



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



# آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

## پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت ماه دوازدهم تجربی

## زیست شناسی

### سوال ۱ گزینه ۳



محصول روبیسکو در چرخه کالوین نوعی مولکول ۶ کربنه ناپایدار و در تنفس نوری نوعی مولکول ۵ کربنه ناپایدار است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» هر آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین فقط یک مولکول کربن دی اکسید را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب میکند و شاید برای یکبار چرخش کالوین از چند آنزیم روبیسکو استفاده شود.

گزینه «۲» متن این گزینه درست است بجز جایی که تنفس نوری را نوعی چرخه نامیده که نادرست است.

گزینه «۴» کاهش عدد اکسایش اتم کربن به خاطر مصرف NADPH در بخش دوم کالوین یعنی تولید محصول قندی است و ربطی با روبیسکو ندارد.

### سوال ۲ گزینه ۴



در گیاه پنبه پیش سم تولید میشود و در لوله گوارش آفت سم تولید خواهد شد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در مرحله چهارم مهندسی ژنتیک باید جاندار دریافت کننده ژن پیش سم تکثیر شود که نوعی باکتری است و یک نوع آنزیم رنا بسپاراز دارد.

گزینه «۲»: مرحله سوم وارد کردن دناى نو ترکیب به یاخته میزبان است دناى نو ترکیب عبارت است از دناى ناقل و ژن جاگذاری شده در آن

گزینه «۳»: مطابق با متن کتاب باکتریها در سامانه دفاعی خود دارای آنزیمهای برش دهنده هستند.

سوال ۳ گزینه ۴

عدم حمله کلاغ ها به مزرعه دارای مترسک نوعی رفتار غریزی است و حمله کردن آنها به مزرعه دارای مترسک رفتار خوگیری است.

سوال ۴ گزینه ۳

در باکتری تبدیل پیش هورمون به هورمون انجام نمیشود در نتیجه در مهندسی ژنتیک ژن زنجیره C به باکتری منتقل نمی شود. بنابراین این زنجیره در باکتری ترجمه نمیشود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در دوره کلاسیک تولید شد.

گزینه «۲» قبل از استفاده از ویروس به عنوان ناقل باید آن را به گونه ای تغییر داد که غیر قابل تکثیر باشند.

گزینه «۴» یاخته های خارجی بلاستولا توانایی تمایز به یاخته های خارج جنینی

سوال ۵ گزینه ۲

جایگاه تشخیص آنزیم باید از دو سمت مخالف به یک صورت خوانده شود که با توجه به گزینه ها فقط گزینه «۱» و «۲» واجد همچنین شرایطی هستند و گزینه «۲» صحیح است زیرا پس از شکستن پیوند بین C و T انتهای چسبنده طویل تری ایجاد می کند.

سوال ۶ گزینه ۴

تبدیل اسیدهای سه کربنی به قندهای سه کربنی وابسته به ATP و NADPH تولید شده در واکنش های نوری است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در آنتنهای گیرنده نور الکترونهای برانگیخته به مدار خود بر میگردند و فقط انرژیهای خود را منتقل میکنند.

گزینه «۲» قندهای سه کربنی تک فسفات ابتدا به ریبولوز فسفات تبدیل میشود و پس از آن فسفات دریافت میکنند.

گزینه «۳» در مرحله اول چرخه کالوین ماهیت ماده اسیدی شده ولی در مرحله دوم به پایداری می رسد.

### سوال ۷ گزینه ۴



رایج ترین انرژی زیستی ATP است. در هر روش تولید ATP نیاز است تا پیوندی اشتراکی بین دو فسفات شکل گیرد و در این صورت آب تولید میشود که نوعی ترکیب معدنی اکسیژن دار است

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» اولین کربن دی اکسید طی فرآیند اکسایش پیرووات شکل میگیرد که در طی آن پیرووات خود ترکیبی اسیدی است به بنیان استیل که این نیز ترکیبی اسیدی است تبدیل میشود.

نکته توجه داشته باشید که فرآیند اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A دو فرآیندی جدا از هم میباشند.

گزینه «۲»: تولید FADH طی چرخه کربس صورت میگیرد در چرخه کربس مولکولی چهار کربنی بازسازی میشود نه شش کرینه.

گزینه «۳» در طی فرآیند گلیکولیز  $NAD^+$  با دریافت پروتون سبب تولید NADH میشود پس در نتیجه در طی این فرآیند غلظت پروتونها کاهش مییابد و این امر در فضای سیتوپلاسم رخ میدهد پس توجه داشته باشید لزوماً تولید ترکیبی دو نوکلئوتیدی نمیتواند سبب تغییر غلظت پروتون در راکیزه شود.

## سوال ۸ گزینه ۴



باکتری های فتوسنتز کننده اکسیژن را توانایی تولید اکسیژن دارند این باکتریها همگی برای فتوسنتز به نور خورشید نیاز دارند. هم چنین چون اکسیژن تولید میکنند پس از مولکول آب به عنوان منبع الکترون استفاده میکنند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» منظور باکتریهای فتوسنتز کننده غیر اکسیژن را مانند باکتریهای گوگردی میباشد توجه کنید باکتری ها فاقد اندامک غشادار بوده و سبز دیسه ندارند.

گزینه «۲» تنها برخی از باکتریهای فتوسنتز کننده اکسیژن را این نوع کلروفیل را دارند نه همه

گزینه «۳»: دقت کنید با توجه به متن کتاب درسی باکتریهای گوگردی که از  $H_2S$  به عنوان منبع الکترون استفاده میکنند گروهی از باکتریهای فتوسنتز کننده غیر اکسیژن را هستند. یعنی غیر از این باکتریهای گوگردی باکتریهای دیگری هم هستند که فتوسنتز میکنند ولی از مولکول آب و از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده نمیکنند.

## سوال ۹ گزینه ۴



در خیار مادگی سه برچه ای قرار دارد طبق شکل که دیواره برچه ها از هم جدا نشده و برچه ها قابل تفکیک نیستند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» برچه های خیار تفکیک نشده اند و مرز مشخص بین آنها نیست.

گزینه «۲» خیار گیاهی یک ساله است که یک دوره رویشی و یک دوره زایشی دارد.

گزینه «۳»: نهج میتواند گود صاف یا حتی برآمده باشد.

### سوال ۱۰ گزینه ۳



جنین کانگورو به صورت نارس متولد شده و پس از رساندن خود به کیسه روی شکم مادر از غدد شیری درون آن تغذیه می کند؛ اما در پلاتی پوس مراحل نهایی رشد و نمو درون تخم طی میشود و سپس نوزاد متولد شده از غدد شیری مادر تغذیه میکند. (نادرستی گزینه «۲» و درستی گزینه «۳»)

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: دقت کنید که پوشاندن تخمها با ماسه و خاک در لاک پشت دیده میشود.

گزینه «۴» جانوری که رفتار جفت گیری حرکات رقص مانند دارد ماهی است و همانند قورباغه لقاح خارجی دارد. میدانیم که تخمک در جانورانی که لقاح خارجی دارند دیواره ای چسبناک و ژله ای دارد که علاوه بر حفاظت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی به عنوان غذای اولیه جنین مورد استفاده قرار میگیرد.

### سوال ۱۱ گزینه ۳



الف) نادرست طبق شکل کتاب در صفحه ۱۳۰ اولین تقسیم در یاخته بزرگ نابرابر است پس صفحه یاخته ای وسط یاخته ایجاد نمی شود.

ب) درست با توجه به شکل صفحه ۱۳۰ کتاب این مورد قابل مشاهده است و درست میباشد.

ج) نادرست دقت کنید دانه ذرت یک لپه دارد پس لپه های دانه ذرت غلط است.

د) درست پوسته دانه از پوسته تخمک ایجاد میشود که منشأ آن گیاه مادر است اما لپه ها بخشی از رویان است.

## سوال ۱۲ گزینه ۲



الف) نادرست در زن در لوله فالوپ در حفره شکم، یاخته جنسی با زنش مژکها حرکت داده میشوند و در مرد نیز بخشی از مجرای اسپرم در محوطه شکمی قرار گرفته است که درون آن یاخته جنسی (اسپرم) در حال حرکت است.

ب) نادرست دقت کنید در مردان در غده جنسی بیضه هورمون جنسی ایجاد میشود و هورمون (های) جنسی ایجاد نمی شود البته در زن استروژن و پروژسترون یعنی هورمون (های) جنسی در غده جنسی (تخمدانش) تولید و ترشح میشود.

ج) درست زنان در تخمدان های خود که غدد جنسیشان است فاقد لوله های پرپیچ و خم هستند اما بیضه مردان لوله های پرپیچ و خم به نام لوله های اسپرم ساز دارد.

د) نادرست بخشی از مراحل تولید یاخته جنسی زن در تخمدان است که کاستمان یک و ایجاد مام یاخته ثانویه (تخمک) است. و بخش دیگر آن بیرون تخمدان در لوله فالوپ انجام میشود که ایجاد گامت ماده است.

## سوال ۱۳ گزینه ۴



جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل میرود و به جسمی غیر فعال به نام جسم سفید تبدیل میشود غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون میشود کاهش این دو هورمون با اثر بر هیپوتالاموس ترشح مجدد FSH و LH از هیپوفیز پیشین را تحریک میکند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» دقت کنید که در آغاز هر دوره جنسی، تعدادی انبانک شروع به رشد میکنند و یکی از انبانکهایی که از همه بیشتر رشد کرده است رشد را ادامه میدهد.

گزینه «۲» یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحات خود را ادامه می دهند.

گزینه «۳» دقت کنید که رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا بعد از تخمک گذاری نیز ادامه می یابد تخمک گذاری در حدود روز ۱۴ دوره جنسی انجام میشود اما رشد دیواره داخلی رحم تا حدود روز ۲۵ دوره ادامه پیدا میکند.

### سوال ۱۴ گزینه ۲



رشد جهت دار ساقه (محل خمیدگی) کمی پایین تر از نوک ساقه رخ میدهد در حالی که محل دریافت نور در نوک دانه رست است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در مرحله بعد شکل با قرار دادن پوشش شفاف در سر دانه رست این موضوع اثبات شد.

گزینه «۳» در آزمایش داروین و پسرش اصلاً به وجود عامل این فرایند در نوک دانه رست پی برده نشد.

گزینه «۴» در همه مراحل این آزمایش از نور یک جانبه استفاده شد.

### سوال ۱۵ گزینه ۴



پس از جایگزینی پرده های اطراف جنین مثل زه کیسه (آمنیون) و زه شامه (کوریون) شکل میگیرند

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: تشکیل جفت و بندناف از هفته ۲ پس از لقاح و پس از جایگزینی و تبدیل شدن تروفوبلاست به کوریون آغاز می شود.

گزینه «۲» هورمون HCG از پرده زه شامه (کوریون) به خون مادر ترشح میشود که این پرده جزء جنین محسوب نمی شود.

گزینه «۳»: بلاستوسیست در پی تغییرات مورولا در رحم مشاهده میشوند؛ نه در لوله رحمی

## سوال ۱۶ گزینه ۱



گیاه سس با نفوذ اندام مکنده به درون آوند آبکش مواد مورد نیاز خود را دریافت میکند ولی مطابق شکل کتاب در قارچ ریشه ای اندام مکنده به درون آوند وارد نمیشود و مواد را به طور غیر مستقیم از آن دریافت میکند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲» گیاه جالیزی با گیاه گل جالیز تفاوت دارد در واقع گیاه گل جالیز نوعی گیاه انگل است که مواد مورد نیاز خود را از گیاه جالیزی مانند گوجه فرنگی که توانایی فتوسنتز دارد دریافت میکند.

گزینه «۳» گیاه آزولا مواد معدنی مورد نیاز خود مانند نیتروژن را از سیانوباکتری ها دریافت میکند.

گزینه «۴» گیاه گونرا و گیاهان حشره خوار در مناطق محروم از نظر نیتروژن زندگی میکنند

## سوال ۱۷ گزینه ۴



جدایی کامل بطنها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیلها رخ میدهد. این حالت حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان میکند دقت کنید که ورود هوا به ششها با حرکتی شبیه قورت دادن در دوزیستان بالغ دیده میشود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» همه مهره داران لوله گوارش دارند که بخشی خارج از محیط داخلی خون، لنف و مایع بین یاخته ای جهت گوارش مواد میباشد.

گزینه «۲» در پرندگان و خزندگان کلیه ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.

گزینه «۳» این جانوران فشار خون بالایی دارند و فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

## سوال ۱۸ گزینه ۲



سرخرگ های کوچک نقش اصلی را در تنظیم مقدار خون ورودی به مویرگها و میزان تبادل مواد بین خون و مایع بین یاخته ای دارند این رگ ها نوعی سرخرگ هستند که با استراحت قلب لایه میانی آنها منقبض شده و فشار کمینه را به وجود می آورند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» این رگها در مقایسه سرخرگهای اصلی میزان رشته کشسان کمتر و ماهیچه صاف بیشتری دارند که در برابر جریان خون مقاوم است و قطر آنها تغییر زیادی نمیکند نه اینکه ثابت باشد

گزینه «۳» به طور کلی سرخرگ ها بیشتر در بخش های عمقی بدن دیده میشوند.

گزینه «۴» کربن دی اکسید باعث گشاد شدن رگ های خونی میشود و این امر سبب میشود جریان خون افزایش یابد.

