



کیمیا را دنبال کنید



آزمون های جامع  
**کیمیا**  
 آزمون ۴ گزینه ای  
 سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

# پاسخنامه آزمون

## ۱۹ دی ماه

## دوازدهم تجربی

## زیست شناسی

### سوال ۱ گزینه ۴



اتصال برخی رناهای تک رشته ای به رنای پیک یک مثال ذکر شده در کتاب درسی برای مرحله بعد از رونویسی است که از فعالیت رناتن جلوگیری میکند و باعث میشود ترجمه متوقف شده و پس از مدتی رنا تجزیه شود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» تغییر در میزان فشردگی کروموزوم مربوط به مراحل قبل از رونویسی و در سطح فامتنی است (نه حین رونویسی)

گزینه «۲» پروتئین های دارای قابلیت اتصال به دنا میتواند هیستون باشد که نقش آنها در مرحله پیش از رونویسی است. اما تغییر در میزان اتصال رنا بسپاراز به دنا و عوامل رونویسی از مراحل تنظیم بیان ژن در حین رونویسی است.

گزینه «۳» تغییر میزان تولید رنا از مراحل حین رونویسی بوده که مثلاً توالی افزاینده به همراه عوامل رونویسی متصل به آن با ایجاد خمیدگی در دنا در آن نقش دارد.

### سوال ۲ گزینه ۲



گزینه «۱» تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها میتواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد ولی بطور معمول در مرحله رونویسی انجام میشود.

گزینه «۲»: جانور مورد مطالعه گریفیت موش بود (دقت کنید جانور با جاندار فرق می کند) که نوعی یوکاریوت است و در یوکاریوت ها یاخته میتواند با تغییر در میزان فشردگی فامتن در بخش های خاصی

دسترسی رنا بسپاراز را به ژن مورد نظر را تنظیم کند از آنجا که دسترسی رنا بسپار از تنظیم میشود پس نوعی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

گزینه «۳» نه لزوماً چرا که رناهای کوچک مکمل در صورت اتصال به رنا پیک از کار رناتن جلوگیری کرده و عمل ترجمه را متوقف می کنند.

گزینه «۴» گویچه قرمز نابالغ هنوز هسته داشته و میتواند عوامل رونویسی داشته باشد ولی عوامل رونویسی برای تنظیم بیان ژن هنگام رونویسی هستند.

### سوال ۳ گزینه ۴



گزینه «۱» در تنظیم مثبت مالتوز به پروتئین فعال کننده متصل میشود نه جایگاه اتصال فعال کننده در کل دقت کنید که اتصال لاکتوز به اپراتور و اتصال مالتوز به توالی جایگاه اتصال فعال کننده صورت نمی گیرد.

گزینه «۲» در تنظیم منفی رنا بسپاراز از اپراتور عبور میکند ولی اشرشیا کلای که نوعی پروکاریوت است، هسته ندارد.

گزینه «۳» در تنظیم مثبت اتصال رنابسپاراز به دنا به کمک پروتئین فعال کننده صورت میگیرد که باعث رونویسی ژن های مربوط به تجزیه مالتوز میشود نه سنتز. این نکته در کنکور ۹۸ آورده شده بود.

گزینه «۴» در هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی نوعی دی ساکارید به باکتری وارد میشود (لاکتوز و مالتوز هر دو دی ساکارید هستند) و در تنظیم مثبت رنابسپاراز به دنا و فعال کننده متصل میشود و در تنظیم منفی نیز رنابسپاراز به دنا وصل است.

### سوال ۴ گزینه ۳



رنا بسیار از ابتدا به راه انداز متصل میشود ولی راه انداز رونویسی نمیشود و دو رشته آن از هم باز نمی شوند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» بعضی از عوامل رونویسی به توالی افزایش یافته متصل میشوند که در فاصله زیادی از آن قرار دارد.

گزینه «۲» با قرارگیری عوامل رونویسی متصل به افزایش یافته در کنار عوامل رونویسی متصل به راه انداز سرعت رونویسی افزایش می یابد

گزینه «۴» عوامل رونویسی مقدار رونویسی توسط رنا بسیار از را تنظیم می کنند.

### سوال ۵ گزینه ۲



موارد «الف» و «د» نادرست می باشد.

مورد «الف» ممکن است پروتئینی چند زیر واحد بوده و از چندین رشته پلی پپتیدی تشکیل شده باشد پس لزوماً هر رشته پلی پپتیدی به عنوان نوعی پروتئین مستقل عمل نخواهد کرد.

مورد «ب» دقت کنید مطابق تصویر ۱۴ کتاب درسی در صفحه ۳۱ رشته پلی پپتیدی خروجی از زیر واحد بزرگ ریبوزوم های آزاد در سیتوپلاسم قبل از پایان ترجمه میتواند پیچ و تاب خود را به صورت الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی (ساختار دوم پروتئین) آغاز نماید.

مورد «ج»: دقت شود که هر رشته دارای توالی (هایی) می باشد که به عنوان هدایت کننده عمل کند.

مورد «د»: دقت کنید هر یاخته عصبی در بدن انسان الزاماً قابلیت تقسیم شدن و همانندسازی دناى خطی را ندارد

### سوال ۶ گزینه ۱



صورت سؤال به انواع ساختار در مولکول میوگلوبین اشاره دارد که اولین پروتئینی بود که ساختار آن کشف شد.

با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ زیست ۳ در ساختار اول (توالی آمینواسیدی) جهت گیری پیوندهای پپتیدی آمینو اسید مجاور و گروه های R آمینواسیدهای مجاور در یک راستا نمی باشد.

بررسی سایر موارد

گزینه «۲» با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ زیست ، در ساختار دوم (الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی) با توجه به کنکور ۱۴۰۲ تیرماه کربن مرکزی (نه کربن گروه اسیدی) آمینواسیدها تقریباً در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد.

گزینه «۳» در ساختار سوم (تاخورده و به هم متصل) برخلاف ساختار دوم پیوند هیدروژنی بین گروه های R آمینواسیدها میتواند شکل گیرد و منجر به تثبیت نسبی ساختار پروتئین خواهد شد در صورتی که ساختارهای صفحه ای و مارپیچی متعلق به ساختار دوم اند.

گزینه «۴» میوگلوبین پروتئینی با یک زنجیره پلی پپتیدی است و فاقد ساختار چهارم است.

### سوال ۷ گزینه ۳



دنا، رنا و پروتئین مولکول های مرتبط با ژن می باشند.

بررسی همه موارد

الف) دنا یوکاریوت ها درون هسته (خطی) و درون اندامکهایی مانند میتوکندری و کلروپلاست (حلقوی) دیده میشود. دقت کنید که سیتوپلاسم از دو بخش ماده زمینه ای و اندامک ها ساخته شده است دنا فقط در ساختار برخی اندامک ها قرار گرفته است و در ماده زمینه ای سیتوپلاسم وجود ندارد.

ب و د) هر سه مولکول نوعی بسیار زیستی بوده و در هر واحد سازنده خود (نوکلئوتید در دنا و رنا و آمینواسید در پروتئین) عنصر نیتروژن دارند.

ج) دنا مارپیچ و منظم است ولی پروتئین ها میتوانند به شکل های مختلفی دیده شوند.

### سوال ۸ گزینه ۳



با توجه به شکل ۱۴ فصل ۱ زیست شناسی دوازدهم دو هلیکازی که فاصله آنها در حال کاهش است یا در دو جهت مخالف هم در حال همانندسازی هستند و یا در یک جهت ولی با سرعت متفاوت در حال همانندسازی می باشند در هر دو حالت این هلیکازها مربوط به دو جایگاه همانندسازی متفاوت میباشند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: مطابق با شکل کتاب سرعت همانندسازی هلیکازها میتواند با یکدیگر متفاوت باشد.

گزینه «۲»: هلیکازهایی که در یک جهت در حال همانندسازی هستند و سرعت متفاوتی دارند فاصله بین این هلیکازها نیز کاهش می یابد. در این حالت در یک نقطه به یکدیگر نمی رسند!

گزینه «۴»: مجددا دقت کنید که این هلیکازها ممکن است در یک جهت و با سرعت متفاوتی در حال همانندسازی باشند.

### سوال ۹ گزینه ۱



منظور صورت سوال آزمایش مزلسون و استال است که از باکتری اشرشیا کلای استفاده کردند دناى باکتری ها به صورت حلقوی است و اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲»: فام تن اصلی توسط ساختاری محصور نشده است و در سیتوپلاسم قرار دارد که به غشای یاخته متصل می باشد.

گزینه «۳»: برای همانندسازی نوکلئیک اسید باید قبل از شروع همانندسازی پیچ و تاب فامینه باز و سپس پروتئین های همراه آن از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود این کارها با کمک آنزیم هایی انجام میشود ولی توجه داشته باشید باکتری ها فقط یک فام تن اصلی دارند.

گزینه «۴»: در روند همانندسازی برقراری پیوند هیدروژنی خود به خودی و بدون دخالت انجام میشود پیوند هیدروژنی پیوند اشتراکی محسوب نمیشود. آنزیم دنابسپاراز دو عملکرد متفاوت بسپارازی و نوکلئازی دارد.

### سوال ۱۰ گزینه ۳



منظور سوال یاخته های یوکاریوت (DNA در هسته و میتوکندری) و پروکاریوت (DNA اصلی و پلازمید) است واحد تکرارشونده دنا و رنا نوکلئوتید است و تمام نوکلئوتیدها قند پنج کربنه دارند (درستی گزینه «۳»)

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: نادرست - باکتری میتواند از محیط DNA دریافت کند (آزمایش ایوری و گریفیت) یاخته تخم نصف کروموزوم های خود را حین لقاح از اسپرم دریافت میکند. RNA میتواند از پلاسمودسم از یک سلول گیاهی به سلول دیگر منتقل شود.

گزینه «۲»: نادرست - اطلاعات وراثتی حین تقسیم از سلولی به سلول دیگر و حین تولید مثل از نسلی به نسل دیگر منتقل میشود.

گزینه «۴»: نادرست - افزایش یا کاهش تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی فقط در یوکاریوت ها وجود دارد.

## سوال ۱۱ گزینه ۴



گزینه چهار غلط و باقی موارد صحیح می باشند.

در این تست بخش اول سوال فاقد اهمیت است زیرا وقتی باکتری را در محیطی قرار میدهیم که قند آن فقط یک مدل است. سازوکارهای تنظیم برای آن یک مدل فعال میشود در تنظیم لاکتوز قبل از اتصال مهارکننده به لاکتوز (نوعی دی ساکارید با زیر واحدهای غیر یکسان) مرحله آغاز رونویسی با اتصال رنا بسپاراز به راه انداز شروع شده است.

بررسی سایر گزینه ها

(۱) در تنظیم مالتوز بعد از چسبیدن فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده (دنا = نوعی مولکول دارای زیر واحد مونوساکاریدی) رنا بسپاراز به دنا متصل میشود و اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنا بسپاراز رونویسی میشود.

(۲) در تنظیم لاکتوز قبل از قرار گیری رنابسپاراز بر روی اپراتور (توالی نوکلئوتیدی مجاور راه انداز) مهار کننده از اپراتور (دنا = نوعی مولکول دارای زیر واحد مونوساکاریدی) جدا شده است.

(۳) در تنظیم مالتوز قبل از چسبیدن فعال کننده به توالی ویژه خود بر روی دنا مالتوز (نوعی دی ساکارید دارای زیر واحدهای یکسان) به آن اتصال می یابد و بعد از چسبیدن فعال کننده به توالی ویژه خود بر روی دنا اتصال مالتوز به آن ممکن نیست.

## سوال ۱۲ گزینه ۴



هر چهار مورد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی عبارت ها

الف) در جهش حذف قسمتی از فامتن از دست می‌رود این جهش اغلب به مرگ یاخته می‌انجامد نه همیشه پس این عبارت نادرست است.

ب) در جهش واژگونی طول کروموزوم‌ها ثابت می‌ماند در صورتی که در این جهش شکستن پیوند فسفودی‌استر از محلی اتفاق بیفتد که داخل یک ژن قرار دارد آن ژن از بین رفته و تعداد ژن‌های یاخته اولیه کاهش می‌یابد.

ج) در جهش‌های جابه‌جایی و مضاعف شدن تبادل قطعات بین دو فامتن انجام می‌شود اما در جهش مضاعف شدن بین دو فامتن هم‌تا و در جهش جابه‌جایی بین دو فامتن ناهم‌تا در صورتی که شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در یک ژن اتفاق نیفتد هر سلول حاصل از تقسیم همه ژن‌ها را به طور کامل دریافت می‌کند و ژنوتیپ آنها دچار تغییر نمی‌شود زیرا سلول‌های حاصل از تقسیم مانند سلول اووگونی دیپلوئید هستند و همه کروموزوم‌ها را دریافت خواهند کرد و اگرچه قطعه‌ای از یک کروموزوم بر روی کروموزوم دیگری قرار گرفته است ولی در نهایت این قطعه نیز به هر دو سلول خواهد رسید.

د) اووگونی اصلاً تتراد تشکیل نمی‌دهد و تشکیل تتراد در اووسیت اولیه مشاهده می‌شود.

### سوال ۱۳ گزینه ۳



گزینه «۱» در گونه زایی هم‌میهنی سد جغرافیایی برای جدا کردن افراد یک گونه نیاز نمی‌باشد.

گزینه «۲» گامت زایی در گیاهان با میتوز می‌باشد.

گزینه «۳»: گونه‌های مختلف خزانه‌های ژنی جدا از هم دارند.

گزینه «۴» طبق تعریف گونه گونه به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند و زاده‌های زایا و زیستا به وجود بیاورند.

## سوال ۱۴ گزینه ۱



با توجه به این که ژنوتیپ همه افراد متفاوت است و ژنوتیپ پسر این خانواده به صورت  $X^hY$  است بنابراین ژنوتیپ پدر به صورت  $X^HY$  است. همچنین با توجه به اینکه مادر و دختر در این خانواده سالم بوده یکی دارای ژنوتیپ  $X^HX^h$  و دیگری دارای ژنوتیپ  $X^HX^H$  است و با توجه به اینکه پسر این خانواده مبتلا به بیماری هموفیلی است بنابراین ژنوتیپ مادر ناخالص بوده در نتیجه دختر این خانواده سالم و خالص است.

