{x-7} + \sqrt{9+\sqrt{7-x}} = 3 \Rightarrow 0 + \sqrt{9+0} = 3 \Rightarrow 3=3 \text{ برقرار است}$$

بنابراین  $x=7$  جواب معادله است.

### ۱۱۲- پاسخ- گزینه ۱

چون مجموع ضرایب برابر صفر است یکی از ریشه‌ها ۱ و دیگری  $\frac{c}{a}$  یعنی ۲ است.

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow 1^8 + 2^8 = 1 + 256 = 257$$

### ۱۱۳- پاسخ- گزینه ۱

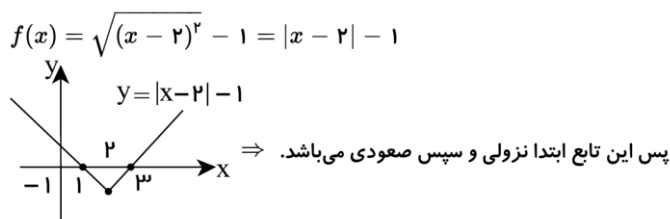
باید تابع  $g(x) = x^2 + 6x$  را به صورت مربع کامل بنویسیم:

$$g(x) = x^2 + 6x + 9 - 9 = (x+3)^2 - 9$$

بنابراین باید  $f(x) = x^2$  را ۳ واحد به چپ و سپس ۹ واحد به پایین منتقل کنیم.

۱۱۴- پاسخ- گزینه ۲

ابتدا تابع را ساده کرده و سپس آن را رسم می کنیم.



۱۱۵- پاسخ- گزینه ۴

۱ گزینه  $D_f = \mathbb{R} - \{0\} \neq D_g = \mathbb{R}$

۲ گزینه  $f(-2) = (-2)^2 = 4$ ,  $g(-2) = -2|-2| = -2 \times 2 = -4 \Rightarrow f(-2) \neq g(-2)$

۳ گزینه  $f(4) = 2$ ,  $g(4) = 3 \Rightarrow f(4) \neq g(4)$

۴ گزینه  $D_f = D_g = \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{2(x^2+1)}{x^2+1} = 2 = g(x) \Rightarrow f, g$  برابرند.

۱۱۶- پاسخ- گزینه ۳

با انتخاب تغییر متغیر  $t = x^2 - 2x$  خواهیم داشت:

$$t^2 - t = 2 \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \xrightarrow{a+c=b} t_1 = -1, t_2 = -\frac{c}{a} = 2$$

$$t_1 = -1 \Rightarrow x^2 - 2x = -1 \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

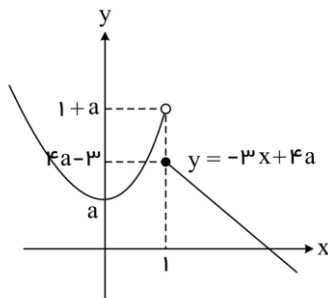
$$t_2 = 2 \Rightarrow x^2 - 2x = 2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 4 + 8 = 12 > 0 \text{ ریشه } 2$$

جمعا ۳ ریشه متمایز دارد.

۱۱۷- پاسخ- گزینه ۲

نمودار هر کدام از ضوابط را در دامنه‌شان رسم می‌کنیم :

با توجه به شکل مقابل برای اینکه برد تابع  $\mathbb{R}$  باشد باید  $a \geq 1 \Rightarrow a - 3 \geq 4a - 3$  پس کمترین مقدار برای  $a$  برابر ۱ است.



۱۱۸ پاسخ گزینه ۲

برای اینکه  $f$  و  $f^{-1}$  در بیش از یک نقطه همدیگر را قطع کنند چون  $f$  خطی است پس  $f^{-1}(x) = f(x)$

$$f(x+1) = ax - b \xrightarrow{x \rightarrow x-1} f(x-1+1) = a(x-1) - b \Rightarrow f(x) = ax - a - b$$

چون  $f$  یک تابع اکیدا صعودی است لذا باید  $a > 0$

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

$$f^{-1}(x) = f(x) \Rightarrow ax - a - b = \frac{1}{a}x + 1 + \frac{b}{a} \Rightarrow a = \frac{1}{a} \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -1 \end{cases}$$

$a = -1$  قابل قبول نیست چون تابع اکیدا صعودی است باید  $a = 1$

$$-a - b = 1 + \frac{a}{b} \Rightarrow -1 - b = 1 + b \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow f(x) = x \Rightarrow f^{-1}(2f(3)) = f^{-1}(2 \times 3) = f^{-1}(6) = 6$$

۱۱۹- پاسخ- گزینه ۱

می دانیم در تابع هموگرافیک  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، اگر  $a+d=0$ ، آنگاه تابع وارون همان  $f(x)$  می شود.