## سوال ۱۹ گزینه ۱



هیچ یک از موارد صحیح نمی باشند منظور صورت سوال ویژگی مشترک خزندگان و پرندگان است.

بررسی همه موارد

الف) در بعضی از خزندگان خون تیره و روشن در بطنهایشان مخلوط میشود.

ب) این ویژگی فقط برای برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی صحیح است.

ج) در گردش خون مضاعف خون ضمن یک بار گردش در بدن دو بار از قلب عبور میکند.

د) بازجذب آب از مثانه ویژگی دوزیستان است.

سوال ۲۰ گزینه ۳

منظور صورت سؤال طحال است. طحال در نیمه چپ بدن دیده میشود اما تیموس در وسط بدن و هر دو نیمه قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» هر دو اندام طحال و آپاندیس لنف خود را وارد مجرای لنفی چپ میکنند.

گزینه «۲»: طحال در فرد بالغ و سالم توانایی تولید یاخته های خونی را ندارد.

گزینه «۴» کبد خون خود را وارد سیاهرگ فوق کبدی میکند نه سیاهرگ باب

سوال ۲۱ گزینه ۴

دریچه های دستگاه گردش مواد شامل دریچه های قلبی دریچه های لانه کبوتری و دریچه های موجود در رگهای لنفی می شود.

بررسی گزینه ها

گزینه «۱» در رگهای لنفی، لنف جریان دارد نه خون پس در خصوص دریچه های موجود در رگهای لنفی صحیح نیست.

گزینه «۲»: دقت کنید لیوپروتئینها در کبد ساخته میشوند نه بافت چربی

گزینه «۳» سیاهرگها با داشتن فضای داخلی وسیع بیشتر حجم خون را در خود جای میدهند تنها دریچه های لانه کبوتری در سیاهرگهای دست و پا قرار دارند.

گزینه «۴»: دریچه های موجود در رگهای لنفی که با گره های لنفی ساختارهای لوبیایی شکل مرتبط هستند این ویژگی را دارند.

سوال ۲۲ گزینه ۲

فرایندهای بازجذب و ترشح دقیقاً در خلاف جهت یکدیگر انجام میشوند و میتوانند با مصرف انرژی زیستی همراه باشند.

بررسی گزینه ها

گزینه «۱»: دقت کنید بازجذب و ترشح هر دو در تنظیم pH خون نقش دارند اما نقش مهم طبق متن کتاب درسی تنها برای ترشح است.

گزینه «۲»: هر دو فرایند در مجرای جمع کننده میتوانند انجام شوند.

گزینه «۳»: تراوش تنها بر اساس اندازه مواد صورت میگیرد.

گزینه «۴»: هر دو فرایند بازجذب و ترشح در لوله پیچ خورده نزدیک که دارای یاخته هایی با ریز پرزهای فراوان است دیده می شوند.

سوال ۲۳ گزینه ۴

تنها بخش غیر لوله ای شکل نفرون کپسول بومن است. دیواره خارجی کپسول بومن در سطح خارجی خود با غشا پایه تماس مستقیم دارد و دیواره داخلی نیز در تماس مستقیم با غشا پایه مویرگهای گلومرول (کلافک) میباشد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: لوله هنله به لوله پیچ خورده نزدیک و دور متصل است و همچنین لوله پیچ خورده دور به لوله هنله و مجرای جمع کننده که لوله ای شکل است متصل میباشد. لوله پیچ خورده دور طبیعتاً در طول خود پیچ خورده است

گزینه «۲»: کپسول بومن و لوله پیچ خورده نزدیک هر کدام به یک بخش لوله ای شکل متصل اند لوله پیچ خورده نزدیک در اطراف خود شبکه مویرگی دور لوله ای را دارد.

گزینه «۳»: دقت کنید که ترکیب نهایی ادرار اصلاً در نفرون مشخص نمیشود و آخرین مراحل باز جذب و ترشح در مجرای جمع کننده انجام میشود باز جذب و ترشح به روشهای فعال و غیر فعال انجام میشوند.

### سوال ۲۴ گزینه ۴



سلولهای بنیادی میلوئیدی گویچه های سفید دانه دار نوتروفیل ائوزینوفیل و بازوفیل گویچه های سفید بدون دانه (مونوسیت) مگاکاریوسیت ها و گویچه های قرمز را ایجاد میکنند؛ بیشتر سلولهایی که توسط این یاخته ساخته میشوند گویچه های قرمز هستند که در هنگام تشکیل در مغز استخوان هسته خود را از دست میدهند

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: دقت کنید که ائوزینوفیل ها یک هسته دو قسمتی دمبلی شکل دارند نه دو هسته

گزینه «۲»: دقت کنید نوتروفیلها دانه های روشن ریز دارند؛ هیچ کدام از این سلولها توانایی کاهش پیرووات و تنفس بی هوازی تخمیر لاکتیکی را ندارند

گزینه «۳»: دقت کنید در حالت طبیعی در مجرای مرکزی استخوانهای دراز مغز استخوان از نوع مغز زرد است و توانایی تولید گویچه های خونی را ندارد

### سوال ۲۵ گزینه ۳



گزینه «۱»: نادرست هورمون های اریتروپویتین و انسولین و گلوکاگون توسط اندامهای مرتبط با لوله گوارش ساخته میشوند انسولین و گلوکاگون را پانکراس میسازد و به باب کبدی میروند اما دقت کنید اریتروپویتین را کبد میسازد پس از ورود به خون از طریق مویرگ کبد ابتدا به سیاهرگ فوق کبدی می رود.

گزینه «۲»: نادرست هورمون سکرین را که روده میسازد در مقدار ترشح آنزیمهای گوارشی به صورت مستقیم تأثیر ندارد. گزینه «۳» درست هورمون گاسترین که باعث کاهش pH در معده میشود در یاخته کناری و یاخته اصلی معده گیرنده دارد که این دو نوع یاخته میتوانند مجاور هم باشند.

گزینه «۴» هومون گاسترین و سکرترین که لوله گوارش میسازد در تغییر pH مؤثر است البته دقت کنید هورمون اریتروپویتین که در تنظیم تولید گلبول قرمز مؤثر است به خاطر عمل گلبول قرمز در تنظیم PH بدن نقش دارد که این هورمون را علاوه بر اینکه کبد می سازد کلیه ها نیز میسازند که آنها اندامهای غیر گوارشی هستند.

### سوال ۲۶ گزینه ۳



هموگلوبین و میوگلوبین و بعضی از آنزیمهای پروتئینی برای فعالیت خود نیاز به یونهای فلزی دارند در ساختار هموگلوبین و میوگلوبین هم ترکیبی آهن دار و غیر پروتئینی است که میتواند به مولکول اکسیژن متصل شود؛ پس پروتئینهای هموگلوبین و میوگلوبین برای فعالیت خود نیاز به یون فلزی Fe دارند. بعضی آنزیمها برای فعالیت به یونهای فلزی مانند آهن و مس و یا مواد آلی مثل ویتامینها نیاز دارند همه پروتئینها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتیدها ساخته شده اند. (درستی گزینه (۳) بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در ساختار دوم پروتئین هموگلوبین ساختار صفحه ای مشاهده نمیشود و پروتئین هموگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچ در میآیند.

گزینه «۲»: فقط آنزیمها میتوانند انرژی فعال سازی را کاهش دهند.

گزینه «۴» گروه (های) غیر پروتئینی و آهن دار هم فقط در هموگلوبین و میوگلوبین مشاهده میشود .

### سوال ۲۷ گزینه ۳



گزینه «۱»: تعبیر قسمت اولی اکسین است که با افزایش رشد طولی یاخته ها سبب افزایش طول ساقه میشود.

گزینه «۲»: اتیلن از سوختههای فسیلی آزاد میشود و برگ در پاسخ به افزایش اتیلن نسبت به اکسین آنزیم های تجزیه کننده دیواره را تولید میکند.

گزینه «۳»: تعبیر سیتوکینین است که با تحریک تقسیم یاخته ای چرخه یاخته ای را کوتاه میکند.

گزینه «۴» تعبیر آبسازیک اسید است که همانند افزایش شدید دما باعث بسته شدن روزنه ها میشود.

**سوال ۲۸ گزینه ۲**

پروتئین های مورد نیاز هسته توسط ریبوزوم های آزاد سیتوپلاسم ساخته میشوند. طبق شکل ۱۴ صفحه ۳۱ کتاب درسی این پروتئین ها قبل از جدا شدن از ریبوزوم دچار پیچ خوردگی میشوند

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» تمام پروتئینهای ساخته شده توسط ریبوزومهای متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر درون وزیکول قرار میگیرند. اما فقط بعضی از آنها به خارج یاخته ترشح میشوند. همچنین به وزیکولهایی که در زمان تقسیم سیتوپلاسم سلول گیاهی در میانه سلول ردیف میشوند نیز دقت کنید.

گزینه «۳» پروتئینهای ساخته شده توسط ریبوزومهای متصل به شبکه آندوپلاسمی زیر از طریق سر آمینی خود وارد آن می شوند.

گزینه «۴» بعضی از پروتئین های یاخته ممکن است از خارج به آن وارد شده باشند مانند آنزیم القا کننده مرگ برنامه ریزی شده که توسط یاخته کشنده طبیعی وارد یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس میشود. هم چنین در یاخته های گیاهی پروتئین ها از طریق پلاسمودسم از یک یاخته به یاخته دیگر منتقل می شوند.

**سوال ۲۹ گزینه ۱**

تاثیر عوامل زنده و غیر زنده بر هم برای اولین بار در سطح هشتم یا همان بوم سازگان دیده میشود. دقت کنید در سطح هشتم تنها یک اجتماع وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲» برای اولین بار در سطح نهم چندین اجتماع دیده میشود. تفاوت های فردی بین افراد یک گونه میتوانند زمینه تغییر گونه را ایجاد کنند.

گزینه «۳» برای اولین بار در سطح هفتم چندین جمعیت و گونه دیده میشوند. دقت کنید که گونه زایی دگر میهنی برای اولین بار در سطح هشتم قابلیت مطرح شدن دارد چرا که برای این نوع گونه زایی حضور عوامل محیطی جهت ایجاد جدایی جغرافیایی الزامی است.

گزینه «۴» آمیزش و به وجود آوردن زاده های زیستا و زایا برای اولین بار در سطح ششم دیده میشود در سطح ششم افراد یک گونه در زمان و مکان خاصی زندگی میکنند.

### سوال ۳۰ گزینه ۲



توجه شود که صورت سوال شامل جهشهای بزرگ و کراسینگ اور است.

گزینه «۱» کراسینگ اور و مضاعف شدگی و جابه جایی منظور قسمت اول است. کراسینگ اور هیچ گاه موجب تغییر محل سانترومر نمی شود. در جابه جایی نیز لزوما محل سانترومر تغییر نمی کند  
گزینه «۲» جابه جایی و حذف و واژگونی منظور قسمت اول است. در تمامی این جهشها پیوند فسفودی استر می شکند.

گزینه «۳» اگر دگره های یکسانی حین کراسینگ اور جابه جایی شوند آنگاه ترکیب دگره ای تغییر نمیکند در واقع کراسینگ اور همواره منجر به نوترکیبی نمی شود.

گزینه «۴» دقت کنید که جهش حذف ممکن است منجر به مرگ یاخته شود و دیگر هیچ کدام از ژنها به فعالیت طبیعی خود ادامه ندهند.

### سوال ۳۱ گزینه ۴



ذرتی با یک جایگاه خالص میتواند دارای ۲ یا ۴ آلل بارز باشد (مثال:  $AABbCc$  و  $aaBbCc$ ) و بخش دوم این گزینه لزوما ۵ آلل بارز داشته و به آستانه نزدیک تر است.

سایر گزینه ها

گزینه «۱»: بخش اول ۵ آلل بارز مثال  $AABBCC$  و بخش دوم ۴ آلل بارز  $AABbCc$  دارد.

گزینه «۲»: بخش اول ۳ آلل بارز  $AaBbCc$  و بخش دوم نیز ۳ آلل بارز دارد (مثال:  $aaBbCC$ ) و هر دو به یک اندازه به ذرت مورد نظر شباهت دارند.

گزینه «۳» بخش اول ۲ یا ۴ الل بارز (مثال:  $AaBbCC$  یا  $AaBbcc$ ) و بخش دوم ۳ الل بارز دارد و شباهت آن به ذرت آستانه می تواند کمتر یا بیشتر باشد که با توجه به قید صورت سوال این گزینه نادرست است.

### سوال ۳۲ گزینه ۳



تنها مورد ج نادرست است.

مورد «الف»: ظرفیت حیاتی حاصل جمع حجم هوای جاری ذخیره دمی و ذخیره بازدمی میباشد در حالیکه هوای ذخیره دمی شامل هوای جاری که در هر دم و بازدم عادی جابه جا میشود نمی باشد.

مورد «ب»: هوای جاری مقدار هوایی است که طی هر دم عادی وارد و با بازدم عادی خارج میشود و نیاز به انقباض ماهیچه های بازدمی ندارد در حالیکه هوای ذخیره بازدمی مقدار هوایی است که پس از بازدم عادی با بازدم عمیق خارج میشود و برای بازدم عمیق برخلاف بازدم عادی نیاز به انقباض عضلات بین دنده ای داخلی و عضلات شکمی است.