با توجه به سالم بودن پدر در این خانواده پدر از مادری سالم از نظر هموفیلی متولد گردیده است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲» با توجه به ناخالص بودن ژنوتیپ مادر میتواند دگره بیماری را از پدر یا مادر خود دریافت کرده باشد.

گزینه «۳» با توجه به ژنوتیپ سالم و خالص در دختر این خانواده هیچ یک از فرزندان او مبتلا به هموفیلی نخواهند شد.

گزینه «۴» در صورت ازدواج پسر بیمار با یک دختر سالم و ناخالص بیش از نیمی از فرزندان دارای دگره بیماری خواهند بود.

## سوال ۱۵ گزینه ۲



ژنوتیپ ریشه رویانی دانه همان ژنوتیپ تخم اصلی است. بنابراین ژنوتیپ یاخته تخم ز ا A و ژنوتیپ اسپرم نیز A و ژنوتیپ یاخته دوهسته ای به صورت AA میباشد بنابراین ژنوتیپ آندوسپرم AAA است.

به علت وجود ال A در ژنوتیپ یاخته تخم زا و دو هسته ای یاخته خورش باید حداقل یک ال A و به علت وجود ال A در ژنوتیپ یاخته اسپرم یاخته سازنده گرده نارس نیز باید حداقل یک ال A داشته باشد.

### سوال ۱۶ گزینه ۴



در جایگاه E پیوند هیدروژنی تشکیل نمیشود ولی مشاهده و شکسته میشود.

بررسی گزینه ها

گزینه «۱» مرحله پایان و طویل شدن - مرحله آغاز و طویل شدن - مرحله طویل شدن (جهت خروج tRNA)

گزینه «۲» مرحله طویل شدن - مرحله آغاز - مرحله طویل شدن

گزینه «۳» مرحله پایان - مرحله آغاز (بین کدون و آنتی کدون آغاز) - مرحله طویل شدن

گزینه «۴» مربوط به جایگاه P در مرحله پایان است - مربوط به جایگاه A مرحله پایان - تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه E مشاهده نمی شود.

### سوال ۱۷ گزینه ۲



جهش مضاعف شدگی بین دو کروموزوم همتا رخ میدهد که قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا جابه جا شود. آنگاه در فام تن همتا از آن قسمت دو نسخه دیده میشود در واقع جهش مضاعف شدگی ترکیبی از دو جهش حذف و جابه جایی است البته جابه جایی بین کروموزوم های همتا

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در جهش واژگونی دو شکست در طول فام تن ایجاد میشود که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فامتن در جای خود معکوس میشود و طول فامتن تغییر نمی کند.

گزینه «۳» ناهنجاری فام تنی که فقط در یک فام تن رخ میدهد میتواند جهش حذف و یا واژگونی باشد در جهش واژگونی مقدار ماده ژنتیکی فام تن تغییر نمی کند.

گزینه «۴» جابه جایی نوع دیگری از ناهنجاری فامتنی است که در آن قسمتی از یک فام تن به فام تن غیر همتا یا حتی بخش دیگری از همان فامتن منتقل میشود در صورتی که آن قسمت از فامتن به بخش دیگری از خودش منتقل شود تغییر ساختاری در کروموزوم غیرهمتا صورت نمی گیرد.

### سوال ۱۸ گزینه ۳



در تشریح مقایسه ای اندام های وستیجیال که ردپای تغییرگونه ها می باشند بررسی میشوند اندام هایی با کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت اندام های آنالوگ میباشد دقت کنید که اندامهای همتا در رده بندی جانداران استفاده میشوند نه آنالوگ

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» اجزای پیکر جانداران در تشریح مقایسه ای بررسی میشوند در تشریح مقایسه ای دلفین که (جانوری آبی) با شیرکوهی (جانور خشکی زی) خویشاوندی نزدیکتری دارد تا با کوسه

گزینه «۲» سنگواره ها شامل بقایا یا آثاری از جانداران می باشند که در گذشته دور زندگی میکرده اند. حشرات جانورانی با طناب عصبی شکمی میباشد که میتوانند در رزین (ترشحات گیاهی) به دام بیافتند.

گزینه «۴» خویشاوندی جانداران در تشریح مقایسه ای و مطالعات مولکولی بررسی میشود در مطالعات مولکولی دنا جانداران بررسی میشود که دنا در باکتری ها حلقوی بوده و انتهای آزاد ندارد.

## سوال ۱۹ گزینه ۲



علاوه بر مولکول دنا رناهای کوچک موثر در تنظیم بیان ژن و رنای ناقل قادرند تا با مولکول رنای پیک پیوند هیدروژنی برقرار کنند. همه این مولکول های ذکر شده توسط آنزیمی تولید میشوند که در پی هر بار فعالیت خود تنها یک رشته از مولکول دنا را به عنوان الگو قرار میدهد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» مولکول های رنا در پی تولید در هسته از طریق منافذ آن خارج شده و به سیتوپلاسم وارد میشوند. دقت داشته باشید که مولکول رنا از قوانین چارگاف تبعیت نمی کند.

گزینه «۳» رنای ناقل آمینواسیدها را برای ترجمه به سمت رناتن هدایت میکند. دقت داشته باشید که در هر نوکلئوتید مولکول دنا نسبت به مولکول رنا تنها یک اتم اکسیژن کمتر وجود دارد و لفظ «اتم های اکسیژن» نادرست است.

گزینه «۴» علاوه بر مولکول دنا مولکول رنای ناقل نیز در ساختار خود دارای پیوندهای هیدروژنی می باشد مولکول های رنای ناقل به جز در توالی پادزمره در سایر بخش ها دارای توالی مشابهی با یکدیگر می باشند.

## سوال ۲۰ گزینه ۳



موارد الف ب و ج صحیح میباشند.

در ابتدا توجه کنید که توصیفات که در سوال آمده است به چه صورت است:

پنجمین رنای ناقل با توانایی گذر از هر سه جایگاه رناتن رنای ناقل ششم زیرا رنای ناقل اول نمیتواند از جایگاه A عبور کند.

پنجمین آمینواسید استقرار یافته در جایگاه A ریبوزوم آمینو اسید ششم زیرا آمینواسید اول نمیتواند از جایگاه A عبور کند.

پنجمین رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون تشکیل شده در جایگاهی از رناتن رابطه مکملی ششم زیرا وقتی رابطه مکملی اول تشکیل گردید هنوز جایگاهی در رناتن وجود نداشت.

بررسی همه موارد

الف) بلافاصله قبل از استقرار رنای ناقل هفتم در P پنجمین رنای ناقل با توانایی گذر از هر سه جایگاه رناتن (رنای ناقل ششم) رشته پلی پپتیدی خود را از دست داده است.

ب) بلافاصله بعد از استقرار رنای ناقل هفتم در A پنجمین آمینو اسید استقرار یافته در جایگاه A ریبوزوم آمینو اسید ششم با مصرف آب دارای گروه کربوکسیل آزاد می گردد زیرا پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید قطع میشود و آمینواسیدها از سمت کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل میشوند.

ج) بلافاصله بعد از استقرار رنای ناقل هفتم در ، پنجمین رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون تشکیل شده در جایگاهی از رناتن رابطه مکملی ششم شکسته میشود.

د) بلافاصله قبل از استقرار رنای ناقل هفتم در P، پنجمین رنای ناقل از E خارج شده است و قبل از آن پنجمین حرکت رناتن انجام شده است. پس بخاطر «بلافاصله» غلط است هر رنای پیک در ارتباط با یک ژن در یاخته یوکاریوتی یک کدون پایان دارد.

### سوال ۲۱ گزینه ۳



اگر ملکه  $aaBbCC$  باشد امکان ندارد که زنبور نر حاصل از بکرزایی آن بتواند دگره C را داشته باشد. لذا زاده حاصل از لقاح نه از پدر و نه از مادر نمیتواند این دگره را دریافت کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: زنبور ملکه  $aaBbCC$  زنبور نر حاصل از بکرزایی:  $aBC$

زاده حاصل از لقاح  $aaBBCC$

گزینه ۲: زنبور ملکه  $AaBbCC$  زنبور نر حاصل از بکرزایی:  $AbC$

زاده حاصل از لقاح  $AAbbCC$

گزینه ۴: زنبور ملکه  $AABC$  زنبور نر حاصل از بکرزایی:  $Abc$

زاده حاصل از لقاح  $AAbbcc$

## سوال ۲۲ گزینه ۲



این سوال در خصوص پروتئینهای واجد دو رشته پروتئینی میباشد.

برای ساخت پروتئین هموگلوبین باید هم رشته آلفا و هم رشته بتا به درستی ساخته شوند. حاصل آمیزش دو والد  $BbX^AY$  و  $BbX^AX^a$  زاده هایی با ژنوتیپ  $BbX^AX^a$  و  $BbX^AY$  است که هر دو میتوانند هر دو رشته را بسازند. پس میتوانند پروتئین هموگلوبین را بسازند. پس ایجاد زاده ای که نتواند پروتئین هموگلوبین را بسازد غیر ممکن است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: حاصل آمیزش دو والد  $BbX^AY$  و  $BbX^AX^a$  میتواند زاده ای با ژنوتیپ  $BbX^AX^a$  داشته باشد که میتواند هر دو رشته را بسازد. پس میتواند پروتئین هموگلوبین را بسازد.

گزینه ۳: حاصل آمیزش دو والد  $BbX^AX^a$  و  $BbX^AY$  میتواند زاده ای با ژنوتیپ  $bbX^AX^a$  و  $bbX^AY$  است که چون نمیتواند رشته بتا را بسازد نمیتواند پروتئین هموگلوبین را بسازد.

گزینه ۴: حاصل آمیزش دو والد  $BbX^AX^a$  و  $BbX^AY$  میتواند زاده ای با ژنوتیپ  $BbX^AX^a$  باشد که میتواند هر دو رشته را بسازد. پس میتواند پروتئین هموگلوبین را بسازد.

سوال ۲۳ گزینه ۱



منظور صورت سوال انتخاب طبیعی می باشد که باعث میشود در گذر زمان جمعیت غیر مقاوم باکتری ها به جمعیت مقاوم در پاسخ به پادزیست (پاسخ به محیط) تبدیل شوند میدانیم که انتخاب طبیعی برخلاف نوترکیبی میزان تنوع و گوناگونی را در جمعیت کاهش می دهد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۲: میدانیم که انتخاب طبیعی بر روی جمعیت مؤثر است نه افراد از طرفی بعضی جهش ها اثری بر روی رخ نمود ندارند؛ مثلاً جهش خاموش بر روی رخ نمود افراد اثری ندارد.

گزینه ۳: رانش انتخاب طبیعی جهش و نوترکیبی عواملی هستند که میتوانند در بروز گونه زایی دگر میهنی (جدایی تولید مثل افراد یک گونه) مؤثر باشند. البته در ابتدا بروز جدایی جغرافیایی باعث جدایی تولید مثل می شود و در ادامه این عوامل نیز اثرگذار هستند.

گزینه ۴: آمیزش تصادفی فراوانی نسبی دگره ها را تغییر نمی دهد زیرا یکی از شروط برقراری تعادل در جمعیت است. از طرفی آمیزش غیر تصادفی نیز فراوانی نسبی دگره ها را تغییر نمی دهد؛ اما انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگره های جمعیت را تغییر میدهد و باعث برهم زدن تعادل در جمعیت میشود.

سوال ۲۴ گزینه ۴



جایگاه ریبوزوم : P A

کدون : AUG . CCA . AAU . CCC . GAG

.UUC .UCC	. AUC
. AAG .AGG	

کدون : UAC .GGU .UUA .GGG . CUC

## سوال ۲۵ گزینه ۴



اینترون ها مناطقی از DNA هستند که پس از رونویسی در فرایند کوتاه شدن mRNA ی اولیه رونوشت آنها حذف میشود و در mRNA بالغ وجود ندارند با توجه به شکل صفحه ی ۱۹ جایگاه آغاز رونویسی در ناحیه ی اگزونی قرار دارد زیرا اولین بخش از آن که رونویسی میشود یک قطعه ی اگزونی است.

رد سایر گزینه ها

گزینه ی «۱» رونوشت اینترون ها از mRNA ی اولیه جدا میشود نه از خود ژن.

گزینه ی «۲» رونوشت اینترون ها حذف میشود در نتیجه ترجمه نمیشود پس فاقد رمز آمینواسیدها می باشد.

گزینه ی «۳» اینترون ها توالی های درون ژنی هستند نه بین ژنی

## سوال ۲۶ گزینه ۱



در نسل سوم ۸ مولکول DNA به وجود می آیند که دو مولکول دارای یک زنجیره ی جدید و یک زنجیره ی قدیمی هستند و سایر مولکول ها دارای دو زنجیره ی جدید می باشند پس  $\frac{2}{8}$  مولکولها فقط دارای یک زنجیره ی جدید (رادیاکتیو) هستند.

## سوال ۲۷ گزینه ۴



آنجایی که ایران در هسته ی سلول های یوکاریوتی وجود ندارد بالطبع تمام RNA های تولید شده تک ژنی می باشند و از آنجایی که از هر ژن دو رشته ای است و ناحیه ی راه انداز ژن نیز رونویسی نمی شود

به طور قطع میتوان گفت RNA حاصل از رونویسی همواره از ژن سازنده ی خود تعداد نوکلئوتیدهای کمتری دارد.

رد سایر گزینه ها

گزینه ی «۱» برای همه ی RNAها صادق نیست زیرا یکی از تغییرات در اغلب RNAهای یوکاریوتی و (نه همه ی آنها) کوتاه شدن مولکول RNAی اولیه است.

گزینه ی «۲» در مورد RNAهای ریبوزومی و ناقل صادق نیست.

گزینه ی «۳» در مورد tRNA صدق نمی کند.