۱۲۰- پاسخ- گزینه ۴

ابتدا با استفاده از تابع  $f$  تابع وارون آن یعنی  $f^{-1}$  را تشکیل می دهیم:

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

حالا با استفاده از توابع  $f$  و  $f^{-1}$  حاصل عبارت مورد نظر را پیدا می کنیم:

$$\frac{3f^{-1}(-2) + f(2)}{2} = \frac{3 \times 3 + (-3)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

۱۲۱- پاسخ- گزینه ۲

$$f: x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \Rightarrow D_f = (1, +\infty)$$

$$g: 12-x > 0 \Rightarrow x < 12 \Rightarrow D_g = (-\infty, 12)$$

$$D_f \cap D_g = (1, 12), \quad g(x) = 0 \Rightarrow \frac{x^3 - 4x}{\sqrt{12-x}} = 0 \Rightarrow x(x^2 - 4) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } \pm 2$$

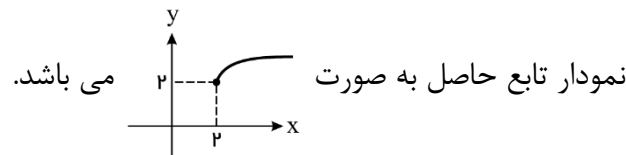
$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} = (1, 12) - \{0, \pm 2\}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{f}{g}} = (1, 12) - \{2\} \Rightarrow = 3, 4, 5, \dots, 11 : ۹ تا$$

۱۲۲- پاسخ- گزینه ۱

چون  $f$  خطی است، ضریب  $x^2$  صفر است، یعنی  $a = 2$ . در این صورت داریم:

$$g(x) = \sqrt{\frac{1}{2}f(x)} + a = \sqrt{\frac{1}{2}(2x - 4)} + 2 = \sqrt{x - 2} + 2 \text{ و } f(x) = 2x - 4$$



۱۲۳- پاسخ- گزینه ۲

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

$$\Rightarrow \begin{cases} (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x-1 = 0 \Rightarrow x = 1 \checkmark \\ (x-1)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x-1 = 1 \Rightarrow x = 2 \checkmark \\ x-1 = -1 \Rightarrow x = 0 \checkmark \end{cases} \end{cases}$$

پس معادل ۳ ریشه حقیقی متمایز دارد.

۱۲۴- پاسخ- گزینه ۳

$$\left. \begin{matrix} f(g(a)) = 3 \\ f(6) = 3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow g(a) = 6 \Rightarrow a + \sqrt{a} = 6 \Rightarrow a = 4$$

۱۲۵- پاسخ- گزینه ۲

$$\sqrt{x - \sqrt{x+1}} = 1$$

معادله را حل می کنیم و جواب ها را در معادله اصلی چک می کنیم.

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x - \sqrt{x+1} = 1 &\Rightarrow x-1 = \sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 - 2x + 1 = x + 1 \\ \rightarrow x^2 - 3x = 0 &\rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow \sqrt{0-1}=1 \rightarrow \text{غ.ق.ق} \\ x=3 \rightarrow \sqrt{3-\sqrt{4}}=1 \rightarrow 1=1 \text{ ق.ق} \end{cases} \end{aligned}$$

مجموع جواب‌های معادله به صورت  $\{3\}$  است.