مورد «ج»: ظرفیت تام شش ها حداکثر مقدار هوایی است که شش ها میتوانند در خود جای دهند و حاصل جمع ظرفیت حیاتی و هوای باقیمانده میباشد. دقت کنید میزان هوای مرده طی هر دم و بازدم ثابت میباشد پس هر دو هوای اشاره شده مستقل از تعداد تنفس در دقیقه می باشند.

مورد «د» هوای باقیمانده طبق تعریف کتاب درسی زیست دهم مقدار هوایی است که حتی پس از بازدم عمیق هم در بخش مبادله ای مانده و خارج نمیشود اما حتماً تهویه شده است در حالیکه هوای مرده دمی بخشی از هوای دم میباشد که در بخش هادی مانده و اصلاً به بخش مبادله ای (نایزک مبادله ای حبابک و کیسه های حبابکی) نمیرسد بنابراین تهویه نشده است.

### سوال ۳۳ گزینه ۲



یاخته هایی که به طور موقت یا دائم تقسیم نمیشوند به طور معمول در مرحله  $G_1$  قرار دارند. اگر قرار باشد این یاخته ها تقسیم شوند، ابتدا وارد مرحله  $G_1$  میشوند. بسیاری از یاخته ها مدت زیادی را در این مرحله میمانند. این موضوع مطابق شکل ۴ در صفحه ۸۲ کتاب درسی واضح است

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در مرحله آنافاز میتوز یا میوز ۲ تعداد سانترومرهای یاخته دو برابر میشود.

گزینه «۳» توزیع اندامکها به طور مساوی در دو سمت یاخته مربوط به مرحله  $G_1$  نیست بلکه حین تقسیم انجام می شود.

گزینه «۴» تعداد کروماتیدهای یاخته در مرحله S دو برابر میشود.

### سوال ۳۴ گزینه ۳



ذخیره غذایی رویان همان درون دانه (آندوسپرم) است که دو دگره AA از گیاه ماده و دگره B از گیاه نر به ارث رسیده پس یاخته سازنده گرده نارس باید حداقل یک دگره B داشته باشد و پوسته دانه نیز باید حداقل یک دگره A داشته باشد. فقط در گزینه «۳» هر دوی این شروط رعایت شده است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» رد به علت نداشتن دگره B در یاخته سازنده گرده نارس

گزینه «۲» رد به علت نداشتن دگره A در پوسته دانه

گزینه «۴» رد به علت نداشتن دگره B در یاخته سازنده گرده نارس

### سوال ۳۵ گزینه ۳



گزینه «۱» مطابق شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب درسی زیست دهم ۴ دسته تار از گره پیشاهنگ خارج می شوند.

گزینه «۲» با دقت در شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست دهم مشاهده میشود رشته میانی که گره پیشاهنگ را مستقیماً به گره دهلیزی بطنی متصل میکند نسبت به یکی از رشته های جانبی طول کمتری دارد.

گزینه «۳»: دقت کنید که انتشار پیام الکتریکی چه از طریق شبکه هادی صورت بگیرد یا از طریق یاخته های عادی ماهیچه قلبی انجام شود در هر دو صورت صفحات بینابینی که در محل اتصال یاخته های ماهیچه قلبی به یکدیگر قرار دارند در انتشار پیام نقش دارند.

گزینه «۴» منظور از بطنی با دیواره قطورتر بطن چپ است. با دقت در شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست دهم مشاهده می شود رشته های منتشر در نوک بطن از دو رشته بین بطنها منشعب شده و سپس گستردگی بیشتری در دیواره عضلانی بطن چپ نسبت به بطن راست دارد.

### سوال ۳۶ گزینه ۳



### سوال ۳۷ گزینه ۲



### سوال ۳۸ گزینه ۳



### سوال ۳۹ گزینه ۴



### سوال ۴۰ گزینه ۱



در آزمایش های اول ، دوم و سوم مشخص شد پروتئینها که مونومر آمینواسیدی دارند ماده وراثتی نیستند با این تفاوت که آزمایش اول و دوم مورد قبول بقیه قرار نگرفت در آزمایش سوم در بیشتر محیط های کشت انتقال صفت صورت گرفت. دقت کنید در آزمایش دوم از آنزیم های تخریب کننده استفاده نشد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲» در آزمایش های دوم و سوم عصاره حاوی پروتئین باکتری به محیط کشت اضافه شد تخریب دنا مربوط به آزمایش سوم است. وقتی انتقال صفت اتفاق می افتد برخی از باکتریها پوشینه دار میشوند و در نتیجه اندازه آنها نیز افزایش میکند. اندازه باکتریهای پوشینه دار بیشتر از بدون پوشینه است.

گزینه «۳»: دقت کنید که در همه آزمایشها انتقال صفت مشاهده شد اصل و اساس هر آزمایش مشاهده انتقال صفات بود که بتوانند عامل موثر بر آن را تشخیص دهند.

گزینه «۴» در آزمایش اول و سوم از پروتئازها استفاده شد همچنین سانتریفیوژ کردن مربوط به آزمایش دوم است. در همه آزمایشها انتقال صفت صورت گرفت در هنگام دریافت دنا توسط باکتریهای بدون پوشینه بر مقدار ماده وراثتی آنها افزوده میشود دنا نوعی نوکلئیک اسید است و از اسم نوکلئیک اسید میتوان اسیدی بودن دنا را فهمید.

#### سوال ۴۱ گزینه ۴



تمامی موارد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی همه موارد

الف) دقت کنید که در طول رونویسی برخلاف همانندسازی امکان شکسته شدن پیوند فسفودی استر وجود ندارد. دنا بسپار از برخلاف رنا بسپاراز میتواند با خاصیت نوکلئازی خود پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدها را بشکند.

ب) راه انداز بخشی از دنا نه ژن است که موجب میشود رنا بسپاراز نقطه آغاز رونویسی را پیدا کند.

نکته توالی راه انداز جزء ژن محسوب نمیشود بلکه نوعی توالی بین ژنی است.

ج) در هر دو مرحله طویل شدن و پایان تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای رشته رنای در حال ساخت مشاهده می شود.

د) در مرحله طویل شدن رنا بسپار از از دنا جدا نمی شود.

### سوال ۴۲ گزینه ۳



تنها مورد «ج» به نادرستی بیان شده است. بررسی همه موارد

الف) صحیح است. زیرا پتانسیل آرامش برقرار است و هنگام پتانسیل آرامش کانالهای دریچه دار فعالیتی ندارند.

ب) صحیح است. در نقطه D نفوذ پذیری غشا به پتاسیم نسبت به سدیم بیشتر بوده و در نقطه B بالعکس است. یون پتاسیم نسبت به سدیم اندازه (شعاع یونی) بزرگتری دارد.

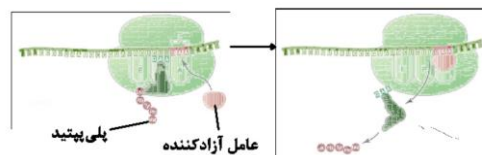
ج) نادرست است. مطابق شکل کتاب درسی دریچه کانال های دریچه دار پتاسیمی به سمت درون سیتوپلاسم باز شده و در نتیجه برای بسته شدن از سیتوپلاسم به سمت غشا حرکت میکنند ولی باید توجه داشت به عنوان مثال در نقطه C دریچه کانال های سدیمی بسته میشود نه پتاسیمی

د) صحیح است. در نقطه B اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون از  $-70$  میلی ولت به صفر در حال کاهش است و در نقطه D هم اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون از  $+30$  به صفر در حال کاهش است.

### سوال ۴۳ گزینه ۲



در مرحله آغاز و پایان ترجمه تنها یک رنای ناقل و آن هم در جایگاه P رناتن قابل مشاهده است. هم چنین در مرحله طویل شدن نیز برای برخی مواقع ممکن است فقط در جایگاه P یک رنای ناقل مشاهده شود. دقت کنید که در مرحله پایان جایگاه A توسط پروتئین عامل پایان ترجمه اشغال شده است و خالی نیست.



بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» میدانیم که در زمان استقرار رنای ناقل در جایگاه A تشکیل پیوند هیدروژنی حتماً جایگاه E خالی است زیرا یا در ابتدای مرحله طویل شدن است که هنوز هیچ رنای ناقلی به درون آن وارد نشده است یا در طی طویل شدن است که حرکت رناتن رخ داده و سپس رنای ناقل از جایگاه E خارج شده است و رنای ناقل بعدی به جایگاه A وارد شده است.

گزینه «۳» در زمانی که پیوند پتیدی در جایگاه A تشکیل میشود، قطعاً جایگاه E خالی است زیرا یک رنای ناقل وارد جایگاه شده است و بعد از آن پیوند پتیدی تشکیل میشود؛ در این زمان یا ممکن است اصلاً رنای ناقلی به جایگاه E وارد نشده باشد؛ یا اینکه در پی حرکت رناتن رنای ناقل از جایگاه E خارج شده باشد و الان خالی باشد.

گزینه «۴» زمانی که رنای ناقل از جایگاه E خارج میشود؛ حرکت ریبوزوم رخ داده است و در این زمان هنوز جایگاه A خالی است و بعد از آن جایگاه A توسط رنای ناقل یا عامل پایان ترجمه اشغال میشود.

### سوال ۴۴ گزینه ۳



برای هر دو صادق است

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: اغلب پروکاریوتها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند همانندسازی دو جهته در باکتری ها از یک نقطه همانندسازی شروع شده و در دو جهت ادامه مییابد تا به یکدیگر برسند و همانند سازی پایان یابد. نقاط آغاز و پایان همانندسازی در باکتری ها به علت حلقوی بودن دنا در مقابل یکدیگر قرار میگیرند.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی ضمن تشکیل پیوند فسفودی استر دو گروه فسفات از نوکلئوتید سه فسفات جدا می شود.

گزینه «۴» مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در هر دو جاندار ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل میشود و سپس پیوند فسفودی استر ایجاد می شود.

### سوال ۴۵ گزینه ۲



نقطه D در دوره استراحت عمومی قلب و نقطه A در دوره انقباض دهلیزها ثبت شده اند. توجه داشته باشید یاخته های ماهیچه ای دیواره بطن چه حین انقباض و چه حین استراحت همواره به تولید و مصرف مولکول ATP می پردازند تا زنده بمانند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در نقطه ای مابین B و C میتوان شنیده شدن صدای اول قلبی را در نظر گرفت باید توجه داشت صدای اول قلب صدایی طولانی و قوی و گنگ است نه واضح

گزینه «۳»: نقطه C در دوره انقباض مکانیکی بطنها بوده و در نتیجه پیام انقباضی به عضله بطنها رسیده است. منتها باید توجه داشت در هنگام ثبت نقطه A پیام به گره ۲ رسیده و در آن توقف میکند هم چنین آنچه که در این گزینه ذکر شده است یعنی انتقال پیام الکتریکی از گره دوم (کوچکتر) به ۴ دسته تار غیر ممکن است.

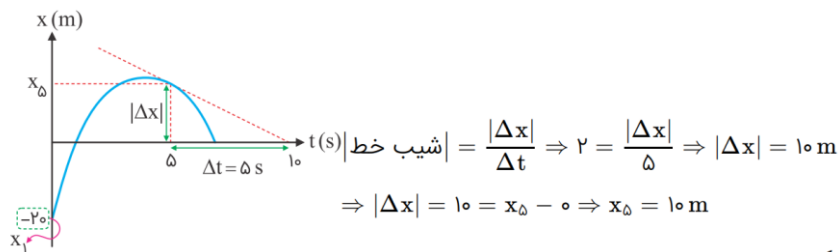
گزینه «۴»: مطابق توضیحات فوق در نقطه A در انقباض مکانیکی دهلیزها هستیم و هنوز پیام الکتریکی به بطنها نرسیده است و پیام الکتریکی در گره دوم متوقف شده است.

## فیزیک

### سوال ۴۶ گزینه ۳



تندی لحظه ای هم اندازه با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان میباشد در نتیجه شیب خط مماس بر منحنی در لحظه  $t = 5s$  برابر با  $2m/s$  است. به کمک همین نکته میتوانیم مکان متحرک در لحظه  $t = 5s$  را محاسبه کنیم:



حالا سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول را محاسبه میکنیم

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{\Delta} - x_1}{\Delta t} \xrightarrow{x_1 = -20 \text{ m}, x_{\Delta} = 10 \text{ m}} v_{av} = \frac{10 - (-20)}{5} = 6 \text{ m/s}$$

### سوال ۴۷ گزینه ۱



گام اول مدت زمان حرکت هر یک از متحرک ها را حساب میکنیم

$$d = V t \Rightarrow t_A = \frac{10}{\lambda} = 10 \text{ s}, t_B = \frac{10}{10} = 1 \text{ s}$$

چون متحرک B، ۲ ثانیه دیرتر از A از M عبور کرده پس میتوان دریافت دو متحرک با هم به N می رسند.