### سوال ۲۸ گزینه ۲



بیش تر آمینواسیدها بیش از یک کدون دارند کدون های پایان آنتی کدون ندارند آنتی کدون شامل سه باز است (نه سه جفت باز!) اما هر آنتی کدون قطعاً مربوط به یک نوع آمینواسید خاص است.

### سوال ۲۹ گزینه ۳



پروتئین سازی و رونویسی هر دو از فرایندهای سنتزی درون سلول هستند. پس به آنزیم و انرژی نیاز دارند در پروتئین سازی بین کدون و آنتی کدون و در رونویسی بین RNAی در حال ساخت و رشته ی الگوی DNA، پیوند هیدروژنی ایجاد میشود. در رونویسی به حضور DNAی الگو و در ترجمه به mRNA، tRNA و rRNA نیاز است. پلی پپتید و RNA هر دو بدون انشعاب هستند.

سوال ۳۰ گزینه ۴

نوکلئیک اسیدها ماده ی وراثتی هر سلول هستند که همانند کربوهیدرات ها و پروتئین ها پلیمر هستند.

رد سایر گزینه ها

گزینه ی «۱» برای گلبول قرمز در انسان صادق نیست.

گزینه ی «۲» در طی پدیده ی ترانسفورماسیون در باکتری ها ماده ی وراثتی میتواند از سلولی غیر از سلول مادری به ارث برسد.

گزینه ی «۳» در ماده ی ژنتیک اطلاعات و دستورالعملهایی نهفته است که بسیاری از ویژگی های جاندار به آن بستگی دارد.

سوال ۳۱ گزینه ۴

در مراحل بیان ژن یوکاریوتی اگزون ها و اینترون ها رونویسی میشوند سپس رونوشت اینترون ها حذف و فقط رونوشت اگزون ها ترجمه میشوند. به عبارت دیگر رونوشت اینترون ها ترجمه نمی شود.

سوال ۳۲ گزینه ۲

در ایران لک سه ژن ساختاری وجود دارد که آنزیم های لازم برای جذب و تجزیه ی لاکتوز را تولید میکنند آنزیم ها از مهمترین ابزارهای سلولی هستند پس هر ژن ساختاری مسئول تولید یکی از مهمترین ابزارهای سلولی است.

سوال ۳۳ گزینه ۲

در مرحله ی آغاز ترجمه پیوند هیدروژنی تشکیل میشود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ی «۱» توالی UAA میتواند به عنوان آنتی کدون در مرحله ی ادامه وارد ریبوزوم گردد.

گزینه ی «۳» در مرحله ی ادامه ی ترجمه پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار میشود (نوعی واکنش آنزیمی)

گزینه ی «۴» با قرار گرفتن کدون های پایان در جایگاه A عامل پایان ترجمه وارد جایگاه A می شود.

سوال ۳۴ گزینه ۳

بررسی گزینه ها

(۱) رونویسی از یک رشته انجام میشود.

(۲) به تعداد RNAهای در حال ساخت آنزیم RNA پلی مرز فعال اند.

(۳) طول RNAها متفاوت اند در نتیجه از نظر تعداد پیوند فسفودی استر با هم تفاوت دارند.

(۴) آنزیم هلیکاز در همانندسازی کاربرد دارد نه رونویسی

سوال ۳۵ گزینه ۲

بررسی گزینه ها

گزینه ی «۱» برای mRNA چند ژنی صادق نیست.

گزینه ی «۲» در هر tRNA تنها یک توالی آنتی کدون وجود دارد

گزینه ی «۳» توالی CCA در جاهای دیگر tRNA (مثل توالی آنتی کدون) هم میتواند وجود داشته باشد.

گزینه ی «۴» mRNA چندژنی به تعداد رونوشت ژن ها کدون آغاز دارد.

سوال ۳۶ گزینه ۳

تعداد پیوندهای فسفودی استر در مولکول DNA حلقوی تعداد پیوندهای قند- باز و تعداد پیوندهای هیدروژنی در حالت حداقل میتوانند برابر با تعداد نوکلئوتیدها باشند ولی پیوندهای قند- فسفات هیچ گاه برابر با تعداد نوکلئوتیدهای همان مولکول DNA نمی شوند.

سوال ۳۷ گزینه ۴

نوکلئیک اسید خطی و فاقد پیوند هیدروژنی ساختاری است که تنها از یک رشته ی پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است و از آنجا که مولکول مورد نظر خطی است پس قطبیت دارد و تعداد پیوندهای فسفودی استر در آن از تعداد بازهای آلی کم تر است.

سوال ۳۸ گزینه ۴

در یک رشته ی پلی نوکلئوتیدی تعداد بازهای آلی با تعداد گروه های فسفاتی که مستقیماً به قندها متصل اند، برابرند.

سوال ۳۹ گزینه ۴

بر اساس مشاهدات چارگف در همه ی مولکول های DNA مورد بررسی نسبت A به T و C به G تقریباً برابر ۱ بود.

سوال ۴۰ گزینه ۱

جانداري که کروموزوم اصلی آن فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد باکتری است.  
در جانداران در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را میشکند  
بررسی سایر گزینه ها

(۲) چرخه ی سلولی در یوکاریوت ها وجود دارد.

(۳) ژن مقاومت به آنتی بیوتیک در پلازمید قرار دارد.

(۴) در مولکول DNA به ازای هر جفت نوکلئوتید سه حلقه ی نیتروژن دار وجود دارد اما تعداد پیوندهای هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مقابل هم میتواند ۲ یا ۳ عدد باشد.

سوال ۴۱ گزینه ۱

در یک مولکول DNA ۵۰٪ نوکلئوتیدها دارای باز دو حلقه ای (پورینی) و ۵۰٪ دارای باز یک حلقه ای پیریمیدینی است. در یک مولکول DNA حلقوی به تعداد نوکلئوتیدها گروه فسفات بازهای آلی نیتروژن دار و قند دئوکسی ریبوز وجود دارد.

سوال ۴۲ گزینه ۱

سلول ها آمینواسیدها را با پیوند پپتیدی به هم متصل میکنند با تشکیل هر پیوند پپتیدی یک مولکول آب آزاد میشود. بنابراین در تولید یک رشته ی پلی پپتیدی تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده برابر با تعداد مولکول های آب آزاد شده می باشد.

سوال ۴۳ گزینه ۱

راه انداز توالی است که در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار داد و از روی آن رونویسی صورت نمیگیرد. توالی افزاینده نیز در تقویت عمل رونویسی نقش دارد و از روی آن رونویسی صورت نمی گیرد.

سوال ۴۴ گزینه ۱

در رونویسی آنزیم سازنده ی رشته ی پلی نوکلئوتیدی (آنزیم RNA پلی مراز) دو رشته ی DNA را از هم باز می کند (شکستن پیوند هیدروژنی) در حالی که در همانندسازی DNA باز شدن دو رشته ی DNA توسط آنزیم هلیکاز رخ می دهد.

سوال ۴۵ گزینه ۴

چه در پروکاریوت ها و چه در یوکاریوت ها دو راهی های همانندسازی در محل یا محل های خاصی به نام جایگاه آغاز همانندسازی به وجود می آیند.

رد سایر گزینه ها

گزینه ی «۱» برای دو راهی های همانندسازی در یوکاریوت ها صادق نیست.

گزینه ی «۲» باز شدن پیچ و تاب DNA توسط هلیکاز رخ میدهد.

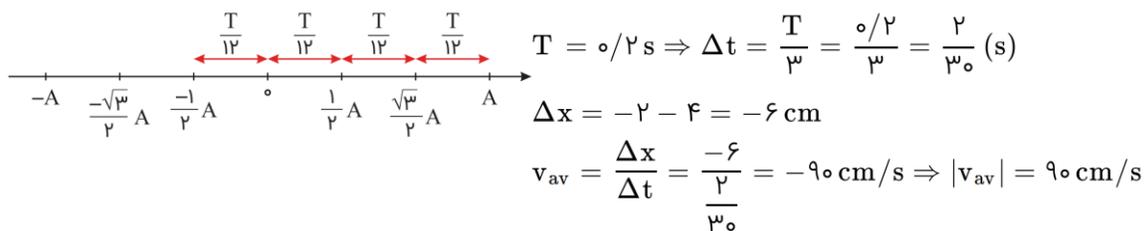
گزینه ی «۳» در ارتباط با همانندسازی خطی صادق نیست چرا که دوراهی هایی که از هم فاصله میگیرند به هم نخواهند رسید.

## فیزیک

### سوال ۴۶ گزینه ۱



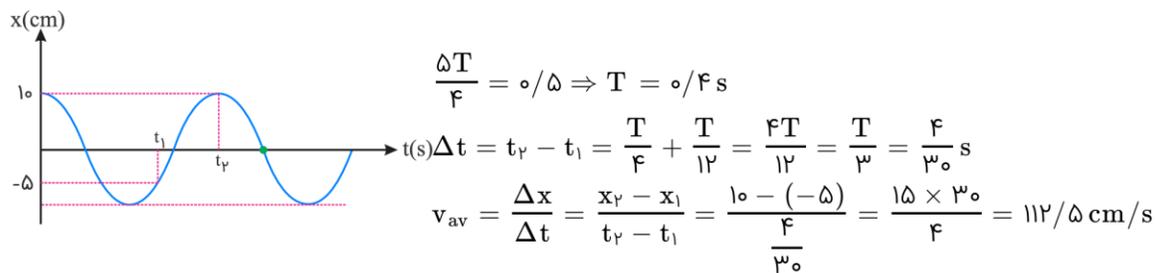
با توجه به نمودار زیر در مدت زمان  $\frac{T}{3}$  یا  $\frac{4T}{12}$  متحرک از مکان  $A$  به  $-\frac{1}{2}A$  می رسد.



### سوال ۴۷ گزینه ۲



با توجه به شکل داریم:



سوال ۴۸ گزینه ۲



بررسی موارد:

الف) نادرست حرکت هماهنگ ساده یک حرکت با شتاب متغیر است؛ زیرا نیروی وارد بر نوسانگر متغیر است.

ب) نادرست چون حرکت با شتاب متغیر است در زمانهای مساوی مسافت های متفاوتی طی میشود.

پ) درست نیروی وارد بر نوسانگر همواره به سمت مرکز نوسان یا همان نقطه تعادل است؛ بنابراین طبق قانون دوم نیوتون شتاب نیز هم جهت با نیروی وارد بر نوسانگر و به سمت نقطه تعادل است.

ت) درست هنگام دور شدن نوسانگر از مرکز نوسان تندی نوسانگر در حال کاهش است؛ بنابراین حرکت جسم کند شونده است. در حرکت کند شونده بردارهای شتاب و سرعت خلاف جهت یکدیگرند.

ث) درست با نزدیک شدن نوسانگر به نقطه تعادل اندازه نیروی وارد بر نوسانگر کاهش مییابد. طبق قانون دوم ( $F_{net} = ma$ ) با کم شدن اندازه نیرو اندازه شتاب نیز کاهش می یابد.

سوال ۴۹ گزینه ۲



ابتدا دوره تناوب و دامنه نوسان را محاسبه می کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = 4s$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{25}{12} - \frac{1}{12} = \frac{24}{12} = 2s = \frac{T}{2}$$

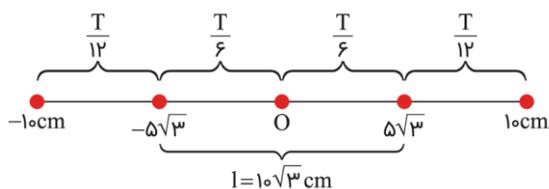
میدانیم نوسانگر در یک دوره مسافت ۴A را طی میکند پس در مدت  $\frac{T}{2}$  مسافت ۲A را طی خواهد کرد و داریم:

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{2A}{T} = \frac{2 \times 2 \text{ cm}}{2} = 2 \text{ cm/s}$$

### سوال ۵۰ گزینه ۱



گام اول: بیشترین تندی متوسط در پیمودن طول معینی از نوسان مربوط به نقاطی است که بیشترین تندی را شامل شود؛ یعنی نوسانگر حول نقطه تعادل باشد از این رو نیمی از مسیر نوسانگر در سمت راست و نیم دیگر مسیر در سمت چپ نقطه تعادل باید باشد پس نوسانگر باید بین دو نقطه  $x_1 = 5\sqrt{3}$  و  $x_2 = -5\sqrt{3}$  سانتی متر جابه جا شود تا بیشترین تندی متوسط را داشته باشد.



گام دوم: اکنون مدت زمان طی شدن این مسافت را حساب میکنیم تا بتوانیم تندی متوسط را به دست آوریم:

$$x = 5\sqrt{3} \Rightarrow \frac{x}{A} = \frac{5\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$$

با توجه به نمودار می توان دریافت  $\Delta t = 2 \times \frac{T}{6} = \frac{T}{3}$  است، پس داریم:

$$\Delta t = \frac{0.2}{3} = \frac{1}{15} \text{ s}$$

گام سوم: اکنون تندی متوسط را حساب می کنیم:

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{10\sqrt{3} \times 10^{-2}}{\frac{1}{15}} = 150\sqrt{3} \text{ m/s}$$

## سوال ۵۱ گزینه ۳



$$L = (10 - 5) \times 2 = 10 \text{ cm}$$

$$\bar{S} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 1/2 = \frac{0/1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0/1}{1/2} = \frac{1}{12} \text{ (s)}$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow -5 = 10 \cos(\omega t)$$

$$\Rightarrow \cos(\omega t) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \omega t_1 = \frac{2\pi}{3} \\ \omega t_2 = \frac{4\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \omega(t_2 - t_1) = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \omega \times \frac{1}{12} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \omega = 8\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 4 \text{ (Hz)}$$

## سوال ۵۲ گزینه ۳



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{\omega=2\pi f} 2\pi \times 10 = \sqrt{\frac{k}{0/04}} \Rightarrow 4\pi^2 \times 100 \times 0/04 = k \Rightarrow k = 16\pi^2$$

## سوال ۵۳ گزینه ۲



در حالت تعادل در راستای قائم داریم :

$$F_e = W \Rightarrow kx = mg \Rightarrow k = \frac{mg}{x} = \frac{0/4 \times 10}{10 \times 10^{-2}} = 40 \text{ N/m}$$

بسامد زاویه ای را از رابطه زیر محاسبه میکنیم:

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0.4}} = 10 \text{ rad/s}$$

اکنون بیشینه سرعت را محاسبه میکنیم:

$$v_{\max} = A\omega = 0.03 \times 10 = 0.3 \text{ m/s} = 30 \text{ cm/s}$$

### سوال ۵۴ گزینه ۲



وقتی یک جسم مقداری از جرمش را از دست میدهد. طبق رابطه  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$  آن تغییر می کند؛ بنابراین:

$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m'}} \Rightarrow \omega' = \sqrt{\frac{k}{\frac{m}{4}}} \Rightarrow \omega' = 2\sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}} \omega' = 2\omega$$

در واقع  $W$  نوسانگر دو برابر شده است یعنی دوره تناوب نصف شده است.