### ۱۲۶- پاسخ- گزینه ۳

برای اینکه عبارت همواره بزرگتر از صفر باشد صورت و مخرج با توجه به ضریب  $x^2$  که مثبت است باید مثبت باشند و می‌دانیم شرط آن که یک عبارت درجه دوم همواره مثبت باشد آن است  $a > 0$  و  $\Delta < 0$  باشد.

$$-1 = \text{حداقل مقدار صحیح } a \rightarrow -2 < a < 2 \rightarrow a^2 - 4 < 0 \rightarrow b^2 - 4ac < 0 \rightarrow \Delta < 0 \text{ صورت}$$

$$2 = \text{حداقل مقدار صحیح } b \rightarrow b > 1 \rightarrow 4 - 4b < 0 \rightarrow b^2 - 4ac < 0 \rightarrow \Delta < 0 \text{ مخرج}$$

پس حداقل مقدار صحیح  $a + b$  برابر یک است.

### ۱۲۷- پاسخ- گزینه ۳

اگر ریشه‌های معادله  $2x^2 - x - 2 = 0$  را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر بگیریم در این صورت ریشه‌های معادله  $8x^2 - mx - 8 = 0$  برابر  $\alpha^3$  و  $\beta^3$  هستند.

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{1}{2}, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = \frac{1}{8} + \frac{3}{2} = \frac{13}{8}$$

$$\alpha^3 \cdot \beta^3 = (\alpha \cdot \beta)^3 = (-1)^3 = -1$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \rightarrow x^2 - \frac{13}{8}x - 1 = 0 \rightarrow 8x^2 - 13x - 8 = 0$$

$$8x^2 - mx - 8 = 0 \quad \text{مقایسه با}$$

$$\rightarrow m = 13$$

### ۱۲۸- پاسخ- گزینه ۳

شرط آنکه دو تابع مساوی باشند آن است که:

۱- دامنه دو تابع یکسان باشد.

۲- برای هر از دامنه مقادیر دو تابع با هم برابر باشند.

این دو شرط باید هر دو برقرار باشند، یعنی اگر یکی برقرار نباشد دو تابع مساوی نیستند.

$$۱) D_f = D_g = R, \quad f(-2) = 2, \quad g(-2) = -2 \Rightarrow f(-2) \neq g(-2)$$

$$۲) D_f = D_g = R - \{0\}, \quad f(-\frac{1}{2}) = 1, \quad g(-\frac{1}{2}) = -1 \Rightarrow f(-\frac{1}{2}) \neq g(-\frac{1}{2})$$

$$۴) D_f = R, \quad D_g = R - \{0\} \Rightarrow D_f \neq D_g$$

$$۳) D_f = R, \quad |x| + 1 = 0 \Rightarrow |x| = -1 \text{ ندارد جواب} \Rightarrow D_g = R \Rightarrow D_f = D_g = R$$

$$f(x) = |x| - 1, \quad g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1} \xrightarrow{x^2 = |x|^2} g(x) = \frac{|x|^2 - 1}{|x| + 1} = \frac{(|x| - 1)(|x| + 1)}{|x| + 1}$$

$$\Rightarrow g(x) = |x| - 1 \Rightarrow f(x) = g(x)$$

۱۲۹- پاسخ- گزینه ۳

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \xrightarrow[\text{علامت } b \text{ عوض}]{\text{قرینه}} x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$\xrightarrow[\text{برابر ۳}]{\text{۳ در } b \text{ و } c \text{ در } 3^2 \text{ ضرب می‌شود.}} x^2 + 12x + 9 = 0$$

$$\xrightarrow[\text{واحد بیشتر}]{x \rightarrow x-2} (x-2)^2 + 12(x-2) + 9 = 0 \rightarrow x^2 - 4x + 4 + 12x - 24 + 9 = 0$$

$$\rightarrow x^2 + 8x - 11 = 0$$

ریشه‌های معادله  $ax^2 - bx + c = 0$ ، قرینه ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  هستند.  
 ریشه‌های معادله  $ax^2 + b k x + c k^2 = 0$ ،  $k$  برابر ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  هستند.  
 ریشه‌های معادله  $a(x-k)^2 + b(x-k) + c = 0$ ،  $k$  واحد بیش‌تر از ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  هستند.