### سوال ۴۸ گزینه ۳



اگر فرض کنیم جهت حرکت در لحظه  $t'$  تغییر کرده است بنابراین با استفاده از معادله مکان- زمان بین دو لحظه ۰ تا  $t'$  و  $t'$  تا ۱۰ s داریم:

$$\begin{cases} -18 = \frac{-1}{2} a t'^2 \\ -98 = \frac{1}{2} a (10 - t')^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{18}{98} = \left( \frac{t'}{10 - t'} \right)^2 \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{t'}{10 - t'} \Rightarrow t' = 3 \text{ s}$$

اکنون شتاب حرکت متحرک را به دست می آوریم:

$$18 = \frac{-1}{2} a \times 3^2 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین تندی متحرک در لحظه  $t = ۱۰s$  برابر است با:

$$v = a(v_0 - ۳) \Rightarrow v = -۶۸ \frac{m}{s}$$

### سوال ۴۹ گزینه ۲



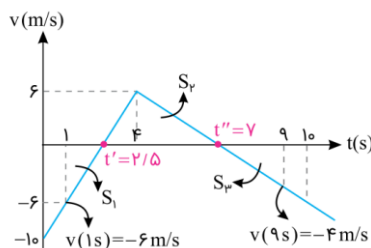
در گام اول بر اساس سطح بین نمودار و محور زمان تا لحظه  $t = ۵s$  تغییر سرعت جسم را محاسبه میکنیم

$$\Delta v = ۴ \times ۴ + (۱)(-۲) = ۱۶ - ۲ = ۱۴ \frac{m}{s}$$

به این ترتیب سرعت اولیه جسم برابر است با:

$$v_5 - v_0 = ۱۴, v_5 = ۴ \Rightarrow ۴ - v_0 = ۱۴ \Rightarrow v_0 = -۱۰ \frac{m}{s}$$

حال نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم میکنیم:



برای محاسبه تندی متوسط از  $t = ۱s$  تا  $t = ۹s$ ، سطح بین نمودار  $v - t$  و محور  $t$  را در این مدت محاسبه میکنیم سرعت در  $t = ۱s$  برابر است با:

$$v(1) = ۴(1) + (-۱۰) = -۶ \frac{m}{s}$$

لحظه تقاطع نمودار با محور  $t$  یعنی صفر شدن سرعت برابر است با:

$$0 = ۴t' - ۱۰ \Rightarrow t' = ۲/۵ s$$

در لحظه  $t''$  سرعت برای دومین بار صفر شده است. برای این که سرعت از  $v = 6 \frac{m}{s}$  در لحظه  $4s$  به صفر برسد،  $3s$  زمان لازم است ( $a' = -2 \frac{m}{s^2}$ ) پس  $t'' = 7s$  از  $t'' = 7s$  تا  $t'' = 9s$  سرعت جسم از  $0$  تا  $-4 \frac{m}{s}$  می رسد.

در پایان مساحت‌های بین نمودار و محور  $t$  را به دست می آوریم:

$$S_1 = \frac{6 \times 1/5}{2} = 6/5 \text{ m}, S_2 = \frac{6 \times 4/5}{2} = 12/5 \text{ m}, S_3 = \frac{2 \times 4}{2} = 4 \text{ m}$$

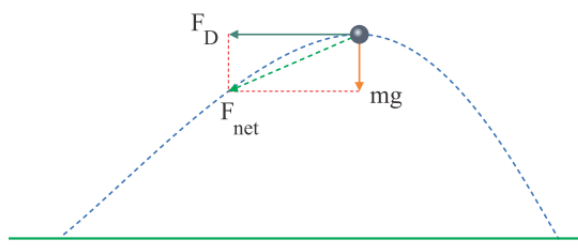
$$\Rightarrow L = 6/5 + 12/5 + 4 = 22 \text{ m}$$

$$S_{av} = \frac{L}{t} = \frac{22}{11} = 2/5 \frac{m}{s}$$

## سوال ۵۰ گزینه ۲



در نقطه اوج به گلوله دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد میشود برآیند این نیروها  $F_{net}$  است.



$$F_{net} = ma = 5 \times 10^{-3} \times 26 = 13 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$mg = 5 \times 10^{-3} \times 10 = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_D = \sqrt{F_{net}^2 - mg^2} = \sqrt{13^2 - 5^2} \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-2} \text{ N}$$

## سوال ۵۱ گزینه ۴



در بازه  $(0, 5s)$  عدد تراز و کمتر از وزن شخص است پس در این بازه بردار شتاب به سمت پایین است و حرکت آسانسور تندشونده است.

بنابراین در این بازه تندی آسانسور افزایش می یابد و آسانسور در  $t = 5s$  به بیشترین سرعت تا این لحظه میرسد. در بازه  $(5s, 9s)$  عدد ترازو با وزن شخص برابر است. در نتیجه در این بازه تندی آسانسور ثابت است و همان تندی متحرک در  $t = 5s$  است. در بازه  $(9s, 10s)$  عدد ترازو بیشتر از وزن شخص است. پس شتاب آسانسور به سمت بالا است و چون جهت حرکت آسانسور به سمت پایین است حرکت آسانسور کند شونده و از تندی آسانسور کاسته میشود. پس بیشترین تندی در تمام لحظات بازه  $(5s, 9s)$  است.

## سوال ۵۲ گزینه ۲



حداقل نیرو برابر است  $f_{s,max}$  پس:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.5 \times 5 \times 10 = 25 \text{ N}$$

برای اینکه جسم متوقف نشود و چون حداکثر نیرو مدنظر است پس باید محموله با سرعت ثابت حرکت کند پس

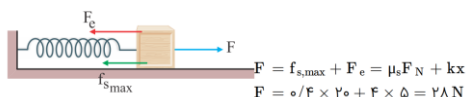
$$F - f_k = ma = 0 \Rightarrow F = f_k \Rightarrow F = \mu_k (m + m')g$$

$$\Rightarrow 25 = 0.4(5 + m')10 \Rightarrow m' = 1.25 \text{ kg}$$

## سوال ۵۳ گزینه ۲



دقت کنید که ذکر شده که جسم ساکن و در آستانه حرکت به طرف راست است در این حالت مطابق شکل زیر میتوان نوشت:



### سوال ۵۴ گزینه ۳



از رابطه  $F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$  استفاده میکنیم و میدانیم  $\Delta p = m(v_2 - v_1)$  است. در این رابطه جهت رو به بالا را با علامت مثبت در نظر میگیریم و میتوان نوشت:

$$F_{net} = \frac{0.5(8 - (-12))}{0.02} = 500 \text{ N}$$

چون نیروی خالص وارد بر توپ به طرف بالاست (علامت  $500 \text{ N}$  مثبت است)، پس نیروی خالصی که توپ بر زمین وارد میکند به طرف پایین است.

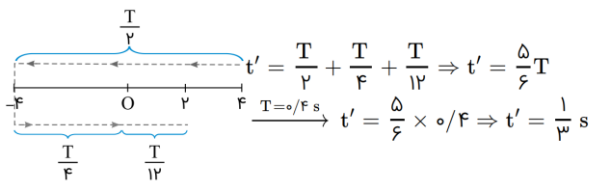
### سوال ۵۵ گزینه ۲



گام اول: لحظه  $0.1 \text{ s}$  برابر  $\frac{T}{4}$  است و میتوان نتیجه گرفت:

$$\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

گام دوم چون در لحظه  $t'$  نوسانگر در نصف دامنه و در بعد مکان مثبت قرار دارد با استفاده از شکل زیر میتوان دریافت:



$$t' = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} \Rightarrow t' = \frac{3}{4}T$$

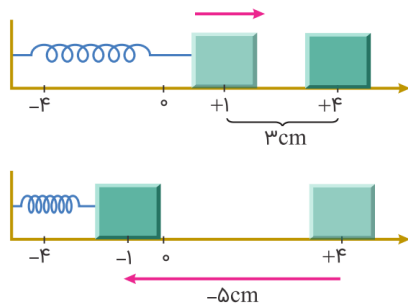
$$T = 0.4 \text{ s} \Rightarrow t' = \frac{3}{4} \times 0.4 \Rightarrow t' = 0.3 \text{ s}$$

### سوال ۵۶ گزینه ۳



حداقل مسافتی که نوسانگر در این شرایط طی میکند  $8 \text{ cm} = 5 + 3$  است.

نوسانگر در هر نوسان کامل  $4A = 16 \text{ cm}$  را طی میکند بنابراین در بازه زمانی ۲ ثانیه ای نوسانگر  $8 \text{ cm}$  یا  $2A$  را طی کرده پس  $t = \frac{T}{4} = 2 \text{ s}$  است:



$$\frac{T}{\nu} = \nu s \Rightarrow T = \nu s \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \omega = \frac{\pi}{\nu} \text{ rad/s}$$

حال انرژی مکانیکی نوسانگر را از رابطه  $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$  دست می آوریم:

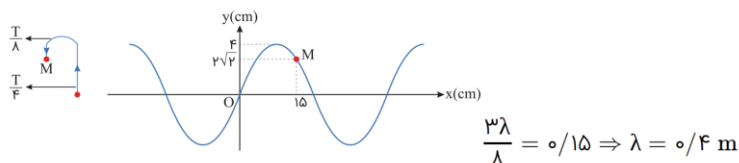
$$E = \frac{1}{2} \times \frac{\nu}{10} \times \left(\frac{\nu}{100}\right)^2 \times \left(\frac{\pi}{\nu}\right)^2 = \nu \times 10^{-4} \text{ J} = 0.4 \text{ mJ}$$

## سوال ۵۷ گزینه ۲



گام اول با توجه به نمودار طول موج را حساب میکنیم

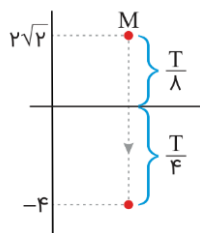
دقت کنید که در بازه زمانی  $\frac{T}{4} + \frac{T}{8} = \frac{3T}{8}$  موج، مسافت  $0.15$  متر را طی کرده است. این فاصله برابر  $\frac{3\lambda}{8}$  نیز میباشد.



گام دوم: دوره موج را از  $v = \frac{\lambda}{T}$  حساب می کنیم:

$$\lambda = \frac{0.4}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{\nu} \text{ s}$$

گام سوم: میدانیم موج به طرف چپ حرکت میکند و لحظه ای که اولین بار جهت حرکت ذره M عوض شود باید در اولین دره یا قله به M برسد که در این جا اولین دره برای این حالت صدق میکند و با توجه به شکل مدت زمان لازم برای جابه جایی M تا پایین ترین نقطه برابر  $\frac{3T}{8} + \frac{T}{4} = \frac{5T}{8}$  است.



گام چهارم این مدت زمان را حساب میکنیم:

$$\Delta t = \frac{\lambda}{v} \times \frac{1}{\lambda} = \frac{\lambda}{v} s$$

### سوال ۵۸ گزینه ۳



$$\beta_1 - \beta_2 = \lambda \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \Rightarrow 1/\lambda = \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \quad (1)$$

$$\log 2 = \lambda/\lambda \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 1 + \lambda/\lambda = \log \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow 1 + \log 2 = \log \frac{r_2}{r_1}$$

$$\Rightarrow 1 = \log \frac{r_2}{r_1} - \log 2 \Rightarrow \log \frac{r_2}{2} = 1 \Rightarrow \frac{r_2}{2} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 20 \Rightarrow r_2 = 20r_1$$

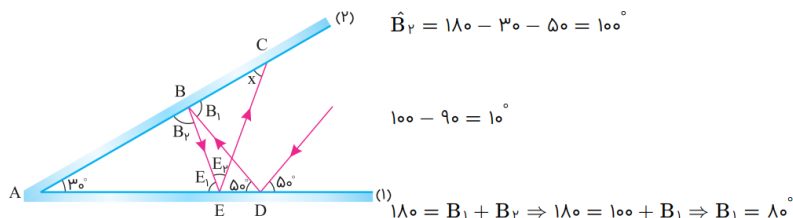
$$r_2 - r_1 = 90 \Rightarrow 20r_1 - r_1 = 90 \Rightarrow r_1 = \frac{90}{19} = 5m \Rightarrow r_2 = 100m$$

### سوال ۵۹ گزینه ۲



در مثلث ABC زاویه  $B_2$  برابر است با:

اگر از این زاویه  $90^\circ$  کم کنیم زاویه تابش در نقطه B به دست می آید



$$\hat{B}_2 = 180 - 30 - 50 = 100^\circ$$

$$100 - 90 = 10^\circ$$

$$180 = B_1 + B_2 \Rightarrow 180 = 100 + B_1 \Rightarrow B_1 = 80^\circ$$

پاسخنامه آزمون ۱۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

زاویه تابش و بازتابش برابر است پس در مثلث  $BED$  داریم:

$$E_o + 50 + 10 + 10 = 180 \Rightarrow E = 110^\circ \Rightarrow E_1 = 70^\circ$$

$$E_2 + E_1 + 50 = 180 \Rightarrow E_2 = 60^\circ$$

در مثلث  $BEC$  داریم

$$x + E_2 + B_1 = 180 \Rightarrow x + 60 + 80 = 180 \Rightarrow x = 40^\circ$$

### سوال ۶۰ گزینه ۳



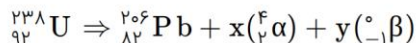
کمترین بسامد فوتون گسیلی رشته با تراز مقصد  $n$ ، مربوط به گذار الکترون از  $n + 1$  به  $n$  است. طول موج را به دست می‌آوریم و سپس رابطه رید برگ را می‌نویسیم

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{67/5 \times 10^{12}} = \frac{1}{22/5} \times 10^{-6} \text{ m} = \frac{10^5}{22/5} \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2} \right) \Rightarrow \frac{22/5}{10^5} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2} \right) \Rightarrow \frac{22/5}{1000} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2}$$

با جای گذاری گزینه‌ها  $n = 4$  به دست می‌آید.