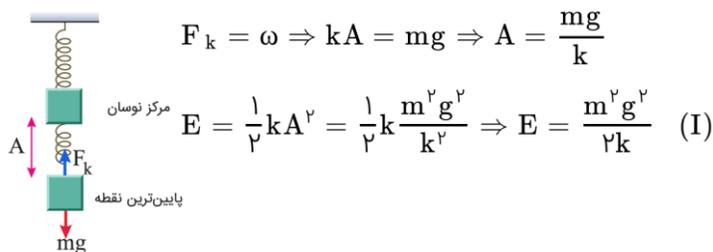
با توجه به اینکه زمان بازگشت جسم به نقطه اول خواسته شده یعنی ما باید نصف دوره تناوب جدید را محاسبه کنیم:

$$t = \frac{T'}{2} \xrightarrow{T' = \frac{T}{2}} t = \frac{T}{4}$$

### سوال ۵۵ گزینه ۱



گام اول: در ابتدا دامنه نوسان را به دست میآوریم مطابق شکل زیر هنگامی که جسم در پایین ترین نقطه نوسان خود قرار دارد فنر به اندازه دامنه نوسان افزایش طول داشته است در این حالت داریم:



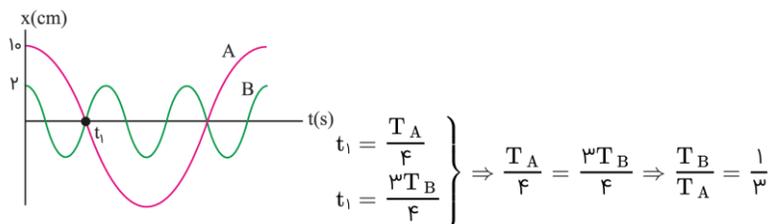
گام دوم: حالا میتوان با نوشتن رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر بر حسب بیشینه سرعت نوسانگر خواسته تست را به دست آورد:

$$E = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \xrightarrow{(I)} \frac{m^2 g^2}{2k} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = \frac{mg}{k} = \frac{1 \times 10^2}{100} = 1 \Rightarrow v_{\max} = 1 \text{ m/s}$$

#### سوال ۵۶ گزینه ۴



گام اول: با توجه به نمودار نسبت دوره تناوب دو نوسانگر برابر است با:



گام دوم: انرژی مکانیکی از رابطه  $E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$  به دست می‌آید. این رابطه را به صورت نسبتی بین دو نوسانگر می نویسیم:

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{\omega_A}{\omega_B}\right)^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \mathcal{F} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{10}{2}\right)^2 \times \left(\frac{T_B}{T_A}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\frac{T_B}{T_A} = \frac{1}{3}} \mathcal{F} = \frac{m_A}{m_B} \times (\omega)^2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{36}{25}$$

سوال ۵۷ گزینه ۴



مجموع دو مسافت طی شده توسط نوسانگر دو برابر دامنه نوسان است. بنابراین مجموع زمان های این دو حرکت برابر نصف دوره است.

نکته در مدت  $\frac{T}{۲}$  نوسانگر مسافت  $۲A$  را طی میکند.

پس دوره نوسان برابر  $T = ۲(\Delta t_1 + \Delta t_۲) = ۲(۰/۰۴ + ۰/۰۵) = ۰/۱۸$  s است.

بیشینه تندی نوسانگر از رابطه  $v_{\max} = A\omega$  به دست می آید.

$$v_{\max} = A\omega = A \times \frac{۲\pi}{T} = \frac{\lambda}{۱۰۰} \times \frac{۲\pi}{۰/۱۸} = \frac{\lambda}{۳} \text{ m/s}$$

سوال ۵۸ گزینه ۴



گام اول: دوره حرکت سامانه فنر را از رابطه  $T = ۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  میتوان به دست آورد و اگر جرم را دو برابر کنیم دوره حرکت نوسان  $\sqrt{۲}$  برابر میشود.

$$\frac{T_۲}{T_1} = \sqrt{\frac{m_۲}{m_1} \times \frac{k_1}{k_۲}} \xrightarrow[k_1=k_۲]{m_۲=۲m_1} \frac{T_۲}{T_1} = \sqrt{۲}$$

اما دامنه حرکت نوسانگر ساده در دوره حرکت اثری ندارد.

گام دوم: از رابطه انرژی نوسانگر ساده یعنی  $E = \frac{1}{۲}kA^۲$  میتوان نوشت:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \xrightarrow[\substack{k_2=k_1 \\ A_2=2A_1}]{\substack{k_2=k_1 \\ A_2=2A_1}} \frac{E_2}{E_1} = 4$$

### سوال ۵۹ گزینه ۳



با داشتن طول و جرم آونگ بسامد زاویه ای آن را محاسبه میکنیم:

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

در مرحله دوم بعدی که انرژی جنبشی و پتانسیل با هم برابر میشوند را به دست می آوریم:

$$E = K + U$$

$$E = U + U$$

$$E = 2U$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 2 \times \frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow |x| = \frac{\sqrt{2}}{2}A$$

در نهایت دامنه حرکت را به دست می آوریم:

$$|a| = \omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}A$$

$$\Rightarrow 5 = 100 \times \frac{\sqrt{2}}{2}A \Rightarrow A = \frac{0.1}{\sqrt{2}} \text{ m} = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

### سوال ۶۰ گزینه ۳



گام اول: طول اولیه آونگ را  $l_1$  در نظر میگیریم. پس طول ثانویه آن  $l_2 = l_1 - 0.32$  خواهد بود. طبق رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  برای دو حالت داریم:

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

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

$$\begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{\pi^2}} \Rightarrow T_1 = 2\sqrt{l_1} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 - 0/32}{\pi^2}} \Rightarrow T_2 = 2\sqrt{l_1 - 0/32} \end{cases}$$

گام دوم: با کم شدن طول آونگ دوره نوسان کم میشود. پس:

$$\begin{aligned} T_1 - T_2 = 0/4 &\Rightarrow (2\sqrt{l_1} - 2\sqrt{l_1 - 0/32}) = 0/4 \\ &\Rightarrow (\sqrt{l_1} - \sqrt{l_1 - 0/32}) = 0/2 \end{aligned}$$

با جایگذاری گزینه ها در رابطه به دست آمده طول اولیه آونگ  $l_1 = 0/81 \text{ m} = 81 \text{ cm}$  به دست می آید.

### سوال ۶۱ گزینه ۲



با افزایش دما طول آونگ افزایش می یابد. بنابراین طبق رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  دوره تناوب آونگ نیز زیاد شده و در نتیجه ساعت عقب می افتد.

### سوال ۶۲ گزینه ۲



بسامد هل دادن با بسامد طبیعی تاب برابر است بنابراین تشدید رخ میدهد و دامنه نوسان افزایش می یابد.

## سوال ۶۳ گزینه ۱



بسامد زاویه ای نوسانگر جرم - فنر:

$$\omega_f = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

بسامد زاویه ای آونگ ساده:

$$\omega_p = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

در سطح زمین داریم:

$$\sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{g}{L}$$

اگر ثابت فنر ۴ برابر شود:

$$\omega'_f = \sqrt{\frac{4k}{m}} = 2\sqrt{\frac{k}{m}}$$

در ارتفاع  $h = R_e$  داریم:

$$g' = g \left( \frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 = g \left( \frac{R_e}{2R_e} \right)^2 = \frac{g}{4}$$

$$\omega'_p = \sqrt{\frac{g'}{L'}} = \sqrt{\frac{g}{4L'}}$$

شرط تشدید دوباره:

$$\begin{aligned}\omega'_f = \omega'_p &\Rightarrow \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{4L'}} \\ \frac{k}{m} = \frac{g}{L} &\rightarrow \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{g}{4L'}} \Rightarrow 4 \times \frac{g}{L} = \frac{g}{4L'} \\ \Rightarrow 4L' &= \frac{L}{4} \Rightarrow L' = \frac{L}{16}\end{aligned}$$

برای آنکه دوباره تشدید رخ دهد، باید طول آونگ را  $\frac{1}{16}$  برابر طول اولیه کنیم.

### سوال ۶۴ گزینه ۱



بررسی عبارت ها:

الف) بنابر رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ، دوره فنر به نیروی گرانش جسم بستگی ندارد (نادرست).

ب) دوره حرکت نوسانگر ساده به دامنه بستگی ندارد (درست).

پ) هر نوسان سینوسی یک نوسان دوره ای هست اما هر نوسان دوره ای یک نوسان سینوسی نیست (نادرست).

ت) هنگامی دامنه نوسان تاب بزرگتر میشود که با بسامد طبیعی آن را هل دهیم (نادرست)

### سوال ۶۵ گزینه ۲



بسامد طبیعی آونگ را حساب میکنیم تا بسامد تشدید مشخص شود:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0/1}{10}} = 0/2\pi s \Rightarrow f = \frac{5}{\pi} \text{ Hz}$$

سوال ۶۶ گزینه ۳



دامنه A، ۲ واحد و دامنه B یک واحد است پس میتوان نتیجه گرفت:

$$\frac{A_A}{A_B} = \frac{2}{1} = 2$$

دوره موج متناسب با طول موج است و چون طول موج های A و B برابرند دوره های آنها نیز یکسان است.

سوال ۶۷ گزینه ۲



هنگام انتشار هر موج سینوسی هر نقطه از موج همواره نوسان نقطه قبل از خود را تکرار می کند یعنی وقتی موج به سمت راست منتشر می شود نقطه a بالا می رود و نقطه b پایین می رود.

سوال ۶۸ گزینه ۱



$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{1/44} = 1/2$$

$$\lambda_2 = 0.8\lambda_1$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow 0.8 = 1/2 \times \frac{f_1}{f_2}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{1/2}{0.8} = \frac{12}{8} = 1.5 \Rightarrow f_2 = 1.5f_1$$

پس بسامد باید ۵۰ درصد افزایش یابد.

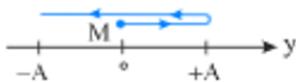
## سوال ۶۹ گزینه ۴



راه حل اول:

با توجه به جهت حرکت موج مطابق شکل زیر نقطه M ابتدا به +A رفته سپس به نقطه تعادل برمی گردد و در نهایت به نقطه -A می رود؛ بنابراین جابه جایی آن برابر با  $\Delta x = -A$  است.

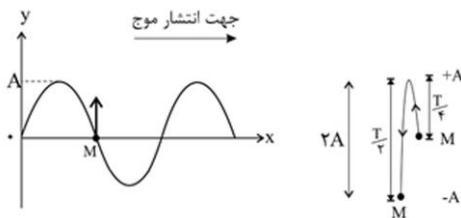
برای مسافت طی شده توسط ذره در بازه زمانی صفر تا  $\frac{3T}{4}$  داریم:



$$L = v \Delta t \xrightarrow{v = \frac{\lambda}{T}, \Delta t = \frac{3T}{4}} L = \frac{3\lambda}{4}$$

راه حل دوم:

فاز اولیه نقطه M برابر با صفر است و بعد از  $t = \frac{3}{4}T$  در فاز  $\frac{3\pi}{4}$  قرار می گیرد؛ بنابراین شکل نوسان آن به صورت زیر درمی آید:



با توجه به شکل جابه جایی ذره M برابر -A است.

از طرفی موج  $t = \frac{3}{4}T$  در حرکت بوده؛ پس موج در این مدت  $\frac{3}{4}\lambda$  طی کرده است.

## سوال ۷۰ گزینه ۳



با توجه به شکل و جهت انتشار موج نقاط A و D و C در حال بالا رفتن هستند و چون نقطه D در مرکز نوسان است شتاب آن صفر است. همچنین میدانیم جهت شتاب همواره به سمت مرکز تعادل است پس نقطه C دارای شتاب مثبت است.

## سوال ۷۱ گزینه ۴



گام اول: فاصله قله تا دره مجاور است برابر  $\frac{\lambda}{4}$  رابطه تندی موج در سیم میتوان نوشت:

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow{F_2 = F_1 + 3F_1} \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{4F}{F}} = 2$$

گام دوم: از رابطه تندی موج میتوان نوشت:

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{f_1}{f_2}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 2 \times \frac{f_1}{\frac{1}{2}f_1} = 4$$

بنابراین فاصله قله تا دره مجاورش نیز چهار برابر میشود.

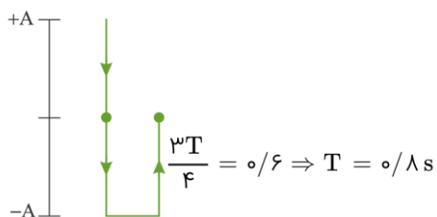
## سوال ۷۲ گزینه ۳



با توجه به نقش موج،  $\lambda = 0.6m$  است. بنابراین  $\lambda = 0.4m$  است. مسیر حرکت M برای این که دومین بار تندی آن بیشینه شود به صورت شکل زیر است:

توجه کنید که تندی ذرات تار هنگامی که از مرکز نوسان عبور میکنند بیشینه خواهد بود.