۱۳۰- پاسخ- گزینه ۴

اگر ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده را  $\alpha$  و  $\beta$  بنامیم باید معادله درجه دوم جدیدی بنویسیم که ریشه‌هایش  $\alpha^2$  و  $\beta^2$  باشند.

$$S_{\text{قدیم}} = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5, \quad P_{\text{قدیم}} = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = -2$$

$$S_{\text{جدید}} = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 25 - 2(-2) = 29$$

$$P_{\text{جدید}} = \alpha^2 \cdot \beta^2 = (\alpha \cdot \beta)^2 = (-2)^2 = 4$$

می‌دانیم که اگر مجموع ( $S$ ) و حاصل ضرب دو ریشه ( $P$ ) را داشته باشیم معادله درجه دوم مطلوب به صورت  $x^2 - Sx + P = 0$  است پس معادله مطلوب به صورت  $x^2 - 29x + 4 = 0$  است.

۱۳۱- پاسخ- گزینه ۴

ماشین فوق رابطه بین  $f, g$  را به صورت  $g(f(x)) = x$  بیان می‌کند. به عبارتی با توجه به یک به یک بودن  $f, g$ ، توابع  $f, g$  وارون یکدیگرند، یعنی برای توابع  $f, g$  (که مسلماً یک به یک هستند) طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} g(m) = 2 \\ g(f(2)) = 2 \end{cases} \Rightarrow m = f(2) = \frac{2 \times 2 - 1}{2 + 1} = \frac{3}{3} = 1$$

۱۳۲- پاسخ- گزینه ۳

ابتدا تابع  $g(x) = 2x - 3$  را در داخل تابع  $f \circ g(x)$  می‌سازیم بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= 4(x^2 - 4x + 5) = 4x^2 - 16x + 20 \\ &= 4x^2 - 12x + 9 - 4x + 6 + 5 \\ &= (2x - 3)^2 - 2(2x - 3) + 5 \\ &= g^2(x) - 2g(x) + 5 \Rightarrow f(x) = x^2 - 2x + 5 \end{aligned}$$

راه حل تستی

قرار می‌دهیم  $x = 2$ :

$$\begin{aligned} g(2) &= 4 - 3 = 1 \\ f(g(2)) &= f(1) = 4(4 - 8 + 5) = 4 \end{aligned}$$

در گزینه‌ها تابعی را می‌یابیم که  $f(1) = 4$  باشد اگر بیش از یک گزینه باقی ماند با یک عدد دیگر همین روند را تکرار می‌کنیم.

۱۳۳- پاسخ- گزینه ۱

عبارت درجه دوم  $f(x) = ax^2 + bx + c$  همواره در زیر محور  $x$ ها است هرگاه  $a < 0$  و  $\Delta < 0$  باشد.

$$\begin{aligned}
 (1) \quad m - 1 < 0 &\Rightarrow m < 1 \\
 \Delta < 0 &\Rightarrow -4m^2 + 4m + 3 < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 3 > 0 \Rightarrow (2m - 1)^2 - 4 > 0 \Rightarrow |2m - 1| > 2 \\
 &\Rightarrow \begin{cases} 2m - 1 > 2 \Rightarrow m > \frac{3}{2} \\ 2m - 1 < -2 \Rightarrow m < -\frac{1}{2} \end{cases} \quad (2)
 \end{aligned}$$

۱۳۴- پاسخ- گزینه ۱

توجه کنید که  $D_f = [-4, 6]$  ابتدا دامنه توابع  $y_1 = f(2x)$  و  $y_2 = f(x - 3)$  را به دست می آوریم.

$$-4 \leq 2x \leq 6 \Rightarrow -2 \leq x \leq 3 \Rightarrow D_1 = [-2, 3]$$

$$-4 \leq x - 3 \leq 6 \Rightarrow -1 \leq x \leq 9 \Rightarrow D_2 = [-1, 9]$$

از طرف دیگر ریشه های مخرج را باید داشته باشیم:

$$\begin{aligned}
 f(x - 3) = 0 &\Rightarrow \begin{cases} x - 3 = -4 \\ x - 3 = 1 \\ x - 3 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \\ x = 9 \end{cases} \\
 \Rightarrow D_g &= D_1 \cap D_2 - \{x | f(x - 3) = 0\} = [-2, 3] \cap [-1, 9] - \{-1, 4, 9\} = (-1, 3]
 \end{aligned}$$

بنابراین چهار عدد صحیح در دامنه تابع  $g$  قرار دارد.