### سوال ۶۱ گزینه ۱



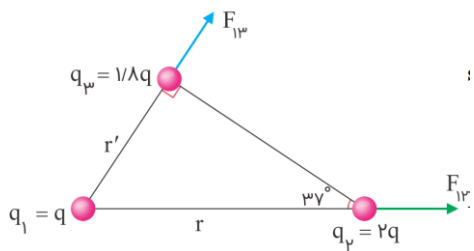
$$238 = 206 + 4x \Rightarrow 4x = 32 \Rightarrow x = 8$$

$$92 = 82 + (8 \times 2) - y \Rightarrow y = 6$$

### سوال ۶۲ گزینه ۴



مطابق شکل زیر با فرض اینکه فاصله بین دو بار  $q_1$  و  $q_2$  برابر  $r$  و فاصله بین دو بار  $q_1$  و  $q_3$  برابر  $r'$  باشد. داریم:



$$\sin 37^\circ = \frac{r'}{r} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r'}{r} \Rightarrow r' = \frac{4}{5}r$$

نیروی که از طرف بار  $q_1$  بر بار  $q_2$  وارد میشود برابر  $F$  است بنابراین

$$F_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{kq(2q)}{r^2} = \frac{2kq^2}{r^2} \xrightarrow{(F_{12}=F)} F = \frac{2kq^2}{r^2} \Rightarrow \frac{kq^2}{r^2} = \frac{F}{2} \quad (I)$$

در نتیجه نیرویی که از طرف بار  $q_1$  بر بار  $q_3$  وارد میشود برابر است با:

$$F_{13} = \frac{kq_1q_3}{r'^2} = \frac{kq(1/8q)}{(\frac{4}{5}r)^2} = \frac{1/8kq^2}{16/25r^2} = \frac{5}{32} \frac{kq^2}{r^2}$$

$$\xrightarrow{(I)} F_{13} = \frac{5}{32} \times \frac{F}{2} = \frac{5}{64}F$$

### سوال ۶۳ گزینه ۳



ذره از نقطه A شروع به حرکت کرده به نقطه ای میرود و سپس به نقطه A باز میگردد. جابجایی خالص در کل مسیر رفت و برگشت صفر است.

کار خالص انجام شده توسط نیروی پایستار در یک مسیر بسته که نقطه شروع و پایان یکی است صفر است.

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، اگر کار خالص صفر باشد تغییر انرژی جنبشی خالص نیز صفر خواهد بود (چون اتلاف انرژی نداریم انرژی جنبشی در لحظه بازگشت دقیقاً برابر با لحظه پرتاب است)

$$\Delta K_{\text{total}} = K_2 - K_1 = 0 \Rightarrow K_2 = K_1$$

بنابراین انرژی جنبشی و در نتیجه تندی دره در لحظه بازگشت به نقطه A با تندی اولیه آن در نقطه A برابر با خواهد بود. تندی اولیه در نقطه A برابر با  $20 \text{ m/s}$  است.

### سوال ۶۴ گزینه ۲



$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

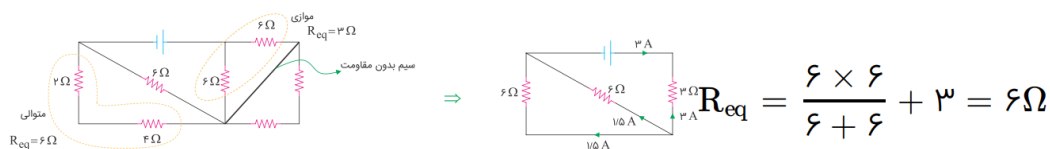
$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{6}{1} \times 1 \times \frac{d_1}{3d_1} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$$

$$C_2 = 2 \times 5 = 10 \text{ pF}$$

### سوال ۶۵ گزینه ۳



امپر سنج ایده آل بدون مقاومت است و مانند اتصال کوتاه رفتار میکند و مقاومت ۴ اهمی و ۲ اهمی به دلیل اختلاف پتانسیل برابر دو سر آن جریانی عبور نخواهد کرد.



$$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} + 3 = 6\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} = \frac{24}{2 + 6} = 3\text{A}$$

جریان عبوری از مقاومت ۲ اهمی  $1/5$  آمپر است. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت  $V = RI = 3V$  است.

### سوال ۶۶ گزینه ۴



قبل از بستن کلید

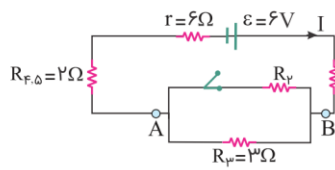
$$\begin{cases} r = 6\Omega \\ R_{eq} = 1 + 3 + \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 6\Omega \end{cases}$$

پس

$$P = P_{\max} = 3 \text{ W}$$

$$(P = P_{R_{eq}} \text{ خروجی باتری})$$

با بستن کلید  $K$ ، وضعیت  $R_{eq}$  کاهش یافته پس توان خروجی باتری از وضعیت  $max$  خود خارج شده و  $P$  کاهش می یابد.



$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow I \uparrow$$

$$\Rightarrow \Delta V_{AB} = \varepsilon - (r + R_1 + R_{F,\Delta}) \pm \uparrow$$

$$\Rightarrow P_{R_r} = \frac{\Delta V_{AB}^2}{R_r} \text{ ثابت } P_{R_r} \downarrow$$

### سوال ۶۷ گزینه ۳



گام اول از رابطه چگالی و مقایسه دو سیم با یکدیگر داریم

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=Al} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{l_B}{l_A} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{3}{2} = 2 \times 1 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{3}{4}$$

گام دوم از رابطه مقاومت الکتریکی رسانا یعنی  $R = \rho \frac{l}{A}$  می توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{l_A}{l_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow 1 = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 1 \times \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{3}$$

### سوال ۶۸ گزینه ۴



با توجه به رابطه  $F = I.L.B, \sin \theta$  با توجه به اینکه  $L_{BC} = L_{AB} \times \cos 60^\circ$  داریم

$$\frac{F_{AB}}{F_{BC}} = \frac{I \times L_{AB} \times B \times \sin 30^\circ}{I \times L_{BC} \times B \times \sin 90^\circ} = \frac{L_{AB} \times \sin 30^\circ}{L_{AB} \cos 60^\circ \times \sin 90^\circ} = 1$$

سوال ۶۹ گزینه ۲



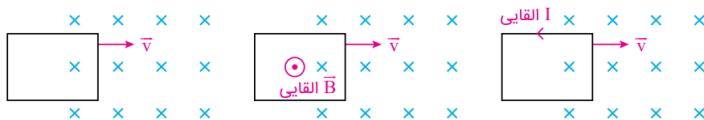
طبق رابطه  $|\mathcal{E}| = NBVL$  بزرگی نیروی محرکه القایی در قاب را به دست میآوریم در اینجا  $L = \frac{0}{4}m$  است. پس:

$$\mathcal{E} = NBVL = N \times \frac{0}{4} \times 2 \times \frac{0}{4} = \frac{0}{32}N \text{ (V)}$$

چون مقاومت هر دور  $\frac{0}{2}\Omega$  است، پس مقاومت کل قاب،  $R = N \times \frac{0}{2}\Omega$  است. بنابراین جریان القایی برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{\frac{0}{32}N}{N \times \frac{0}{2}} = \frac{1}{6} \text{ A}$$

هنگام ورود قاب به میدان شار مغناطیسی عبوری از قاب افزایش مییابد طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید به گونه ای باشد که با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند. بنابراین جهت میدان مغناطیسی القایی باید برون سو باشد و طبق قاعده دست راست جهت جریان پادساعتگرد است.



سوال ۷۰ گزینه ۳



ابتدا معادله جریان متناوب را مینویسیم و جریان عبوری از القاگر در  $t = \frac{1}{240} \text{ s}$  را حساب میکنیم:

$$\frac{\Delta T}{4} = \frac{1}{320} \Rightarrow T = \frac{1}{400} \text{ s}$$

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 2 \sin(800\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{240} \text{ s}} I = 2 \sin\left(800\pi \times \frac{1}{240}\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3} \text{ A}$$

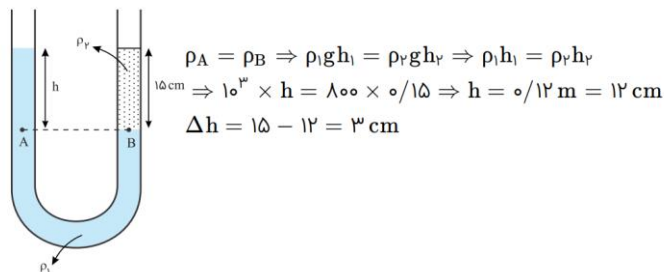
حالا انرژی ذخیره شده در القاگر را حساب میکنیم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times (\sqrt{3})^2 = \frac{0}{3} \text{ J}$$

### سوال ۷۱ گزینه ۳



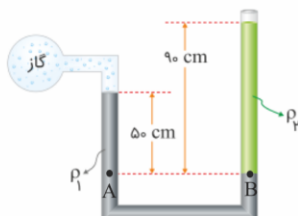
با باز کردن شیر رابط سطح آزاد دو مایع جابه جا میشوند تا به حالت تعادل برسند یعنی شکل زیر:



### سوال ۷۲ گزینه ۱



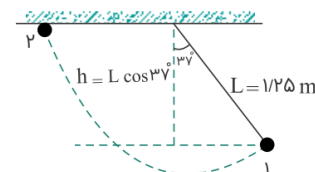
نقاط A و B که در یک تراز افقی هستند فشار یکسانی دارند. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_G + \rho_1 g h_1 = \rho_r g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow P_G - P_0 = \rho_r g h_2 - \rho_1 g h_1 = 1300 \times 10 \times 0.09 - 1000 \times 10 \times 0.05 = 3000 \text{ Pa}$$

### سوال ۷۳ گزینه ۲



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را نقطه ۱ در نظر میگیریم ( $U_1 = 0$ ) با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\begin{cases} E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \\ U_1 = 0 \\ K_2 = 0 \\ h = L \cos 37^\circ \\ L = 1/25 \\ \cos 37^\circ = 0/8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 = gL \cos 37^\circ \Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2$$

$$= 10 \times 1/25 \times 0/8 \Rightarrow |v_1| = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

### سوال ۷۴ گزینه ۳



ابتدا حجم ثانویه مایع و حجم ثانویه ظرف در دمای  $\theta$  را به دست می‌آوریم ( $\theta$ ، دمایی است که  $3/9 \text{ cm}^3$  از مایع بیرون از ظرف ریخته شده است)

$$\begin{cases} V_{\text{مایع}} = V_{\text{مایع}} (1 + \beta \Delta\theta) = 1990(1 + 10^{-4} \times \Delta\theta) \\ V_{\text{ظرف}} = V_{\text{ظرف}} (1 + \alpha \Delta\theta) = 2000(1 + 3 \times 10^{-5} \Delta\theta) \end{cases}$$

اختلاف حجم ثانویه مایع و ظرف را برابر  $3/9 \text{ cm}^3$  قرار می‌دهیم:

$$-10 + (19/9 \times 10^{-2} - 6 \times 10^{-2})\Delta\theta = 3/9 \Rightarrow 13/9 \times 10^{-2}\Delta\theta = 13/9$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 100^\circ\text{C} \Rightarrow \theta_2 = 100^\circ\text{C}$$

حالا دما را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5} \times 100 + 32 = 180 + 32 = 212^\circ\text{F}$$

### سوال ۷۵ گزینه ۴



محاسبه گرمای جذب شده توسط روغن:

$$Q = mc\Delta T = mc(70 - 40) = m \times 30 \times 0/794 = 23/82m$$

محاسبه گرمای از دست رفته توسط بخار (دو مرحله):

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$Q' = -m' L_V + m' c \Delta T = -2256m' + m' \times 4/2 \times (-30) = -2382m'$$

$$Q = \text{گرمای جذب شده} = Q' \Rightarrow 23/82m = 2382m' \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{23/82}{2382} = \frac{1}{100}$$

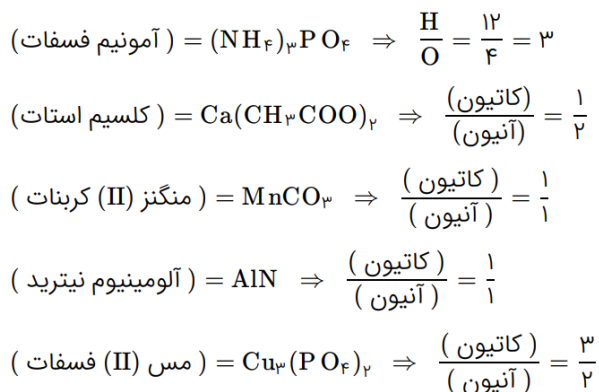
## شیمی

### سوال ۷۶ گزینه ۴



طول موج  $410nm$  در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به بازگشت الکترون از لایه  $n = 6$  به لایه  $n = 2$  میباشد. (پایدارترین لایه  $n = 1$  است.)