با توجه به مسیر ذره M، مدت زمان این حرکت برابر  $\frac{3T}{4}$  است. بنابراین دوره نوسان ذره M که همان دوره نوسان موج است برابر است با:



تندی انتشار موج برابر است با:

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.4 = v \times 0.8 \Rightarrow v = 0.5 \text{ m/s}$$

پیشروی موج در مدت ۴ ثانیه را با استفاده از  $\Delta x = v \cdot \Delta t$  به دست می آوریم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = 0.5 \times 4 = 2 \text{ m}$$

## سوال ۷۳ گزینه ۱



گام اول: تندی موج عرضی ایجاد شده طبق رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{۲۵۰}{۱/۶ \times ۱۰^{-۲}}} = ۱۲۵ \text{ m/s}$$

گام دوم: طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  بسامد موج ایجاد شده برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow ۰/۴ = \frac{۱۲۵}{f} \Rightarrow f = \frac{۱۲۵}{۰/۴} = ۳۱۲/۵ \text{ Hz}$$

### سوال ۷۴ گزینه ۲



$$v = \frac{۲}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}} = \frac{۲}{۴ \times ۱۰^{-۳}} \sqrt{\frac{۲۰۰}{۵ \times ۱۰^۳ \pi}} = \frac{۲۰۰۰}{۴} \sqrt{\frac{۴ \times ۱۰^{-۲}}{\pi}} = \frac{۴۰۰}{۴\sqrt{\pi}} = \frac{۱۰۰}{\sqrt{\pi}} \text{ m/s}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{۲ \times ۱۰^{-۱}}{\frac{۱۰۰}{\sqrt{\pi}}} = \frac{۲\sqrt{\pi}}{۱۰۰۰} = \frac{\sqrt{\pi}}{۵۰۰}$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{\frac{\sqrt{\pi}}{۵۰۰}} = ۱۰۰۰\sqrt{\pi}$$

$$v_m = A\omega = ۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱ \times ۱۰۰۰\pi\sqrt{\pi} = ۵\sqrt{\pi} \text{ m/s}$$

### سوال ۷۵ گزینه ۴



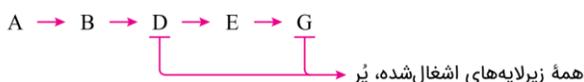
$$\frac{v_۲}{v_۱} = \sqrt{\frac{F_۲}{F_۱}} = \sqrt{۱/۲۱} = ۱/۱$$

$$\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} = ۱/۱ \Rightarrow \lambda_۲ = ۱/۱\lambda_۱ \Rightarrow \lambda_۱ + ۲۰ = ۱/۱\lambda_۱$$

$$\Rightarrow ۰/۱\lambda_۱ = ۲۰ \Rightarrow \lambda_۱ = ۲۰۰ \text{ cm} = ۲ \text{ m}$$

## شیمی

### سوال ۷۶ گزینه ۳



از میان گروه‌های ۱۸ گانه موجود در جدول دوره‌ای فقط در اتم‌گروه‌های ۲، ۱۲ و ۱۸ همه زیرلایه‌های اشغال‌شده، پر هستند.

با توجه به این که اختلاف عدد اتمی D و G برابر ۲ است. پس D به گروه ۱۸ (دوره سوم) و G به گروه ۲ (دوره چهارم) تعلق دارند.

عنصر	A	B	D	E	G
شمارهٔ دوره	۳	۳	۳	۴	۴
شمارهٔ گروه	۱۶	۱۷	۱۸	۱	۲

ابتدا گزینه درست را مشخص می‌کنیم گزینه ۳: زیرا A که در دوره ۳ و گروه ۱۶ قرار دارد در واقع همان گوگرد (S) است که بالاترین و پایین‌ترین عدد اکسایش آن در ترکیبات به ترتیب +۶ و -۲ است که اختلافی برابر ۸ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱: A گوگرد و B کلر است و واکنش پذیری کلر بیشتر از گوگرد است.

گزینه ۲: B دارای ۷ و G دارای ۲ الکترون ظرفیتی است.

گزینه ۴: A (گوگرد) با E (پتاسیم) ترکیبی به فرمول  $E_2A$  تشکیل می‌دهند.

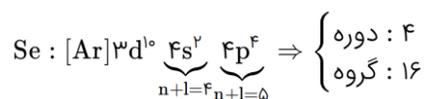
سوال ۷۷ گزینه ۱



بررسی همه عبارت ها

الف: نادرست- دومین عنصری که لایه سوم آن به طور کامل از الکترون پر شده است. اتم  $Zn$  و نخستین عنصر با زیرلایه f یا  $l = 3$  دارای عدد اتمی ۵۷ است بنابراین اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر ۲۷ است.

ب درست- منظور، اتم  $Se$  است:



اتم سلنیم با  $O$  هم گروه و با  $Br$  هم دوره است.

پ نادرست- نخستین عنصر ساخت بشر تکنسیم ۹۹ (با عدد اتمی ۴۳) است که در گروه ۷

( $43 - 36 = 7$ ) جدول تناوبی قرار دارد. هفتمین عنصر دسته d ( $CO$ ) در گروه ۹ جدول تناوبی قرار گرفته است.

ت درست- در حل این سؤال دو حالت مطرح میشود:

حالت اول: شمار نوترون ها بیشتر از شمار الکترون ها باشد. پس:

$$\left. \begin{aligned} n - e = 2 &\Rightarrow n - (p + 3) = 2 \Rightarrow n - p = 5 \\ n + p = 31 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 13, n = 18$$

عنصر با عدد اتمی ۱۳ آلومینیم است و یون پایدار آن  $X^{3+}$  است نه  $X^{3-}$  پس این حالت درست نیست.

حالت دوم: شمار الکترون ها بیشتر از شمار نوترون ها باشد. پس:

$$\left. \begin{aligned} e - n = 2 &\Rightarrow p + 3 - n = 2 \Rightarrow n - p = 1 \\ n + p = 31 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 15, n = 16$$

عنصر با عدد اتمی ۱۵ فسفر است و یون پایدار آن  $X^{3-}$  است. پس این حالت قابل قبول است. در پر انرژی ترین یا بیرونی ترین زیرلایه فسفر ۳ الکترون وجود دارد.



### سوال ۷۸ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

- گزینه ۱ نادرست- ملاک هم گروه شدن عنصرها در داشتن آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه است.
- گزینه ۲ نادرست- شماره هر خانه از جدول نشان دهنده عدد اتمی آن عنصر است که با شمار الکترون ها و پروتون ها برابر است ولی در مورد نوترون ها نمی توان اظهار نظر کرد.
- گزینه ۳ درست- در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی نماد شیمیایی ۱۰ عنصر با نماد تک حرفی نمایش داده میشود که بیش از ۲۵ درصد آنهاست.  $(\frac{10}{36} \times 100 = 27\%)$
- گزینه ۴ نادرست- دوره اول با نافلز هیدروژن شروع میشود.

### سوال ۷۹ گزینه ۲



- عناصر منظور از صورت سؤال شامل عناصر  ${}_{39}\text{Cu}$ ،  ${}_{30}\text{Zn}$ ، تا  ${}_{36}\text{Kr}$  می باشد.
- (۱) هم  ${}_{30}\text{Zn}$  و هم  ${}_{36}\text{Kr}$  هم چنین مشخصه هایی ندارند.
- (۲) فقط مس توان تشکیل دو ظرفیت در میان عناصر یاد شده را دارد.
- (۳) هم  ${}_{39}\text{Cu}$  و هم  ${}_{33}\text{As}$  چنین آرایشی دارند.

(۴) هم در  $GeO_2$  (مشابه  $CO_2$ ) و هم در  $SeO_2$  (مشابه  $SO_2$ ) از پیشوند دی استفاده میشود.

### سوال ۸۰ گزینه ۱



بررسی همه گزینه ها:

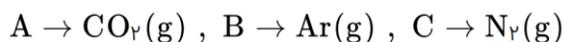
گزینه ۱: درست.

گزینه ۲: نادرست - کربن دی سولفید ناقطبی و مولکولی خطی است.

گزینه ۳: نادرست - مولکول های  $SO_3$  و  $NH_3$  غیر خطی هستند.  $H_2S$  نیز خمیده است مثل بلور یخ

گزینه ۴: نادرست - مولکول  $O_3$  خمیده است.

### سوال ۸۱ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱: نادرست هر سه گاز ناقطبی هستند و گشتاور دو قطبی آنها برابر صفر است.

گزینه ۲: نادرست.  $A > B > C$

گزینه ۳: درست.

گزینه ۴: نادرست انحلال  $CO_2(g)$  در آب همراه با واکنش با آن و تولید کربنیک اسید است پس انحلال آن به ترتیب از انحلال گازهای ناقطبی Ar و  $N_2$  بیشتر است.

### سوال ۸۲ گزینه ۲



ابتدا به کمک روابط استوکیومتری جرم مولی  $X$  را حساب میکنیم:

$$\begin{cases} \frac{9/6}{32 \times 2} = \frac{1/8}{M_x} \Rightarrow M_x = 12 \text{ g.mol}^{-1} \\ \frac{2/1}{M_z \times 4} = \frac{2/1}{12} \Rightarrow M_z = 80 \text{ g.mol}^{-1} \end{cases} \Rightarrow \frac{M_x}{M_z} = \frac{12}{80} = 0/15$$

$$\text{جرم مولی } Z_f X : 12 + 80 \times 4 = 332 \text{ g.mol}^{-1}$$

### سوال ۸۳ گزینه ۴



بررسی همه عبارت ها

الف درست-  $N_2$  و  $O_2$  تنها مولکول های هوای مایع به شمار میروند.

ب نادرست- درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی حدود ۷ درصد است و با توجه به جرم مولی کم آن نسبت به سایر گازها میتوان توقع درصد جرمی کمتر از ۷ برای آن داشت؛ در حالی که ۱۰ برابر درصد جرمی  $^{235}U$  میشود ۷.

پ نادرست- هلیوم در ژرفای زمین تولید میشود و نه در میدان های گازی

ت درست- متن کتاب درسی

## سوال ۸۴ گزینه ۳



چگالی یک گاز معین (در اینجا آرگون) تنها تابع فشار و دمای آن گاز است.  $M_w$  یا همان جرم مولی مشخص و چگالی تابعی از  $P$  و  $T$  است.

$$\frac{PV}{nT} = \frac{PV}{\frac{m}{M_w} \times T} = \frac{P \times M_w \times V}{T \times m}$$

معکوس چگالی  $\rightarrow \frac{V}{m}$  : نکته

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: مایعات لزوماً تمام حجم ظرف را پر نمی کنند.

گزینه ۲: شرایط دمایی مطرح نشده است؛ بنابراین نمیتوان با قطعیت گفت حتی صورت سؤال مشخص نکرده فشار کجا افزایش می یابد.

گزینه ۴: حجم یک مولکول  $N_2$  و  $CO$  فارغ از شرایط دمایی و فشاری با هم متفاوت می باشد.

## سوال ۸۵ گزینه ۱



$$2/24 L Cl_2 \times \frac{71 g Cl_2}{1 L Cl_2} \times \frac{1 mol Cl_2}{71 g Cl_2} \times \frac{2 mol H_2O}{1 mol Cl_2} \times \frac{22/4 L H_2O}{1 mol H_2O} \simeq 1 L \text{ بخار آب}$$

سوال ۸۶ گزینه ۲



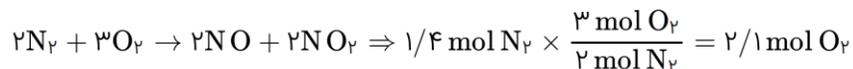
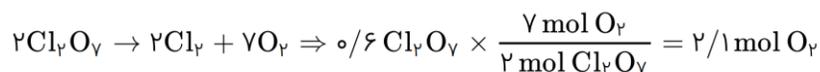
عبارت های "ب" و "پ" درست هستند.

بررسی سایر عبارت ها

الف: تنها زمین دارای اتمسفر قابل سکونت است و گرنه برخی از دیگر سیارات هم اتمسفر دارند.

ت: تنها برخی واکنش های شیمیایی هواکره برای ما انسان ها مضر است.

سوال ۸۷ گزینه ۳



صورت سؤال هم گفته است تمام  $\text{N}_2$  مصرف میشود:

$$1/4 \text{ mol N}_2 \times \frac{\overbrace{2 \text{ mol NO}} + \overbrace{2 \text{ mol NO}_2}}{2 \text{ mol}} = 2/8 \text{ mol فرآورده}$$

$$0/6 \text{ mol Cl}_2\text{O}_7 \times \frac{2}{3} = 0/4 \text{ mol Cl}_2$$

$$\frac{\overbrace{0/6}^{\text{Cl}_2} + \overbrace{1/4}^{\text{NO}}}{0/6 + 2/8} \times 100 = \frac{2}{3/4} \times 100 = 58/8\%$$

سوال ۸۸ گزینه ۴



با افزایش ارتفاع هواکره رقیق تر میشود و در نتیجه فشار هوا و فشار جزئی گاز اکسیژن کاهش می یابد اما این کاهش فشار به صورت خطی نیست بلکه رابطه ای نمایی (غیر خطی) دارد فشار در نزدیکی سطح زمین سریع تر کاهش می یابد و با افزایش ارتفاع آهنگ کاهش آن کمتر میشود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱- مولکول های زیستی اصلی شامل کربوهیدرات ها لیپیدها پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها هستند و اکسیژن جزء اصلی ساختار همگی آنهاست.

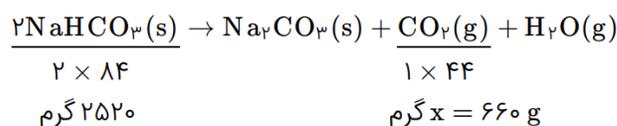
گزینه ۲- بخش عمده ای از هواکره را گاز نیتروژن و اکسیژن تشکیل میدهد. گاز اکسیژن به شکل مولکولی دو اتمی ( $O_2$ ) در هوا وجود دارد و برای حیات آبزیان و سایر جانداران ضروری است .

گزینه ۳- زغال سنگ عمدتاً از کربن تشکیل شده است اما دارای ناخالصی هایی مانند ترکیبات هیدروژن دار و گوگرد است. در واکنش سوختن کامل با اکسیژن کربن به کربن دی اکسید هیدروژن به آب و گوگرد به گوگرد دی اکسید تبدیل میشود.