۱۳۵- پاسخ- گزینه ۴

مخرج نباید صفر باشد و در ضمن جلوی لگاریتم باید مثبت باشد پس:

$$2 - \log_p^{x-3} \neq 0 \rightarrow \log_p^{x-3} \neq 2 \xrightarrow{\log_b^a = c \rightarrow b^c = a} x - 3 \neq 2^2 \rightarrow x - 3 \neq 4 \rightarrow x \neq 7$$

$$x - 3 > 0 \rightarrow x > 3 \rightarrow D_f = (3, 7) \cup (7, +\infty)$$

این دامنه تعریف شامل اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳، ۷ نمی باشد.

### ۱۳۶- پاسخ- گزینه ۳

می دانیم که نمودار سهمی، نسبت به محور تقارن سهمی (که از راس می گذرد)، متقارن است. دو نقطه  $A(3, y)$  و  $B(-5, y)$  که عرض برابری دارند نسبت به محور تقارن سهمی باید متقارن باشند، پس:

$$x_s = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow x_s = \frac{-5 + 3}{2} = -1$$

همچنین عرض رأس برابر ۱ است، پس معادله سهمی به صورت روبرو است:

$$y = a(x - (-1))^2 + 1 = a(x + 1)^2 + 1$$

معادله سهمی را با محور  $x$ ها تلاقی می دهیم:

$$\begin{aligned} a(x + 1)^2 + 1 = 0 &\Rightarrow ax^2 + 2ax + (a + 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-2a}{a} = -2 \\ \alpha\beta = \frac{a+1}{a} \end{cases} \\ \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta &\Rightarrow 5 = 4 - 2\left(\frac{a+1}{a}\right) \Rightarrow \frac{a+1}{a} = \frac{-1}{2} \Rightarrow 2a + 2 = -a \Rightarrow a = \frac{-2}{3} \\ \Rightarrow \text{معادله سهمی: } y = \frac{-2}{3}(x + 1)^2 + 1 &\xrightarrow[\text{محور } y \text{ ها}]{\text{تلاقی با}} y = \frac{-2}{3}(0 + 1)^2 + 1 = \frac{-2}{3} + 1 = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

۱۳۷- پاسخ- گزینه ۳

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

می دانیم که  $D_{f \circ g} = \{x \in D_g, g(x) \in D_f\}$  است پس:

$$f \circ g(1) \rightarrow 1 \in D_g \rightarrow c = 1, g(1) \in D_f \rightarrow 3 \in D_f \rightarrow b = 3$$

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

۱۳۸- پاسخ- گزینه ۴

در مستطیل طلایی نسبت طول به عرض برابر  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  (عدد طلایی) است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{عرض} = x \\ \text{طول} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}x \end{array} \right\} \rightarrow S = \frac{\sqrt{5}+1}{2}x^2 = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

$$\rightarrow x^2 = \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1} = \frac{(\sqrt{5}-1)^2}{5-1} = \frac{(\sqrt{5}-1)^2}{4}$$

$$\rightarrow x = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

بنابراین:

$$\text{عرض مستطیل} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \quad \text{طول مستطیل} = \left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right) = 1$$

خواهیم داشت:

$$\text{محیط} = 2\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} + 1\right) = \sqrt{5} + 1$$

۱۳۹- پاسخ- گزینه ۱

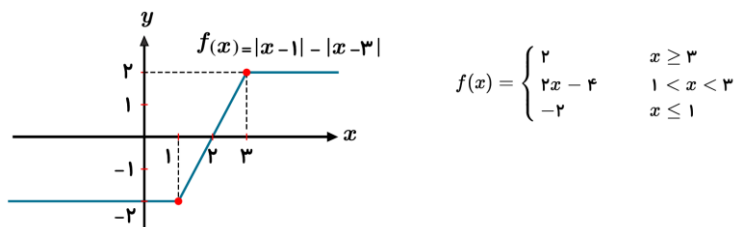
$$gof(x) + fog(x) = gog(x) \Rightarrow g(x^2) + f(x+3) = g(x+3)$$

$$\Rightarrow x^2 + 3 + (x+3)^2 = x+3+3 \Rightarrow x^2 + 3 + x^2 + 6x + 9 = x+6$$