### سوال ۷۷ گزینه ۴



### سوال ۷۸ گزینه ۲



فراوانی ایزوتوپ سبک و سنگین را به ترتیب  $x$  و  $100 - x$  فرض میکنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$\Rightarrow 43/2 = \frac{(40 \times x) + (44 \times (100 - x))}{100} \Rightarrow x = 20$$

پس فراوانی ایزوتوپ سنگین تر  $(80\%)$  برابر فراوانی ایزوتوپ سبکتر  $(20\%)$  است.

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

### سوال ۷۹ گزینه ۴



عبارت های "الف" و "ث" درست هستند.

بررسی سایر عبارت ها:

ب) نادرست نمیتوان مقادیر زیادی از آن را تولید و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

پ) نادرست در رادیوایزوتوپ تکنسیم  ${}^{99}_{43}Tc$  نسبت شمار  $n$  ها به  $p$  ها کمتر از  $1/5$  است.  
( $n = 56, p = 43$ )

ت) نادرست یونی که حاوی  ${}^{99}_{43}Tc$  است با یون پدید اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب پدید این یون را نیز جذب می کند.

### سوال ۸۰ گزینه ۲



بررسی عبارت های نادرست

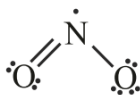
آ) نقطه جوش گاز اکسیژن ( $-183^{\circ}C$ ) از گاز آرگون ( $-186^{\circ}C$ ) بیشتر است.

ت) برخی اکسیدهای نافلزی مانند  $NO, CO$  و  $N_2O$  اکسید اسیدی نیستند.

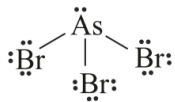
### سوال ۸۱ گزینه ۱



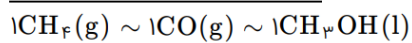
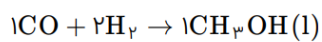
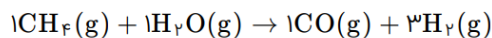
فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید  $NO_2$  میباشد.



نسبت  $\frac{P.e}{n.e}$  در آرسنیک تری برمید  $\frac{3}{10}$  است.



## سوال ۸۲ گزینه ۲



$$1 \times 22.4 \text{ L} \qquad 1 \times 32 \text{ g}$$

$$x = \frac{22.4 \times 10^6}{32} \text{ گرم} \quad \text{لیتر}$$

$$x \text{ مترمکعب} = \frac{22.4 \times 10^6 \text{ L}}{32} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 700 \text{ m}^3$$

## سوال ۸۳ گزینه ۳



ابتدا با استفاده از تناسب زیر حجم ۱ مول گاز کربن دی اکسید را در دما و فشار مورد نظر به دست می آوریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{لیتر CO}_2 & \text{گرم CO}_2 & \\ 1 & 44 & \\ x & 44 & \end{array} \Rightarrow x = 40 \text{ L CO}_2$$

با توجه به اینکه دما و فشار یکسان است و بنا به قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان ۱ مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند و با توجه به اینکه چگالی گاز مجهول  $1/4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  است داریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{لیتر گاز} & \text{گرم گاز} & \\ 1 & 4 & \\ 40 & y & \end{array} \Rightarrow y = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } \text{C}_n\text{H}_{2n} = 12n + 2n = 14n = 56 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$$

### سوال ۸۴ گزینه ۳



$A < B < C$ : مقایسه گشتاور دو قطبی

$A < B < C$ : مقایسه نیروی بین مولکولی

$A < B < C$ : مقایسه نقطه جوش

ترکیب A ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع نیروی واندروالسی است.

ترکیب C قطبی است و در آب حل میشود پس نیروی جاذبه میان مولکول های C در آب بیشتر از میانگین نیروی جاذبه در آب خالص و C خالص است. (علت نادرست بودن "ث")

### سوال ۸۵ گزینه ۱



انحلال پذیری نمک  $KNO_3$  در دمای  $20^\circ C$  برابر  $30$  گرم حل شونده در  $100$  گرم آب است.

$$? \text{ mol } KNO_3 = 30 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 0.297$$

$$130 = 100 + 30 = \text{جرم حلال} + \text{جرم حل شونده} = \text{جرم محلول}$$

$$? \text{ L } KNO_3 = 130 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ cm}^3 \text{ محلول } KNO_3}{2.1 \text{ g محلول } KNO_3} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 0.062$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.297}{0.062} = 4.79 \approx 4.8$$

### سوال ۸۶ گزینه ۲



فرآیند اسمز معکوس در تولید آب شیرین کاربرد دارد.

### سوال ۸۷ گزینه ۴



تمامی موارد درست هستند. بررسی مقایسه ها

الف)  $NH_3$  دلیل دارا بودن پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیشتری از  $PH_3$  دارد.

ب)  $CO$  قطبی و  $N_2$  ناقطبی است پس  $CO$  تمایل بیشتری به مایع شدن دارد.

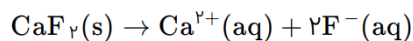
پ) گشتاور دو قطبی هگزان صفر و استون عددی مثبت است.

ت) دو گاز  $F_2$  و  $Cl_2$  در شرایط STP حجم برابری دارند و از آنجایی که جرم  $Cl_2$  بیشتر  $F_2$  است پس چگالی بیشتری دارد.

### سوال ۸۸ گزینه ۱



برای محلولهای بسیار رقیق ppm هم ارز میلی گرم حل شونده در ۱ لیتر محلول است؛ بنابراین باید حساب کنیم در  $10^{-3} \times 3/9$  گرم  $CaF_2$  چند میلی گرم یون فلوئورید ( $F^-$ ) داریم یعنی:



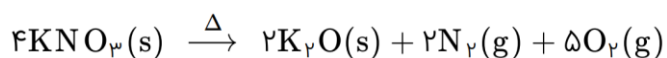
$$\begin{aligned} ? \text{ mg } F^{-} &= 3/9 \times 10^{-3} \text{ g } CaF_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaF_2}{78 \text{ g } CaF_2} \times \frac{2 \text{ mol } F^{-}}{1 \text{ mol } CaF_2} \\ &\times \frac{19 \text{ g } F^{-}}{1 \text{ mol } F^{-}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 1/9 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{1/9 \text{ (mg)}}{200 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = \frac{1/9}{0/2} = 9/5 \text{ ppm}$$

### سوال ۸۹ گزینه ۳



ابتدا واکنش را موازنه میکنیم:



خالص میکنیم جرم  $KNO_3$  اولیه ۱۰۰ گرم باشد و درصد خلوص آن  $P$  درصد باشد پس:

$$100 \text{ g} \times \frac{P}{100} = P \text{ (g) خالص}$$

$$100 - P \text{ (g)} = \text{جرم ناخالص}$$

$$x \text{ g } K_2O = P \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} \times \frac{80}{100} \times \frac{2 \text{ mol } K_2O}{4 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{94 \text{ g } K_2O}{1 \text{ mol } K_2O}$$

$$= 0.37P \text{ g } K_2O$$

$$100 - P = 0.37P$$

$$1/37P = 100 \Rightarrow P = \frac{100}{1/37} = 73 \text{ g } KNO_3 \text{ درصد خلوص}$$

### سوال ۹۰ گزینه ۳



عناصر  $A, B, C, D$  و  $E$  به ترتیب  $Si_{14}, P_{15}, S_{16}, Cl_{17}$  و  $Ar_{18}$  هستند. تمایل گرفتن الکترون در یک دوره از چپ به راست افزایش مییابد و شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش مییابد؛ پس داریم:

$D > C$ : تمایل گرفتن الکترون

$C > D$ : شعاع اتمی

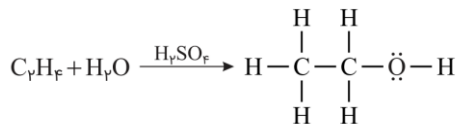
بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ درست - با توجه به فرمول  $Zn_3B_2$ ، عنصر  $B$  همان  $P_{15}$  است که نافلز است.  $A$  هم سیلیسیم است که شبه فلز است.

گزینه ۲ درست - کلر در دمای اتاق به آرامی با هیدروژن واکنش میدهد.

گزینه ۴ درست -  $A$  همان سیلیسیم است که آرایش لایه ظرفیت آن  $3s^2 3p^2$  است.

## سوال ۹۱ گزینه ۳



تمامی گزاره ها به جز گزاره (الف) درست هستند.

الف) اتانول الکلی دو کربنی است.

## سوال ۹۲ گزینه ۳

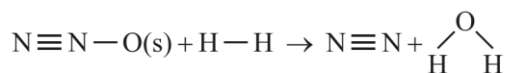


بررسی عبارت های نادرست

ب) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن ها (هم سیر شده و هم سیر نشده) برخی نمک ها اسیدها، آب و ... است.

ت) پس از جدا کردن اسیدها و آب نفت خام را پالایش میکنند.

## سوال ۹۳ گزینه ۳



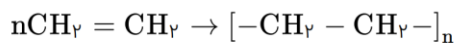
[مجموع آنتالپی های پیوندها در مواد واکنش دهنده] =  $\Delta H$  (واکنش)

- [مجموع آنتالپی های پیوندها در مواد فرآورده]

$$\Delta H \text{ (واکنش)} = [945 + 201 + 432] - [945 + 2(463)] = -293 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 22 \text{ g } N_2O \times \frac{1 \text{ mol } N_2O}{44 \text{ g } N_2O} \times \frac{-293 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2O} = -146/5 \text{ kJ}$$

سوال ۹۴ گزینه ۳



$$\Delta H = E_{(\text{پیوندهای شکسته شده})} - E_{(\text{پیوندهای تشکیل شده})}$$

به ازای هر مول مونومر ۱ پیوند ( $C = C$ ) شکسته و ۲ پیوند ( $C - C$ ) تشکیل میشود:

$$\Delta H = [1 \times E_{C=C}] - [2 \times E_{C-C}] = 612 - (2 \times 348) = -84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

سوال ۹۵ گزینه ۴



ترکیب مورد نظر گروه عاملی کتونی ندارد گروه های عاملی اتری هیدروکسیل (الکل)، استری، آمین و آمیدی دارد.

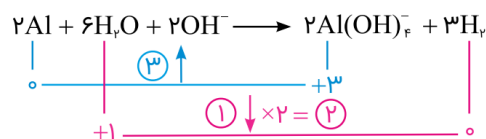
فرمول مولکولی آن  $C_{12}H_{19}N_3O_7$  است.

۴۷ جفت الکترون پیوندی و ۱۷ جفت الکترون ناپیوندی دارد ( $\frac{47}{17} = 2/75$ ) این ترکیب آروماتیک نیست، زیرا در ساختار آن حلقه بنزن وجود ندارد یک پیوند دوگانه  $C = C$  دارد پس در واکنش با یک مول هیدروژن به ترکیب سیر شده تبدیل میشود.

سوال ۹۶ گزینه ۳



ابتدا واکنش را موازنه میکنیم (توجه داشته باشید واکنش باید موازنه بار الکتریکی هم باشد).



چون سمت راست واکنش ۲ بار منفی داریم سمت چپ هم باید ۲ بار منفی باشد پس ضریب  $\text{OH}^-$ ، ۲ خواهد بود.

$$\bar{R}_{H^+} = 50 \frac{\text{m} \cdot \text{L}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ mol}}{25000 \text{ m} \cdot \text{L}} = 0.002 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{OH^-} = \frac{2}{3} \times \bar{R}_{H^+} = \frac{2}{3} \times 0.002 = \frac{4}{3} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{در آغاز } [OH^-] = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 2 \text{ mol OH}^-$$

$$\text{pH} = 13 \Rightarrow \text{pOH} = 1 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-\text{pOH}}$$

$$= 10^{-1} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 0.2 \text{ mol OH}^-$$

$$\bar{R}_{OH^-} = -\frac{\Delta n_{OH^-}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{4}{3} \times 10^{-3} = -\frac{0.2 - 2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1350 \text{ s}$$

### سوال ۹۷ گزینه ۱



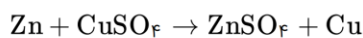
عبارت های درست: (الف)

بررسی عبارت های نادرست:

ب) نادرست- با مصرف یونهای  $Cu^{2+}$  از شدت رنگ آبی محلول کاسته میشود.

پ) نادرست- واکنش پذیری فلز روی بیشتر از فلز مس است.

ت) نادرست



$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol Zn} = 1 \times 65 = 65 \text{ g} \text{ مصرف می شود} \\ 1 \text{ mol Cu} = 1 \times 64 = 64 \text{ g} \text{ تولید می شود} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{جرم تیغه جامد کاهش می یابد}$$

ث) نادرست- اگر غلظت محلول مس II سولفات زیاد و جرم تیغه روی کم باشد در پایان واکنش محلول بی رنگ نمی شود ولی اگر غلظت محلول مس II سولفات کم و جرم تیغه روی نسبتاً زیاد باشد در پایان واکنش محلول کاملاً بی رنگ میشود.

### سوال ۹۸ گزینه ۳



شکل A پلی اتن سنگین (بدون شاخه فرعی)  $HDPE$  و شکل B پلی اتن سبک (با شاخه فرعی)  $LDPE$  را نشان میدهد.

عبارت های نادرست (الف) و (پ) و (ث) می باشند.