سوال ۸۹ گزینه ۱



$$3150 \times \frac{80}{100} = 2520 \text{ (g) خالص NaHCO}_3 \text{ گرم}$$



$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{660 \text{ g}}{V} \Rightarrow V = 600 \text{ cm}^3 \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{450}{600} \times 100 = 75\%$$

## سوال ۹۰ گزینه ۳



$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

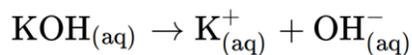
$$200 = \frac{\text{جرم KOH}}{28g} \times 10^6$$

$$\text{جرم KOH} = \frac{200 \times 28}{10^6} = \frac{5600}{10^6} = 0.0056g$$

$$\text{جرم مولی KOH} = 39 + 16 + 1 = 56g/mol$$

$$\text{مول KOH} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{0.0056g}{56g/mol} = 0.0001mol = 10^{-4}mol$$

پتاسیم هیدروکسید در آب به طور کامل به یون های سازنده اش تفکیک میشود:



مطابق معادله به ازای هر یک مول KOH یک مول یون  $\text{OH}^-$  تولید میشود. بنابراین:

$$\text{مول OH}^- = \text{مول KOH} = 10^{-4}mol$$

## سوال ۹۱ گزینه ۳



با توجه به عرض از مبدأ معادله داده شده و عرض از مبدا نمودارها معادله داده شده مختص به ماده پتاسیم کلرید با عرض از مبدا برابر با ۲۶ است که معادله  $S = 0.32\theta + 26$  در نمودار آن ماده صدق میکند.

در دمای  $75^\circ\text{C}$  با توجه به شکل داده شده تقریباً ۵۰ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل شده است.

$$\text{گرم محلول} = \text{گرم حل شونده} + \text{گرم حلال} = ۵۰ + ۱۰۰ = ۱۵۰ \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۵۰}{۱۵۰} \times ۱۰۰ = ۳۳\%$$

### سوال ۹۲ گزینه ۲



مطابق با نمودار سؤال ۴ صفحه ۱۲۱ کتاب درسی قسمت (پ) انحلال پذیری گاز اکسیژن در دمای یکسان در آب دریا (آب شور) کم تر از آب آشامیدنی است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱:  $\text{NaCl(s)}$  - در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارد.

گزینه ۳: در روش صافی کربن برخلاف تقطیر ترکیب های آلی فرار جدا میشود.

گزینه ۴: انحلال پذیری گاز  $\text{O}_2$  نسبت به  $\text{NO}$  با شیب کمتر ولی نسبت به  $\text{N}_2$  با شیب بیشتر با افزایش فشار افزایش می یابد.

### سوال ۹۳ گزینه ۲



گلوکومتر میلی گرم گلوکز را در هر دسی لیتر خون نشان میدهد.

$$? \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = ۹۰ \text{ mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{۱ \text{ g}}{۱۰۰۰ \text{ mg}} \times \frac{۱ \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{۱۸۰ \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = ۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$? \text{ L محلول} = ۱ \text{ dL} \times \frac{۱ \text{ L}}{۱۰ \text{ dL}} = ۰/۱ \text{ L}$$

$$\text{غلظت محلول} = \frac{\text{mol حل شونده}}{\text{L محلول}} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۴}}{۰/۱} = ۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱}$$

## سوال ۹۴ گزینه ۱



$$(۱) \text{ محلول } \begin{cases} \text{mol حل شده} = ۴ \times ۰/۱ \\ V = ۲۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ L} \end{cases} \Rightarrow \text{مولاریته} = \frac{۰/۴}{۲۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۱۶$$

$$(۲) \text{ محلول } \begin{cases} \text{mol محلول} = ۸ \times ۰/۱ \\ V = ۵۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ L} \end{cases} \Rightarrow \text{مولاریته} = \frac{۰/۸}{۵ \times ۱۰^{-۲}} = ۱۶$$

## سوال ۹۵ گزینه ۱



بررسی موارد

الف) نادرست- مولکول های تترافلئورواتن ( $C_2F_4$ ) ید ( $I_2$ ) و کربن تتراکلرید ( $CCl_4$ ) به دلیل داشتن ساختار متقارن ناقطبی بوده و گشتاور دو قطبی آنها صفر است اما بوتان ( $C_4H_{10}$ ) به عنوان یک آلکان گشتاور دو قطبی بسیار ناچیزی دارد که در کتاب درسی حدود صفر توصیف شده است نه دقیقاً صفر.

ب) درست- در دمای اتاق (حدود ۲۵ درجه سانتی گراد) حالت فیزیکی مواد به شرح زیر است:

بوتان: گاز (آلکان با ۱ تا ۴ کربن)

ید: جامد

کربن تتراکلرید: مایع

تترافلئورواتن: گاز

ج) درست- هر دو مولکول ید و بوتان ناقطبی هستند و نیروی جاذبه اصلی بین آنها از نوع لاندون است. قدرت نیروی لاندون با افزایش جرم مولی و شمار الکترون ها افزایش می یابد. از آنجا که جرم مولی ید (حدود ۲۵۴ گرم بر مول) بسیار بیشتر از بوتان (حدود ۵۸ گرم بر مول) است نیروی بین مولکولی در آن بسیار قوی تر است به همین دلیل ید در دمای اتاق جامد و بوتان گاز است.

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

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

د) نادرست- این گزاره یک تعمیم اشتباه است قویترین نوع نیروی جاذبه بین مولکولی یعنی پیوند هیدروژنی تنها زمانی تشکیل میشود که هیدروژن به اتمهای بسیار الکترونگاتیو مانند فلئور اکسیژن یا نیتروژن متصل باشد صرف وجود هیدروژن در ساختار مانند بوتان برای ایجاد این پیوند کافی نیست.

### سوال ۹۶ گزینه ۴



در ابتدا غلظت مولی نهایی سدیم هیدروکسید و درصد کاهش غلظت آن را به دست می آوریم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow (0.1 \text{ mol.L}^{-1}) \times (200 \text{ mL}) = M_2 \times (200 + 50 \text{ mL})$$

$$M_2 = \frac{0.1 \times 200}{250} = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{درصد کاهش} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100 = \frac{0.1 - 0.08}{0.1} \times 100 = \frac{0.02}{0.1} \times 100 = 20\%$$

در ادامه غلظت نهایی را بر حسب محاسبه میکنیم:

$$\text{غلظت نهایی} = 0.08 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 3.2 \text{ g.L}^{-1}$$

### سوال ۹۷ گزینه ۱



گزینه ۱ 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 نمی شود بلکه مخلوطی ناهمگن به نام سوسپانسیون تشکیل میدهد که ظاهر شیری رنگ آن نیز به همین دلیل 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 کوچک تر است.

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

گزینه ۴ درست- چربی های طبیعی مخلوطی از استرهای گوناگون هستند بخش اصلی مولکول های چربی را زنجیره های بلند هیدروکربنی و ناقطبی تشکیل میدهند بنابراین نیروی بین مولکولی غالب در میان آنها از نوع واندروالسی است.

### سوال ۹۸ گزینه ۱



در سلول گالوانی اگر یکی از نیم سلول ها SHE باشد آنگاه جرم الکتروود آن ثابت است پس نیم سلول A همان SHE و البته کاتد است؛ زیرا از جرم تیغه M در نیم سلول M کاسته شده است.

بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱ درست- نیم سلول هایی با پتانسیل کاهشی منفی در برابر SHE نقش آند را دارند.

گزینه ۲ نادرست- جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی همواره از آند (M) به کاتد (A) است.

گزینه ۳ نادرست- نیم سلول SHE شامل الکتروودی از جنس پلاتین است که در محلول  $H^+(aq)$  قرار دارد.

گزینه ۴ نادرست.



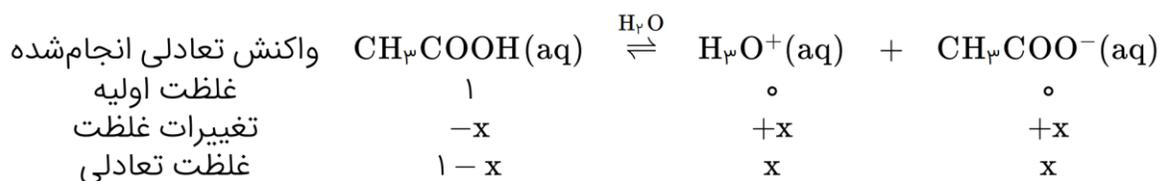
## سوال ۹۹ گزینه ۲



ابتدا غلظت مولی (M) استیک اسید را حساب میکنیم:

$$M = \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\left(\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}\right) \text{CH}_3\text{COOH}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\left(\frac{۲۴}{۶۰}\right) \text{mol}}{۰/۴ \text{ L}} = ۱ \text{ mol.L}^{-۱}$$

در نتیجه معادله یونش استیک اسید با توجه به اطلاعات داده شده به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{1}{۲}(1-x) = x + x \Rightarrow ۵x = ۱ \Rightarrow x = ۰/۲$$

حال به راحتی میتوانیم  $K_a$  استیک اسید را طبق شرایط فرض شده در سؤال حساب کنیم.

روش اول:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x^2}{1-x} = \frac{(۰/۲)^2}{۰/۸} = \frac{۰/۰۴}{۰/۸} = ۰/۰۵$$

روش دوم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{۱ \times (۰/۲)^2}{1-۰/۲} = \frac{۰/۰۴}{۰/۸} = ۰/۰۵$$

سوال ۱۰۰ گزینه ۲

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱- مجموع ضرایب برابر ۱۷ است.

گزینه ۳- نیم واکنش اکسایش ۲ مرحله ای است.

گزینه ۴- سرعت اکسایش به غلظت یون  $H^+$  بستگی دارد نه قوی و ضعیف بودن اسید.

سوال ۱۰۱ گزینه ۳

بررسی همه عبارت ها:

الف نادرست است. در برخی نیم سلول ها مانند SHE جرم الکتروود تغییر نمی کند.

ب درست است.

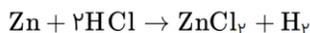
پ نادرست است. در عمل به دلیل مهاجرت یون ها چنین اتفاقی نمی افتد.

ت درست است. از آنجا که واکنش سلول گالوانی خود به خود است emf آن همواره مثبت است.

## سوال ۱۰۲ گزینه ۲



با توجه به  $E^\circ$  های داده شده میدانیم که تنها فلز روی با HCl واکنش میدهد و نقره قدرت احیای  $H^+$  را ندارد:



$$4/5 L H_2 \times \frac{0/12 g H_2}{1 L H_2} \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{1 mol Zn}{1 mol H_2} \times \frac{65 g Zn}{1 mol Zn} = 17/55 g Zn$$

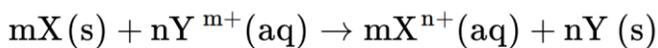
حال درصد جرمی Ag را محاسبه میکنیم:

$$\frac{(50 - 17/55) g Ag}{50 g \text{ آلیاژ}} \times 100 = 64/9\% \simeq 65\%$$

## سوال ۱۰۳ گزینه ۲



واکنش انجام شده سلول به صورت زیر است:



با توجه به این که غلظت  $X^{n+}$  و  $Y^{m+}$  هر دو به اندازه  $a$  واحد تغییر کرده است در نتیجه ضریب استوکیومتری این دو گونه برابر بوده و  $m = n$  است.

بررسی همه گزینه ها

(۱) واکنش انجام شده در سلول به صورت واکنش فوق است.

(۳) فلز X در نیم واکنش اکسایش  $X + X^{n+} + ne^-$  شرکت کرده و نقش آند را دارد در نتیجه فلز Y نیز کاند است.

۴) میدانیم که  $E_y^\circ < E_x^\circ$  است. اگر فلز X بتواند با HCl واکنش دهد  $E^\circ$  منفی خواهد داشت ولی ممکن است که  $E^\circ$  فلز Y مثبت باشد و با اسید واکنش ندهد. از روی اطلاعات سؤال نمیتوان به این موضوع پی برد.

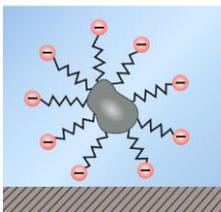
## سوال ۱۰۴ گزینه ۲



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 قویتری از نوع واندروالسی برقرار میکند 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.



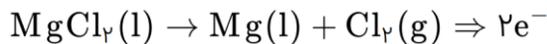
پ) در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب دمای محیط افزایش می یابد چون واکنش انجام شده گرماده است.

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

سوال ۱۰۵ گزینه ۳



واکنش انجام شده به صورت زیر است:



اکنون میتوان نوشت:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{MgCl}_2} \times \frac{\text{R}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Mg}} \Rightarrow \frac{x \times 2/2}{1 \times 95} \times \frac{75}{100} = \frac{26/4 \times 1000 \text{ g}}{1 \times 24}$$

$$\Rightarrow x \simeq 63/3 \times 10^3 \text{ mL} \Rightarrow 63/3 \text{ L}$$

شمار الکترون های مبادله شده بین گونه های کاهنده و اکسنده نیز برابر است با:

روش اول- استفاده از کسرهای تناسب:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Mg}} = \frac{\text{شمار الکترون} \times \text{ضریب}}{\text{e}^-} \Rightarrow \frac{26/4 \times 1000 \text{ g}}{1 \times 24} = \frac{x}{2 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 1/32 \times 10^{27}$$

روش دوم- استفاده از ضریب تبدیل:

$$? \text{ e}^- = 26/4 \text{ Kg Mg} \times \frac{1000 \text{ g Mg}}{1 \text{ Kg Mg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ e}^-}{1 \text{ mol e}^-} = 1/32 \times 10^{27}$$

سوال ۱۰۶ گزینه ۴



سس مایونز، شیر، ژله و رنگ های پوششی کلئید هستند و از توده های مولکولی با اندازه های مختلف ساخته می شوند. کلئیدها مخلوط هایی ناهمگن (به ظاهر همگن) به حساب می آیند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) بیماری و با در طول تاریخ چندین بار گسترش یافته و یک بیماری واگیردار به حساب می آید این بیماری به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع شده است.
- (۲) 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.
- (۳) HCl ترشح شده از یاخته های معده باعث فعال کردن آنزیم های گوارشی میشود و جانداران ذره بینی موجود در غذا را از بین میبرد. دقت کنید که خود HCl آنزیم گوارشی نیست!