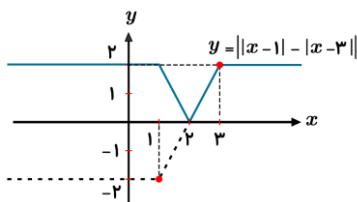
$$\Rightarrow 2x^2 + 5x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 25 - 48 < 0 \Rightarrow \text{معادله جواب حقیقی ندارد.}$$

۱۴۰- پاسخ- گزینه ۴

برای رسم نمودار تابع  $y = |f(x)|$  ابتدا نمودار  $f(x)$  را رسم می‌کنیم.



حال نمودار تابع  $y = |f(x)|$  را رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل تابع مشخص است بازه‌هایی که در آنها وارون پذیر است، عبارت اند از:

$$[1, 2] \text{ یا } [2, 3]$$

طول این بازه برابر است با:

$$2 - 1 = 3 - 2 = 1$$

## زمین شناسی

### ۱۴۱- پاسخ- گزینه ۳

آپاتیت منبع اصلی فسفر برای تولید کودهای شیمیایی است. در اینجا خود ترکیب شیمیایی کانی (گروه فسفات) مورد استفاده قرار می‌گیرد و فلزی از آن استخراج نمی‌شود. بنابراین، آپاتیت یک کانی صنعتی محسوب می‌شود و پاسخ صحیح است. کتاب نیز به طور غیر مستقیم با اشاره به کانی‌های مورد استفاده در تهیه کودهای شیمیایی به این موضوع اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هماتیت مهمترین کانسنگ فلز آهن ( $Fe$ ) است. ارزش اقتصادی آن صرفاً به دلیل استخراج آهن از آن برای مصارف صنعتی است. این یک مثال کلاسیک از کانسنگ فلزی است که در بخش کانسارهای رسوبی نیز به آن اشاره شده است.

گزینه ۲: بوکسیت کانسنگ اصلی فلز آلومینیوم ( $Al$ ) است. اگرچه آلومینیوم کاربردهای صنعتی فراوانی دارد اما خود سنگ بوکسیت به طور مستقیم استفاده نمی‌شود، بلکه باید طی فرایندی پیچیده و پرهزینه، فلز آلومینیوم از آن استخراج شود.

گزینه ۴: اسفالریت اصلی‌ترین کانسنگ فلز روی ( $Zn$ ) است. ارزش آن وابسته به استخراج و فروش فلز روی است. این کانی نیز یک کانسنگ فلزی است که در بخش کانسارهای گرمابی به آن اشاره شده است.

### ۱۴۲- پاسخ- گزینه ۴

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

## ۱۴۳- پاسخ- گزینه ۱

گزینه ۱: درست- تغییر زاویه تابش به دلیل انحراف محور باعث تفاوت چشمگیر در تمرکز انرژی خورشید در نیمکره‌ها می‌شود. این عامل دلیل اصلی تغییرات دمای فصلی بوده و تاثیر آن بسیار بیشتر از تغییر فاصله تا خورشید است.

گزینه ۲: نادرست- حرکت وضعی زمین صرفاً عامل پدید آمدن شب و روز است. هیچ ساز و کار فیزیکی وجود ندارد که این حرکت بتواند از طریق آن اثرات دمایی ناشی از تغییر فاصله تا خورشید را خنثی کند.

گزینه ۳: نادرست- تغییر فاصله تا خورشید بر کل انرژی دریافتی و دمای سطحی زمین تاثیرگذار است. ادعای اینکه این پدیده «هیچ تاثیری» بر دما ندارد و فقط باعث یخبندان می‌شود، یک گزاره افراطی و نادرست است.

گزینه ۴: نادرست- این گزاره یک حقیقت علمی صحیح اما نامرتبط با سوال است. مستقل بودن مدار بیضوی از انحراف محور توضیح نمی‌دهد که چرا تاثیر یکی از این عوامل بر پیدایش فصل‌ها از دیگری مهم تر است.