الف) پلی اتن سبک ( $LDPE$ ) به علت شاخه دار بودن چگالی کمتر و انعطاف پذیری بیشتری دارد.

پ) درصد جرمی کربن در هر دو نوع پلی اتن سبک و سنگین یکسان و ۸۵ درصد است.

ث) مونومرهای سازنده پلیمر موجود در سرنگ پروپن است که ۳ کربنه میباشد ولی مونومرهای سازنده پلی اتن دو کربنه و اتن است.

### سوال ۹۹ گزینه ۲



تفلون در حلال های آلی (مانند اتانول) حل نمی شود.

### سوال ۱۰۰ گزینه ۱



می دانیم که کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی تا ۴ اتم کربن به هر نسبتی در آب حل میشوند تنها گزینه ای که اسیدی تا ۴ اتم کربن دارد گزینه "۱" با ماده اتانوییک اسید  $CH_3COOH$  است.

### سوال ۱۰۱ گزینه ۱



بررسی عبارت های نادرست:

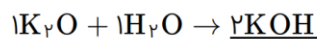
الف) گل ادریسی در خاک های اسیدی به رنگ آبی و در خاک های بازی به رنگ سرخ شکوفا میشود. خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن  $10^{-5} mol.L^{-1}$  است. اسیدی بوده و گل ادریسی به رنگ آبی می روید.

(ب)

$$pH = 4/7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/7} = 10^{-5} \times 10^{0/3} = 10^{-5} \times 10^{\log_{10} 2} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

(پ)  $pH$  معده در زمان استراحت برابر با  $3/7$  است.

### سوال ۱۰۲ گزینه ۱



$$1 \times 94 \quad 2 \text{ mol}$$

$$0/94 \text{ گرم} \quad x = 0/02 \text{ mol KOH}$$

$$M = \frac{\text{mol}}{L} = \frac{0/02 \text{ mol}}{0/5 L} = 0/04 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 0/04 M$$

چون  $KOH$  باز قوی یک ظرفیتی است غلظت یون هیدروکسید محلول با غلظت  $KOH$  برابر است.

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log 4 \times 10^{-2} = 1/4$$

$$\Rightarrow pH = 14 - pOH = 14 - 1/4 = 13/6$$



$$1 \times 1000 \text{ ml}$$

$$1 \times 63$$

$$100 \text{ ml} \times 0/04 M \quad x = 0/252 \text{ گرم خالص}$$

$$\text{ناخالص } HNO_3 \text{ گرم} = 0/252 \times \frac{100}{90} = 0/28 \text{ g}$$

### سوال ۱۰۳ گزینه ۴



عبارت های درست آ، ب و ث

عبارت های نادرست پ و ت

(پ) نادرست چون هر دو اسید تک پروتون دار هستند میزان گاز هیدروژن تولید شده در پایان واکنش در هر دو برابر است.

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

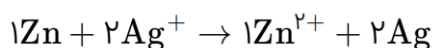
ت) نادرست چون هر دو اسید تک پروتون دار هستند نسبت غلظت یون ها (آنیون ها به کاتیون ها) در آنها برابر است.

$$[H^+] = [X^-] \text{ و } [H^+] = [A^-] \text{ و نسبت غلظت یون ها یک میباشد.}$$

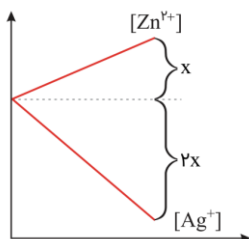
### سوال ۱۰۴ گزینه ۲



با توجه به واکنش موازنه شده کلی سلول گالوانی



تغییرات غلظت یون  $Ag^+$  دو برابر تغییرات غلظت یون  $Zn^{2+}$  است زیرا ضریب  $Ag^+$  دو برابر ضریب  $Zn^{2+}$  است؛ ضمناً غلظت  $Zn^{2+}$  در آند افزایش و غلظت  $Ag^+$  در کاتد کاهش می یابد.



### سوال ۱۰۵ گزینه ۴



گرم فلز کروم مصرف شده  $104 = 500 \times 0.208$

$$x \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3 = 104 \text{ g Cr} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{1 \text{ mol Cr}_2(\text{SO}_4)_3}{2 \text{ mol Cr}} \\ \times \frac{392 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Cr}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{100}{80} = 490 \text{ g ناخالص Cr}_2(\text{SO}_4)_3$$

### سوال ۱۰۶ گزینه ۱



عبارت "پ" درست است.

بررسی سایر عبارت ها

الف) نادرست-  $A \leftarrow Fe \leftarrow$  بخش آندی

ب) نادرست- به جای آندی باید کاندی نوشته شود.

ت) نادرست- کاتیون ها در قطره آب از بخش آندی به کاندی مهاجرت میکنند الکترونها نیز در قطعه آهن از بخش آندی به سمت بخش کاندی میروند

### سوال ۱۰۷ گزینه ۳



اغلب جامدات کووالانسی همانند جامدات مولکولی رسانای جریان برق نیستند و در شرایط یکسان نقطه ذوب و جوش جامدات کووالانسی خیلی بیشتر از جامدات مولکولی است در مواد مولکولی شمار معینی از اتم ها در مولکولهای مجزا با یکدیگر پیوند اشتراکی تشکیل داده اند و در جامدات کووالانسی شمار بسیار زیادی اتم ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.

### سوال ۱۰۸ گزینه ۲

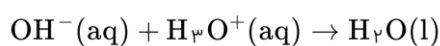
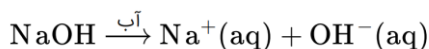


موارد درست (آ) و (پ)

بررسی موارد نادرست:

ب) چون تعداد مول های گازی دو طرف تعادل با هم برابر است تغییر حجم ظرف تأثیری در جابه جایی تعادل ندارد.

ت) سدیم هیدروکسید ( $NaOH$ ) خاصیت بازی دارد و در محلول یون هیدروکسید  $OH^-$  آزاد میکند و این یون با یونهای هیدرونیوم ( $H_3O^+$ ) محلول واکنش میدهد (خنثی شدن) و با مصرف شدن و کاهش یافتن غلظت یون هیدرونیوم ( $H_3O^+$ ) تعادل طبق اصل لوشاتلیه در جهت رفت جابه جا میشود تا یون هیدرونیوم تولید شود.



ت چون  $NH_4HS(s)$  جامد است، کاهش یا افزایش مقدار آن تأثیری در جابه جایی تعادل ندارد.

### سوال ۱۰۹ گزینه ۲



| $2F_2(g) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons 4HF + O_2(g)$ |                     |                     |                  |                                             |
|------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|---------------------------------------------|
| مقدار مول اولیه:                                     | $2/1 \text{ mol}$   | $1/1 \text{ mol}$   | ۰                | ۰                                           |
| تغییرات مول:                                         | $-2x$               | $-2x$               | $+x$             | $+4x$                                       |
| مول تعادلی:                                          | $\frac{2}{1-0/1}=2$ | $\frac{1}{1-0/1}=1$ | $\frac{x}{0/05}$ | $\frac{4x}{0/2} = 0/2 \Rightarrow x = 0/05$ |

$$K = \frac{[O_2]^1 \cdot [HF]^4}{[F_2]^2 \cdot [H_2O]^2} = \frac{\left(\frac{0/05}{2L}\right)^1 \times \left(\frac{0/2}{2L}\right)^4}{\left(\frac{2}{2L}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2L}\right)^2} = 10^{-5}$$

### سوال ۱۱۰ گزینه ۳



عبارت های درست الف پ و ث

عبارت های نادرست ب و ت

ب) نادرست؛ در صورت استفاده از کاتالیزگر دیگر نیازی به ایجاد جرقه نیست و در دمای اتاق انرژی فعال سازی لازم تأمین می شود.

ت) نادرست مبدل کاتالیستی را از جنس سرامیک میسازند و فلزهای کاتالیزگر را روی آن می نشانند.

## ریاضی

### سوال ۱۱۱ گزینه ۱



$P$ : محیط و  $S$ : مساحت

$$\begin{aligned} y \Rightarrow x = y + 5 \Rightarrow y = x - 5 \\ P = 2(x + y) = 2(x + x - 5) = 2(2x - 5) = 4x - 10 \\ \Rightarrow x = \frac{P + 10}{4} \\ S = xy = x(x - 5) = \left(\frac{P + 10}{4}\right)\left(\frac{P + 10}{4} - 5\right) \\ \Rightarrow S = \frac{(P + 10)^2 - 20(P + 10)}{16} \\ \Rightarrow P^2 + 20P + 100 - 20P - 200 = 16S \Rightarrow P^2 - 100 = 16S \end{aligned}$$

### سوال ۱۱۲ گزینه ۲



$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 = 21 \Rightarrow 3a_2 = 21 \Rightarrow a_2 = 7 \\ a_4 + a_5 + a_6 = 75 \Rightarrow 3a_5 = 75 \Rightarrow a_5 = 25 \end{aligned}$$

پس:

$$d = \frac{a_5 - a_2}{5 - 2} = \frac{25 - 7}{3} = 6$$

حال با داشتن  $a_5 = 25$  و  $d = 6$  مقدار  $a_1$  را حساب میکنیم:

$$a_1 = a_5 + 5d = 25 + 5(6) = 55$$

## سوال ۱۱۳ گزینه ۱



$$a_n = kn + c \Rightarrow \text{جمله عمومی یک دنباله حسابی با قدر نسبت } k$$

$$a_n = 5n + c \Rightarrow \text{جمله عمومی یک دنباله حسابی با قدر نسبت } 5$$

$$(3a - b)n^2 + (a + 7)n + b = 5n + c$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 0 & 5 & c \end{array}$$

$$a + 7 = 5 \Rightarrow a = -2$$

$$3a - b = 0 \Rightarrow -6 - b = 0 \Rightarrow b = -6$$

$$\Rightarrow a_n = 5n - 6$$

$$a_n = 29 \Rightarrow 5n - 6 = 29 \Rightarrow 5n = 35 \Rightarrow n = 7$$

## سوال ۱۱۴ گزینه ۳



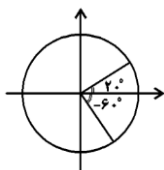
$$-60^\circ < x < 20^\circ \Rightarrow \frac{1}{2} < \cos x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2m-3}{5} \leq 1$$

$$\frac{5}{2} < 2m - 3 \leq 5 \Rightarrow \frac{11}{2} < 2m \leq 8 \Rightarrow \frac{11}{4} < m \leq 4$$

$$\Rightarrow \{ a = \frac{11}{4} \}$$

$$b = 4$$

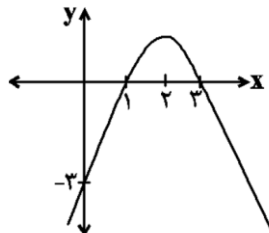
$$\Rightarrow ab = 11$$



سوال ۱۱۵ گزینه ۴



$$f(x) = -x^2 + 4x - 3 \Rightarrow f(x) = -(x-1)(x-3) \rightarrow$$



اکنون اگر ۳ واحد نمودار را به سمت  $x$ ‌های منفی انتقال دهیم طول برخورد نمودار با محور  $x$ ‌ها نامثبت می شود، پس  $3k = 3$  لذا  $k = 1$  است.

سوال ۱۱۶ گزینه ۲



با توجه به اینکه تابع  $f(x)$  همانی است خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} f(x) = x &\Rightarrow x = Ag(x) + B \Rightarrow g(x) = \frac{x-B}{A} \\ g(2) &= \frac{2-B}{A}, g(0) = \frac{-B}{A} \Rightarrow \frac{g(2)}{g(0)} = \frac{\frac{2-B}{A}}{\frac{-B}{A}} = 3 \\ &\Rightarrow 2-B = -3B \Rightarrow -2B = 2 \Rightarrow B = -1 \\ &\Rightarrow g(A) = \frac{A-B}{A} \xrightarrow{B=-1} g(A) = \frac{A+1}{A} = 1 + \frac{1}{A} \end{aligned}$$

سوال ۱۱۷ گزینه ۲



به ازای  $x = 1$  باید مقدار دو ضابطه با هم برابر باشد.

$$a(1) + 2 = -3 \Rightarrow a = -5$$

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

حاصل خواسته شده برابر است با:

$$f(3) = 3 \geq 1 \Rightarrow -5(3) + 2 = -13$$

$$f(-x^f) = -x^f \leq 0 \Rightarrow -13 - (-3) = -10$$

### سوال ۱۱۸ گزینه ۱



در تابع داده شده داریم

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

$$\Rightarrow S = x_1 + x_2 = -\frac{4m - 1}{1} = 1 - 4m$$

در رابطه داده شده داریم

$$P = x_1 \times x_2 = \frac{1}{1} = 1$$

$$x_1 - x_2 = \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 = x_1 + x_2 + 2\sqrt{x_1x_2}$$

$$\Rightarrow S^2 - 2P - 2P = S + 2\sqrt{P}$$

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

$$\Rightarrow 1 - 8m + 16m^2 - 4 - 3 + 4m = 0$$

$$\Rightarrow 16m^2 - 4m - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (4m - 3)(4m + 2) = 0 \Rightarrow m = \frac{3}{4}, m = -\frac{1}{2}$$

اگر:

$$m = \frac{3}{4} \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x + 1)^2 = 0 \Rightarrow x_1 = x_2 = -1$$

غیر قابل قبول؛ زیرا ریشه ها داخل رادیکال هستند و نمیتوانند منفی باشند. اگر

$$m = -\frac{1}{2} \Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 5 > 0, S = 3 > 0, P = 1 > 0$$

قابل قبول است؛ زیرا آن صورت معادله دو ریشه مثبت دارد.