### سوال ۱۰۷ گزینه ۳



تنها مورد "ت" نادرست است.

استفاده از آنها محدود نشده بلکه تقاضا برای آن افزایش یافته است.

### سوال ۱۰۸ گزینه ۴



بررسی عبارت های نادرست:

- الف) ثابت تعادل در دمای ثابت تغییری نمی کند ولی با تغییر دما تغییر می کند.
- ب) هر چه  $K_a$  بزرگتر باشد اسید قوی تر است ولی pH محلول اسیدی به غلظت اسید هم بستگی دارد و صرفاً از روی  $K_a$  نمی توان pHها را مقایسه کرد.
- ت) مقدار آنها برابر نمی شود. بلکه ثابت می ماند.

سوال ۱۰۹ گزینه ۳

(۱) درست

(۲) درست.

(۳) نادرست - فلز روی اکسید نمیشود و از آهن حفاظت میکند.

(۴) درست.

سوال ۱۱۰ گزینه ۳

جاذبه بین مولکولی ترکیب "ب" از نوع واندروالسی از سمت سر هیدروکربنی ( $R -$ ) و هیدروژنی از سر گروه عاملی ( $-COOH$ ) می باشد.

در حالی که جاذبه بین مولکولی ترکیب "الف" که یک نوع استر است فقط از نوع واندروالسی می باشد.

## ریاضی

### سوال ۱۱۱ گزینه ۲



ابتدا حد تابع  $f(x)$  در  $+\infty$  محاسبه میکنیم.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^2 - 5x + 6} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2(x^2 - 5x + 6) + 13x - 11}{x^2 - 5x + 6} \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} 2 + \frac{13x - 11}{x^2 - 5x + 6} = 2 + 0 = 2^+ \end{aligned}$$

کافی است برای محاسبه مقدار حد تابع  $f \circ f(x)$  در  $x = 2$  محاسبه کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f \circ f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x^2 + 3x + 1}{(x-2)(x-3)} = \frac{15}{0^+ \cdot -1} = \frac{15}{0^-} = -\infty$$

### سوال ۱۱۲ گزینه ۱



با دقت به اینکه  $\sqrt{A^2} = |A|$  ضابطه  $f$  به صورت زیر در می آید:

$$f(x) = |x - 2| - (x + 1)$$

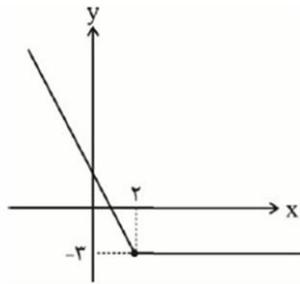
که برای  $x > 2$  و  $x < 2$  در دو حالت قدمطلق را برمی داریم.

$$f(x) \begin{cases} -3, & x \geq 2 \\ -2x + 1, & x < 2 \end{cases}$$

و نمودار آن به صورت

روبهرو است:

پس  $f$  در بازه  $(-\infty, 2]$  و هر زیرمجموعه آن اکیداً نزولی است.



سوال ۱۱۳ گزینه ۳



تابع  $f(x)$  را به صورت:

$$f(x) = x^r + rx^r + rx + 1 - 1 + a$$

$$f(x) = (x+1)^r + a - 1, (f + f^{-1})(-1) = f(-1) + f^{-1}(-1)$$

$$\begin{cases} f(-1) = a - 1 \\ f^{-1}(-1) \Rightarrow \cancel{a} = (x+1)^r + a - \cancel{a} \Rightarrow (x+1)^r = -a \end{cases}$$

$$x+1 = \sqrt[r]{-a} \quad x = \sqrt[r]{-a} - 1$$

$$f(-1) + f^{-1}(-1) = 2$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ a - \cancel{a} + \sqrt[r]{-a} - \cancel{a} = -\cancel{a} \end{matrix}$$

$$a + \sqrt[r]{-a} = \dots \Rightarrow \sqrt[r]{-a} = -a \xrightarrow{\text{توان } r} 3$$

$$\cancel{a} = \cancel{a}^r \Rightarrow a - a^r = \dots \Rightarrow a(1 - a^r) = \dots \Rightarrow a = \dots \text{ یا } 1 \text{ یا } -1$$

صفر = مجموع مقادیر =  $\dots + 1 + (-1)$

سوال ۱۱۴ گزینه ۲



زوایای  $۲۵^\circ$  و  $۶۵^\circ$  متمم هم هستند پس  $\cotg ۲۵^\circ = \tan ۶۵^\circ$  بنابراین:

$$-B = \frac{\cotg ۲۵^\circ}{\tan ۵^\circ} - \frac{\cotg ۲۵^\circ}{\sin ۵^\circ} = \cotg ۲۵^\circ \left( \frac{1}{\tan ۵^\circ} - \frac{1}{\sin ۵^\circ} \right) \xrightarrow{\tan ۵^\circ = \frac{\sin ۵^\circ}{\cos ۵^\circ}}$$

$$\cotg ۲۵^\circ \left( \frac{\cos ۵^\circ}{\sin ۵^\circ} - \frac{1}{\sin ۵^\circ} \right) = \cotg ۲۵^\circ \left( \frac{\cos ۵^\circ - 1}{\sin ۵^\circ} \right)$$

$\sin ۵^\circ = ۲ \sin ۲۵^\circ \cos ۲۵^\circ$

$\cos ۵^\circ = 1 - ۲ \sin^2 ۲۵^\circ$

با استفاده از روابط  $۲\alpha$  داریم:

پس داریم:

$$\cotg ۲۵^\circ \left( \frac{\cos ۵^\circ - 1}{\sin ۵^\circ} \right) = \frac{\cos ۲۵^\circ}{\sin ۲۵^\circ} \left( \frac{1 - ۲ \sin^2 ۲۵^\circ - 1}{۲ \sin ۲۵^\circ \cos ۲۵^\circ} \right) = \frac{\cos ۲۵^\circ}{\sin ۲۵^\circ} \left( \frac{-\sin^2 ۲۵^\circ}{\sin ۲۵^\circ \cos ۲۵^\circ} \right) = -1$$

سوال ۱۱۵ گزینه ۳



ابتدا  $f(\sqrt{۳})$  را به دست می آوریم:

$$f(x) = x^2 + [x] \rightarrow f(\sqrt{۳}) = (\sqrt{۳})^2 + [\sqrt{۳}] = ۳ + ۱ = ۴$$

$$f(\underbrace{af(\sqrt{۳})}_{۴}) = ۲ \Rightarrow f(۴a) = ۲$$

پس:

با جایگذاری گزینه ها به جای  $a$ ، فقط گزینه ۳ یعنی  $a = -\frac{1}{۲}$  در تساوی اخیر صدق میکند:

$$f(۴a) \xrightarrow{a = -\frac{1}{۲}} f(-۲) = (-۲)^2 + [-۲] = ۴ - ۲ = ۲$$

سوال ۱۱۶ گزینه ۲



$$f(x) = \frac{2x + 4}{3x - 2} \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x + 4}{3x - 2} = \frac{8}{4} = 2$$

میدانیم

داریم  $ad - bc = -4 - 12 < 0$  پس تابع نزولی است و در سمت راست  $x = 2$  داریم:

$$x > 2 \xrightarrow{f \text{ نزولی}} f(x) < f(2) \Rightarrow f(x) < 2 \Rightarrow [f(x)] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 3x} - 2}{2x - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

پس  $b = 1$  آنگاه داریم:

سوال ۱۱۷ گزینه ۴



باقی مانده تقسیم چند جمله ای  $P(x)$  بر  $2x - 4$  برابر با ۱ است. یعنی  $P(2) = 1$  برای محاسبه باقی مانده تقسیم چند جمله ای  $f(x)$  بر  $x + 1$  -بایستگی در ضابطه  $f$  به جای  $x$  ها ۱ را قرار دهیم بنابراین:

$$f(1) = 4(1)P(1 + 1) - (1)^2 P(3 - 1) = 4P(2) - P(2) \Rightarrow f(1) = 3P(2) \xrightarrow{P(2)=1} f(1) = 3$$

سوال ۱۱۸ گزینه ۲



چون نقطه  $A(3, 2)$  روی  $f^{-1}$  قرار دارد پس نقطه  $A(2, 3)$  روی تابع  $f$  قرار دارد و داریم:

$$(3, 2) \in f^{-1} \Leftrightarrow (2, 3) \in f \Rightarrow f(2) = 3 \Rightarrow \frac{2a}{1 + 2} = 3 \Rightarrow 2a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{2}$$

## سوال ۱۱۹ گزینه ۴



$$\left. \begin{array}{l} 7x - 9 < 5 \Rightarrow x < 2 \\ 5 < 3x + 1 \Rightarrow x > \frac{4}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{4}{3} < x < 2 \Rightarrow a = \frac{4}{3}, b = 2 \Rightarrow ab = \frac{8}{3}$$

## سوال ۱۲۰ گزینه ۱



عبارت  $A$ ، یک حد صفر صفر است که با رفع ابهام آن داریم:

$$A = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 9} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(x-3)}{(x-3)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{x+3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$B = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\sin x + \cos x) = \sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$A - \sqrt{2}B = \frac{1}{3} - \sqrt{2} \times \sqrt{2} = \frac{1}{3} - 2 = -\frac{5}{3}$$

خواسته سؤال برابر است با:

## سوال ۱۲۱ گزینه ۱



کمترین مقدار تابع برابر  $a - b$  و بیشترین مقدار آن برابر  $a + b$  است.

$$\begin{cases} a - b = -1 \\ a + b = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases} \quad \text{بنابراین:}$$

از طرف دیگر  $\frac{3}{4}$  دوره تناوب تابع برابر ۳ است؛ پس دوره تناوب آن برابر ۴ است. در نتیجه:

$$\frac{2\pi}{\left|\frac{\pi}{c}\right|} = 4 \Rightarrow |c| = 2 \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ c = -2 \end{cases}$$

با توجه به مثبت بودن  $b$  و نزولی بودن نمودار تابع در یک همسایگی راست نقطه  $x = 0$  میتوان فهمید که  $c$  مقداری منفی است. بنابراین:

$$f(x) = 2 + 2 \sin\left(\frac{\pi x}{-2}\right) = 2 - 2 \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right) \Rightarrow f\left(\frac{1}{3}\right) = 2 - 2 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$$

### سوال ۱۲۲ گزینه ۲



$$\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{1 + \sin x \cos x} = \frac{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \cos^2 x + \sin x \cos x)}{1 + \sin x \cos x}$$

$$= \sin x - \cos x = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{توان } 2} \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 1 - \sin 2x = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{8}{9}$$

### سوال ۱۲۳ گزینه ۳



$$= \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \cos \frac{4\pi}{3} + k \sin^2\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} + \frac{3}{4}k = 0 \Rightarrow k = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos 2x + \frac{2}{3} \sin^2 x = 0$$

$$\Rightarrow \sin^2 x = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$-2 \sin^2 x + \frac{2}{3} \sin^2 x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \Rightarrow \text{مجموع} = \frac{12\pi}{3} = 4\pi$$

## سوال ۱۲۴ گزینه ۲



با توجه به ناحیه ها و تغییر نسبت در حضور  $\frac{\pi}{4}$  داریم:

$$\frac{\overbrace{\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)}^{\text{دوم}} + \overbrace{\cos\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)}^{\text{چهارم}}}{\underbrace{\sin(\pi + \alpha)}_{\text{سوم}} - \underbrace{\cos(\alpha - \pi)}_{\text{سوم}}} = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{-\sin \alpha + \cos \alpha} = ۴$$

طرفین وسطین:

$$\cos \alpha + \sin \alpha = -۴ \sin \alpha + ۴ \cos \alpha \Rightarrow ۵ \sin \alpha = ۳ \cos \alpha \Rightarrow \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{۵}{۳}$$

## سوال ۱۲۵ گزینه ۳



اگر تابعی به فرم  $y = \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots}{a'x + b'x^{n-1} + \dots}$  تابع ثابت  $y = k$  باشد آنگاه:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \dots = k$$

$$\frac{a+۲}{a} = \frac{۳}{۱} = \frac{۲c-۱}{۴} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a+۲}{a} = \frac{۳}{۱} \Rightarrow a = ۱ \\ \frac{۲c-۱}{۴} = \frac{۳}{۱} \Rightarrow c = \frac{۱۳}{۲} \end{cases}$$

$$\text{حاصل} \frac{-۲a}{-۳a + ۲c} = \frac{-۲}{۱۰} \text{ می‌باشد.}$$

## سوال ۱۲۶ گزینه ۲



شکل داده شده نمودار تابع  $f(x) = ab - \sqrt{x+a}$  است.

پس  $a = 1$ ، زیرا نمودار  $-\sqrt{x}$  را یک واحد به سمت چپ انتقال داده ایم، پس داریم:

$$f(x) = b - \sqrt{x+1}$$

از طرفی  $f(0) = c$  و  $f(-1) = c$  بنابراین:

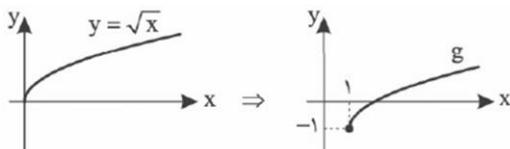
$$f(0) = c \Rightarrow b - 1 = c \Rightarrow b = c + 1 \Rightarrow f(x) = c + 1 - \sqrt{x+1}$$

$$f(-1) = c \Rightarrow 1 - \sqrt{-1+1} = c \Rightarrow c = 1$$

$$g(x) = \sqrt{x-1} - 1 \quad \text{بنابراین:}$$

برای رسم نمودار  $g$ ، کافی است نمودار  $y = \sqrt{x}$  را یک واحد به راست و یک واحد به پایین انتقال

دهیم:



## سوال ۱۲۷ گزینه ۴



$$f(x) = x^2 + mx + n = (x-a)(x-2a)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} (2a - x) = 2 \Rightarrow a = 2 \begin{cases} \rightarrow m = -2a = -4 \\ \rightarrow n = 2a^2 = 8 \end{cases}$$

## سوال ۱۲۸ گزینه ۴



در  $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$  حد چپ و راست و مقدار تابع برابرند. پس داریم:

$$\text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}^+} \frac{\sin \pi x}{\sqrt{2} - \cos\left(\frac{\pi}{\sqrt{2}}x\right)} = \frac{\sin \frac{\pi}{\sqrt{2}}}{\sqrt{2} - \cos \frac{\pi}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}^-} \frac{2x^2 - 2x + 1}{a\left(x - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}^-} \frac{2\left(x - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)(x-1)}{a\left(x - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)} = \frac{2\left(\frac{1}{\sqrt{2}} - 1\right)}{a} = \frac{-1}{a}$$

$$\text{مقدار تابع} = f\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = b \Rightarrow \sqrt{2} = -\frac{1}{a} = b \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ b = \sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

## سوال ۱۲۹ گزینه ۳



موردهای الف ب و د درست هستند.