## ۱۴۴- پاسخ- گزینه ۱

به چرخش زمین به دور محورش حرکت وضعی می‌گویند.

## ۱۴۵- پاسخ- گزینه ۲

شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می‌آید

## ۱۴۶- پاسخ- گزینه ۴

بخش عمده موارد مورد نیاز برای زندگی ما از منابع معدنی تامین می‌شود.

## ۱۴۷- پاسخ- گزینه ۲

زمین شناسان در پی جویی های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی هنجاری مثبت آن عنصر هستند.

## ۱۴۸- پاسخ- گزینه ۴

پریدوتیت یک سنگ آذین است که از کانی های گروه الیوین و پیروکسن تشکیل شده است. این کانی ها غنی از عناصر کلسیم، منیزیم و آهن هستند.

به همین دلیل، کلسیم یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده سنگ پریدوتیت محسوب می شود.

سایر گزینه ها:

ماسه سنگ: عمدتاً از کوارتز ( $SiO_2$ ) تشکیل شده است.

گرانیت: بیشتر از کوارتز و فلدسپات تشکیل شده است.

دیوریت: ترکیب حد واسط دارد و کلسیم عنصر اصلی آن نیست.

## ۱۴۹- پاسخ- گزینه ۲

اولین خزندگان و اولین گیاهان آونددار در پالئوزوئیک و در مزوزوئیک اولین گیاهان گلدار مشاهده شده است.

گزینه های نادرست: اولین پستانداران در تریاس در دوران مزوزوئیک بودند.

## ۱۵۰- پاسخ- گزینه ۲

معیار تقسیم بندی واحدهای زمانی، به حوادث مهمی همچون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوه زایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، عصر یخبندان بستگی دارد.

## ۱۵۱- پاسخ- گزینه ۱

نیمه عمر  $\times$  تعداد نیمه عمر = سن نمونه

$$x \text{ سن} = 2 \times 2000 = 4000$$

$$b \text{ سن} = 1 \times 10000 = 10000$$

سن ماده x برابر  $\frac{4}{10}$  ماده b است.

## ۱۵۲- پاسخ- گزینه ۴

وقتی ذرات دانه درشت روی دانه ریز قرار گرفته است پسروی رخ می‌دهد و بعد از آن چین خوردگی و گسل خوردگی مشهود است.

## ۱۵۳- پاسخ- گزینه ۴

سنگ آهک در پایین‌ترین لایه قرار گرفته است و هرچه لایه‌ای پایین‌تر باشد، برای تعیین سن نسبی قدمت بیشتری دارد. جوان‌ترین سن برای گسل است که باعث جابجایی لایه‌ها شده است. نکته: اگر در تصاویر سوال‌ها، گرانیت به صورت توده نفوذی نشان داده شده باشد (که معمولاً چنین است)، پس از لایه‌های رسوبی تشکیل شده و جدیدتر است. اما اگر به صورت قطعه سنگی محصور در رسوبات باشد، از لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر است.

## ۱۵۴- پاسخ- گزینه ۱

پیروکسن یک کانی سیلیکاتی و تورکواریز (فیروزه) یک کانی غیر سیلیکاتی است. در سایر گزینه‌ها، پلاژیوکلاز، آمفیبول و فلدسپار سیلیکاتی می‌باشند. گالن کالکوپیریت و پیریت هم غیر سیلیکاتی هستند.

۱۵۵- پاسخ- گزینه ۲

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین

| عناصر    | درصد بر اساس جرم |
|----------|------------------|
| اکسیژن   | ۴۵/۲۰            |
| سیلیسیم  | ۲۷/۲۰            |
| آلومینیم | ۸/۰۰             |
| آهن      | ۵/۸۰             |
| کلسیم    | ۵/۰۶             |
| سدیم     | ۲/۳۲             |
| پتاسیم   | ۲/۷۷             |
| منیزیم   | ۱/۶۸             |
| تیتانیم  | ۰/۸۶             |
| فسفر     | ۰/۱۲             |
| منگنز    | ۰/۱۰             |
| روی      | ۰/۰۱۳            |
| مس       | ۰/۰۰۷            |
| سرب      | ۰/۰۰۰۱۶          |