## سوال ۱۳۰ گزینه ۴



$$\begin{cases} f(x) = 2x \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2}x \\ g(x) = -\frac{1}{2}x + 5 \Rightarrow g^{-1}(x) = -2x + 10 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 2g^{-1}(2x)}{g(x) - 2f^{-1}(2x)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 2(-4x + 10)}{-\frac{1}{2}x + 5 - 2(x)}$$

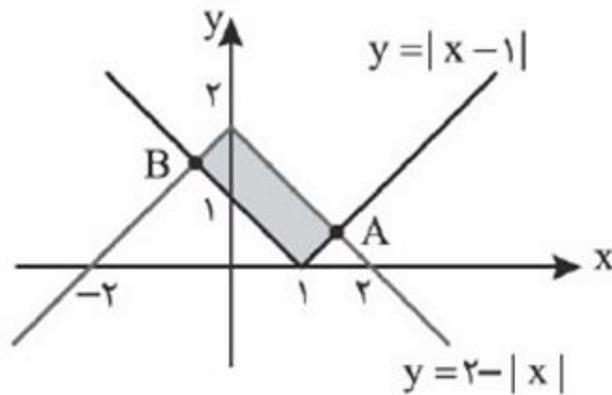
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 \cdot x - 2 \cdot 0}{-\frac{5}{2}x + 5} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 \cdot (x - 2)}{-\frac{5}{2}(x - 2)} = -\frac{2}{5}$$

## سوال ۱۳۱ گزینه ۱



$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - \sqrt{x+2})(x + \sqrt{x+2})}{(x-2)(x+2)(x + \sqrt{x+2})} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{16(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+1)}{16(x-2)} = \frac{3}{16}$$

## سوال ۱۳۲ گزینه ۲



$$A: \begin{cases} y = x - 1 \\ y = 2 - x \end{cases} \Rightarrow x - 1 = 2 - x \Rightarrow 2x = 3$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{2}, y = \frac{1}{2}$$

$$A\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$B: \begin{cases} y = -x + 1 \\ y = 2 + x \end{cases} \Rightarrow 2 + x = -x + 1$$

$$\Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$$

$$B\left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$S_{\square} = \frac{2 \times 2}{2} - \frac{1 \times \frac{1}{2}}{2} - \frac{3 \times \frac{3}{2}}{2} = 2 - \frac{1}{4} - \frac{9}{4} = \frac{3}{2}$$

سوال ۱۳۳ گزینه ۲



$$\begin{aligned} \text{عبارت} &= \sqrt{\frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} \times \frac{1 + \sin \alpha}{1 + \sin \alpha}} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{(1 + \sin \alpha)^2}{1 - \sin^2 \alpha}} - \frac{1}{|\cos \alpha|} \\ &= \frac{|1 + \sin \alpha|}{|\cos \alpha|} - \frac{1}{|\cos \alpha|} \xrightarrow{\text{دوم ربع } \alpha} \frac{1 + \sin \alpha}{-\cos \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{-1 - \sin \alpha + 1}{\cos \alpha} = -\tan \alpha \end{aligned}$$

سوال ۱۳۴ گزینه ۳



فرض میکنیم  $a_1$  و  $q$  به ترتیب جمله اول و قدر نسبت این دنباله باشند، بنابراین:

می نویسیم:

$$a_4 a_{12} = 36 \Rightarrow a_1 q^3 \times a_1 q^{11} = 36 \Rightarrow a_1^2 q^{14} = 36 \Rightarrow (a_1 q^7)^2 = 36 \Rightarrow a_1^2 = 36 \Rightarrow a_1 = 6$$

سوال ۱۳۵ گزینه ۲



جملات دنباله های هندسی و حسابی را به ترتیب با  $t_n$  و  $a_n$  نمایش میدهیم. طبق فرض

$$\begin{cases} t_1 = a_7 \\ t_5 = a_7 \\ t_9 = a_{12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = a_1 + d \quad (1) \\ t_1 q^4 = a_1 + 3d \quad (2) \\ t_1 q^8 = a_1 + 11d \quad (3) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (2) - (1) \\ (3) - (2) \end{cases} \begin{cases} t_1(q^4 - 1) = 3d \\ t_1 q^4(q^4 - 1) = 8d \end{cases} \xrightarrow[t_1 \neq 0, q \neq 1]{\text{تقسیم بر هم}} q^4 = 4 \Rightarrow t_1 + t_5 + t_9 = 14$$

$$\Rightarrow t_1 + t_1 q^4 + t_1 q^8 = t_1 + 4t_1 + 16t_1 = 14 \Rightarrow 21t_1 = 14 \Rightarrow t_1 = \frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{t_1(q^4-1)=3d} d = \frac{4(4-1)}{3} = \frac{4}{3}$$

$$a_7 = t_1 = \frac{2}{3}$$

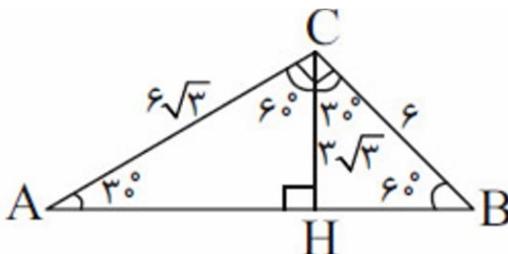
در دنباله حسابی جملات سوم و هشتم برابر هستند با:

$$a_7 = a_7 + d = 10, a_8 = a_7 + 6d = 4.$$

اختلاف واسطه های حسابی و هندسی به صورت زیر به دست می آیند:

$$\begin{cases} \text{واسطه حسابی} = \frac{10+4}{2} = 7 \\ \text{واسطه هندسی} = \sqrt{10 \times 4} = 2 \end{cases} \Rightarrow 7 - 2 = 5$$

## سوال ۱۳۶ گزینه ۳



$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{CH}{6} \Rightarrow CH = 3\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{BH}{6} \Rightarrow BH = 3$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2} \Rightarrow AC = 6\sqrt{3}$$

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle BCH}} = \frac{\frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 6\sqrt{3} \times \sin 60^\circ}{\frac{1}{2} \times 6 \times 3 \times \sin 60^\circ} = 3$$

## سوال ۱۳۷ گزینه ۲



$$\begin{cases} a_{11} = \frac{5}{14} \\ a_6 + a_{12} = \frac{3}{7}, \frac{a_6 + a_{12}}{2} = a_{\frac{6+12}{2}} = a_9 = \frac{3}{7} = \frac{6}{14} \end{cases}$$

$$d = \frac{1}{14}, a_{11} = a_1 + 10 \times \frac{1}{14} = \frac{5}{14} \Rightarrow a_1 = -\frac{5}{14}$$

قدرنسبت

جمله اول

تعداد جملات منفی دنباله را می یابیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow -\frac{5}{14} + \frac{1}{14}(n-1) < 0 \Rightarrow \frac{n-1}{14} < \frac{5}{14} \Rightarrow n-1 < 5$$

 $\Rightarrow n < 6$  دنباله پنج جمله منفی دارد

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

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

## سوال ۱۳۸ گزینه ۳



برای اینکه دنباله صعودی باشد، سه حالت داریم:

$$\text{اگر } a = 1, b = 2 \text{ باشد } \iff x = 3$$

$$\text{اگر } a = 1, b = 3 \text{ باشد } \iff x = 5$$

$$\text{اگر } a = 2, b = 3 \text{ باشد } \iff x = 4$$

بنابراین مجموع مقادیر  $x$  برابر ۱۲ است.

## سوال ۱۳۹ گزینه ۳



$$f(2x) = f(2) = a \Rightarrow a - (1 - x) = 4 + x \Rightarrow a = 5$$

$$g(-1) \times f(2) = -1 \times 5 = -5$$

## سوال ۱۴۰ گزینه ۴



$$y = 0 \Rightarrow g(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{3 + ax} = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{a}$$

$$g(f(x)) = 0 \Rightarrow \sqrt{3 + a(2 - x)} = 0 \Rightarrow 3 + 2a - ax = 0 \Rightarrow x = \frac{3 + 2a}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{-3}{a} = \frac{3 + 2a}{a} \Rightarrow 2a = -6 \Rightarrow a = -3$$

## زمین شناسی

### سوال ۱۴۱ گزینه ۲



پدیده های زمین شناسی شکل به ترتیب زمانی وقوع به ترتیب زیرند

- ۱- رسوب گذاری لایه ماسه سنگی ۲- رسوب گذاری لایه سنگ آهکی ۳- نفوذ توده نفوذی A ۴- نفوذ توده نفوذی B

### سوال ۱۴۲ گزینه ۳



گارنت نوعی کانی سیلیکاتی است که در سنگهای دگرگونی یافت میشود و معمولاً به رنگ سبز قرمز، زرد نارنجی و غیره دیده میشود. فراوان ترین رنگ آن قرمز تیره است.

### سوال ۱۴۳ گزینه ۲



مواد ارزشمند کانسنگ ها (کانه ها) همواره با مواد بی ارزشی همراه هستند که استخراج آنها اقتصادی نیست و به آنها باطله می گویند به عنوان مثال کالکوپیریت یکی از مهمترین کانه های فلز مس است که به رنگ طلایی دیده میشود که همراه با کانی های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار میکا کانی های رسی پیریت و غیره کانسنگ مس را تشکیل میدهند.

سوال ۱۴۴ گزینه ۲

هدف از حفاظت خاک جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می یابد که سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

سوال ۱۴۵ گزینه ۴

آبخوان تحت فشار است و در این نوع آبخوان منطقه تهویه نداریم.

سوال ۱۴۶ گزینه ۳

دبی بر حسب متر مکعب بر ثانیه بیان میشود.

سوال ۱۴۷ گزینه ۱

$$\begin{aligned} \text{فضای خالی} &= 55 - 60 = 5 \Rightarrow 50 + 10 = 60 \\ \text{درصد} &= \frac{5}{50} \times 100 = 10 \\ \text{تخلخل} &= \frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل ماسه}} \times 100 \end{aligned}$$

سوال ۱۴۸ گزینه ۳

هرچه تراکم سنگ ها بیشتر باشد امواج سریع تر حرکت می کنند.

سوال ۱۴۹ گزینه ۴

مرکز سطحی زمین لرزه نقطه ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد. این مرکز کمترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد پس امواج زمین لرزه ابتدا به این محل میرسند. با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه شدت زمین لرزه کاهش می یابد.

سوال ۱۵۰ گزینه ۱

(پیدا کردن محل‌های امن خانه مدرسه یا محل کار خود) و (دور شدن از پل ها، تیرها سیم های برق ساختمان ها و دیوارها در هنگام بیرون از ساختمان) بودن به ترتیب در قبل از وقوع زمین لرزه و هنگام وقوع زمین لرزه انجام میشود.

سوال ۱۵۱ گزینه ۱

به ازای هر یک واحد بزرگی دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی  $31/6$  برابر افزایش می یابد.

انرژی زمین لرزه A تقریباً ۱۰۰۰ برابر زمین لرزه B است؛ یعنی بزرگی زمین لرزه A، ۲ ریشتر بیشتر از زمین لرزه B است:

$$31/6 \times 31/6 \approx 1000$$

دامنه امواج زمین لرزه B ۱۰۰ برابر دامنه امواج زمین لرزه C است؛ یعنی زمین لرزه B ۲ ریشتر بیشتر از زمین لرزه C است.

$$\log^{100} = 2$$

پس در مجموع بزرگی زمین لرزه A ۴ ریشتر از زمین لرزه C کمتر است.

پس انرژی زمین لرزه  $31/6^4$  از زمین لرزه A بیشتر است.

سوال ۱۵۲ گزینه ۳

عناصری که هم در مقادیر دارای بی هنجاری مثبت و هم بی هنجاری منفی سبب ایجاد بیماری در انسان میشوند عناصر اساسی هستند. این عناصر در تمام بافتهای سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود آنها و حتی وجود آنها در مقادیر بیشتر از حد نیاز باعث ایجاد بیماری یا عارضه در انسان میشود عناصر سلنیم فلوئور لیتیم کلسیم روی ید و آهن جزء این عناصر هستند.

سوال ۱۵۳ گزینه ۴

عناصر اصلی ۹۶ درصد توده بدن: هیدروژن کربن نیتروژن و اکسیژن  
عناصر فرعی ۳/۷۸ درصد توده بدن: سدیم پتاسیم کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر  
عناصر جزئی ۰/۲۲ درصد توده بدن: آهن سرب، منگنز فلئور ید سلنیم و.....

سوال ۱۵۴ گزینه ۳

کانی رالگارو اورپیمان با فرمولهای  $AS_2S_3$  و  $AS_2S_5$  سمی هستند.

سوال ۱۵۵ گزینه ۲

در علم ژئوشیمی ترکیب شیمیایی سنگ خاک و آب تعیین میشود مطالعات ژئوشیمیایی نشان میدهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ ها در مناطق مختلف متفاوت است.  
مطالعه روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است تأثیر به سزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آنها دارد و همچنین توزیع نامساوی عناصر در زمین را بررسی میکند.