### سوال ۱۱۹ گزینه ۴



دو نفر قرار است از بین هفت نفر انتخاب شوند پس تعداد حالت ها برابر است با

$$\binom{7}{2} = \frac{7!}{2! \times (7-2)!} = \frac{7!}{2! \times 5!} = \frac{7 \times 6 \times 5!}{2 \times 5!} = 21$$

### سوال ۱۲۰ گزینه ۳



ابتدا دامنه ی تابع را تعیین میکنیم مخرج کسر نباید صفر باشد یعنی  $x - |x| \neq 0$  پس  $|x| \neq x$  در نتیجه باید  $x < 0$  باشد.

می دانید برای محاسبه ی حد یک تابع در یک نقطه باید به آن نقطه از نقاط داخل داشته نزدیک شویم پس برای بدست آوردن حد تابع  $y = f(x)$  در  $x = 0$  باید مقدار حد چپ آن را در این نقطه بدست آوریم چون مقادیر حد راست آن اصلاً در دامنه نیست.

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

سوال ۱۲۱ گزینه ۲



با توجه به برابری زوایای  $\hat{A} = \hat{A}$  و  $\hat{B} = \hat{F} = 30^\circ$  می توان گفت مثلث های  $ABC$  و  $AEF$  متشابه اند و نسبت تشابه آنها برابر  $K = \frac{5}{8}$  میباشد. بنابراین:

$$\frac{S_{\triangle AEF}}{S_{\triangle ABC}} = K^2 = \left(\frac{5}{8}\right)^2 = \frac{25}{64}$$

فرض کنیم:

$$\begin{cases} S_{\triangle AEF} = 25X \\ S_{\triangle ABC} = 64X \end{cases}$$

$$S_{EFCB} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle AEF} = 64X - 25X = 39X$$

$$\Rightarrow \frac{S_{EFCB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{39X}{64X} = \frac{39}{64}$$

سوال ۱۲۲ گزینه ۱



تابع  $f$  را به صورت  $f(x) = ax + b$  در نظر میگیریم؛ بنابراین داریم:

$$4(a(2x) + b) = a(8x - 1) + b - 5 \Rightarrow a + 3b = -5 \quad (1)$$

$$f^{-1}(3) = 5 \Rightarrow f(5) = 3 \Rightarrow 5a + b = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} a = 1, b = -2 \Rightarrow f(x) = x - 2$$

$$\xrightarrow{f(2)=m} m = 2 - 2 = 0$$

## سوال ۱۲۳ گزینه ۱



$$x = \log_5^4 + \log_5^{5^x} - \log_5^{(3^x + \sqrt{2})} \Rightarrow x = \log_5 \frac{4 \times 5^x}{3^x + \sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow 5^x = \frac{4 \times 5^x}{3^x + \sqrt{2}} \xrightarrow{\div 5^x} 3^x = \frac{4}{3^x + \sqrt{2}}$$

$$\xrightarrow{3^x = t} t^2 + \sqrt{2}t - 4 = 0$$

$$\begin{cases} t = -2\sqrt{2} \text{ غ } \\ t = \sqrt{2} \Rightarrow 3^x = \sqrt{2} \Rightarrow x = \log_3^{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \log_3^2 \end{cases}$$

## سوال ۱۲۴ گزینه ۱



چون دو تابع  $f$  و  $g$  برابرند پس دامنه دو تابع برابر است. یعنی:

$$D_f = D_g = R$$

از طرفی به ازای هر  $x$  عضو اعداد حقیقی  $f(x) = g(x)$  در نتیجه:

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

$$= \begin{cases} x^2 + ax & , x \geq d \\ bx^2 + cx & , x < d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = -1 \\ c = 2 \\ d = 2 \end{cases} \Rightarrow abcd = 8$$

سوال ۱۲۵ گزینه ۴



چون دو تابع  $f$  و  $g$  نسبت به محور  $x$ ها قرینه اند پس:

$$\frac{a-3}{a-1} = \frac{a-1}{2a+1} \Rightarrow 2a^2 - 5a - 3 = a^2 - 2a + 1$$

$$\Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = +4 & \text{ق ق} \\ a = -1 & \text{ق غ} \end{cases} \quad (a > 0)$$

$$\xrightarrow{a=4} h(x) = 4^x \Rightarrow h(1) = 4^1 = 4$$

سوال ۱۲۶ گزینه ۲



چون  $DE \parallel KF$  در مثلث  $ADE$  از تعمیم قضیه تالس نتیجه میشود:

$$\frac{KF}{DE} = \frac{AK}{AD} \Rightarrow \frac{KF}{4} = \frac{AK}{2AK} = \frac{1}{2} \Rightarrow KF = 2$$

اکنون چون  $DE \parallel BF$  در مثلث  $CBF$  از قضیه تعمیم تالس نتیجه میشود:

$$\frac{DE}{BF} = \frac{CD}{CB} \Rightarrow \frac{4}{2+x} = \frac{CD}{2CD} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2+x=8 \Rightarrow x=6$$

سوال ۱۲۷ گزینه ۴



با ساده کردن تساوی داده شده داریم:

$$\begin{aligned}\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) &= \frac{1}{2} \\ \Rightarrow -\cos x - \sin x &= \frac{1}{2} \Rightarrow \sin x + \cos x = -\frac{1}{2} \\ (\sin x + \cos x)^2 &= \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}\end{aligned}$$

### سوال ۱۲۸ گزینه ۴



معادله را به صورت زیر مرتب میکنیم:

$$\begin{aligned}1 - \frac{x^2}{x^2 + 1} &= \frac{k}{x^2 + 4x + 2} \Rightarrow \frac{x^2 + 1 - x^2}{x^2 + 1} = \frac{k}{x^2 + 4x + 2} \\ \Rightarrow \frac{1}{x^2 + 1} &= \frac{k}{x^2 + 4x + 2} \\ \Rightarrow kx^2 + k &= x^2 + 4x + 2 \Rightarrow (k - 1)x^2 - 4x + k - 2 = 0.\end{aligned}$$

باید معادله دو ریشه حقیقی داشته باشد، پس  $\Delta > 0$  است.

$$\begin{aligned}(-4)^2 - 4(k - 1)(k - 2) &> 0 \Rightarrow -4k^2 + 12k + 8 > 0 \\ \Rightarrow k^2 - 3k - 2 &< 0.\end{aligned}$$

ریشه های معادله  $k^2 - 3k - 2 = 0$  برابر است با :

$$k = \frac{3 \pm \sqrt{3^2 - 4(1)(-2)}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2} \Rightarrow \frac{3 - \sqrt{17}}{2} < k < \frac{3 + \sqrt{17}}{2}$$

از آنجا که  $\sqrt{17}$  تقریباً برابر ۴ است پس اعداد طبیعی در این فاصله ۱، ۲ و ۳ هستند. دقت کنید که به ازای مقادیر به دست آمده برای  $k$  باید معادله دارای دو جواب قابل قبول باشد و ریشه مخرج نباشد همچنین به ازای  $k = 1$  یک جواب به دست می آید. پس ۲ جواب طبیعی دارد (چون ضریب  $x^2$  در معادله صفر میشود).

## سوال ۱۲۹ گزینه ۱



$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{\tan^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1 - \cos^2 x}{\sin^2 x}}{\frac{\cos^2 x}{\sin^2 x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{\cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{1} = \lim_{x \rightarrow 0} \sin^2 x = 0$$

## سوال ۱۳۰ گزینه ۲



$$g^{-1} = \{(1, 22), (6, -2)\}$$

با توجه به اعضای تابع  $f + g^{-1}$  و به سادگی پیدا میکنیم که  $f(1) = -1$  و  $f(6) = -1$  است. پس داریم:

$$\begin{cases} a - \sqrt{1+b} = 0 \\ a - \sqrt{6+b} = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{6+b} = 1 + \sqrt{1+b} \xrightarrow{2 \cdot H.U} 6 + b = 1 + b + 2\sqrt{1+b} \Rightarrow \sqrt{1+b} = 2 \Rightarrow b = 3$$

با جایگذاری  $b$ ، مقدار  $a$  نیز برابر ۲ به دست می آید.  $ab = 6$

## سوال ۱۳۱ گزینه ۳



در صورتی که دایره ای به شعاع  $r$  در ناحیه اول بر هر دو محور مختصات مماس شود مختصات مرکز آن به صورت  $O(r, r)$  خواهد بود که فاصله مرکز از خط داده شده نیز باید برابر  $r$  باشد پس داریم:

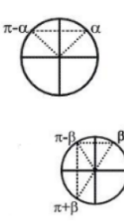
$$O \left| \begin{matrix} r \\ r \end{matrix} \right|, 3x + 4y - 12 = 0 \rightarrow OH = \frac{|3r + 4r - 12|}{\sqrt{9 + 16}} = r$$

$$\rightarrow |7r - 12| = 5r \rightarrow \begin{cases} 7r - 12 = 5r \rightarrow r = 6 \rightarrow S = 36\pi \\ 7r - 12 = -5r \rightarrow r = 1 \rightarrow S = \pi \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{اختلاف} = 35\pi$$

### سوال ۱۳۲ گزینه ۲



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{cases} 3 \sin x - 2 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{2}{3} = \sin \alpha \\ \Rightarrow \text{ع و ج م} = \alpha + (\pi - \alpha) = \pi \\ 4 \cos x + 3 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{3}{4}, \cos \beta = \frac{3}{4} \\ \Rightarrow \text{ع و ج م} = (\pi - \beta) + (\pi + \beta) = 2\pi \end{cases}$ |  |
| $\Rightarrow \quad \quad \quad = \pi + 2\pi = 3\pi$                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |

### سوال ۱۳۳ گزینه ۲



می دانیم به ازای  $f \circ f(x)^{-1} = x (x \in D_f)$  چون دامنه ی  $f$  برابر  $(-\infty, 1]$  پس به ازای  $x \in (-\infty, 1]$  داریم  $f \circ f(x)^{-1} = x$  داریم  $y = \sqrt{1 + f \circ f(x)^{-1}} = \sqrt{1 + x}$  محاسبه ی دامنه ی تابع فوق زیر رادیکال را بزرگتر یا مساوی صفر قرار میدهیم:

$$1 + x \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \xrightarrow{x \in (-\infty, 1]} -1 \leq x \leq 1$$

### سوال ۱۳۴ گزینه ۳



آهنگ متوسط تغییر تابع  $f$  در بازه ی  $[-1, 5]$  برابر است با:

$$\frac{f(5) - f(-1)}{5 - (-1)} = \frac{f(5) - f(-1)}{6} = \frac{48 - 6}{6} = \frac{42}{6} = 7$$

## سوال ۱۳۵ گزینه ۱



چون  $f \circ g$  از درجه اول است پس  $f$  و  $g$  توابعی از درجه اول هستند. اگر فرض کنیم  $f(x) = ax + b$  خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} f(x) + g(x) &= 4 \Rightarrow g(x) = 4 - ax - b \\ f(g(x)) &= 7 - 4x \Rightarrow ag(x) + b = 7 - 4x \\ &\Rightarrow a(4 - ax - b) + b = 7 - 4x \\ &\Rightarrow -a^2x + 4a - ab + b = 7 - 4x \\ &\Rightarrow \begin{cases} -a^2 = -4 \Rightarrow a = \pm 2 \\ 4a - ab + b = 7 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow g(x) = -2x + 3 \Rightarrow g(2) = -1 \\ a = -2 \Rightarrow b = 5 \Rightarrow g(x) = 2x - 1 \Rightarrow g(2) = 3 \end{cases} \end{aligned}$$

## سوال ۱۳۶ گزینه ۱



باید نقاطی درونی از دامنه تابع را بیابیم که در آنها  $f'$  برابر صفر است یا  $f'$  وجود ندارد. دامنه تابع  $R - \{0\}$  است، هم چنین تابع در دامنه خود پیوسته است.

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{\sqrt{1+x^2}}{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{\frac{2x}{2\sqrt{1+x^2}} \times x - \sqrt{1+x^2}}{x^2} \\ &= \frac{\frac{x^2}{\sqrt{1+x^2}} - \sqrt{1+x^2}}{x^2} = \frac{\frac{x^2 - (x^2 + 1)}{\sqrt{1+x^2}}}{x^2} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{x^2\sqrt{1+x^2}} \neq 0 \end{aligned}$$

مخرج  $f'$  در  $x = 0$  صفر میشود ولی از آن جا که این نقطه عضو دامنه تابع نیست بنابراین نقطه بحرانی نخواهد بود و تابع نقطه بحرانی ندارد.

### سوال ۱۳۷ گزینه ۳



برای پیدا کردن  $2g$  باید مؤلفه های دوم را در ۲ ضرب کنیم:

$$2g = \{(0, -2), (1, 2), (-1, 4), (2, 0)\}$$

$$g + 1 = \{(0, 0), (1, 2), (-1, 3), (2, 1)\}$$

$$f^{-1} = \{(-2, 1), (2, -1), (4, 3), (3, 0)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(2g) = \{(0, 1), (1, -1), (-1, 3)\}$$

$$\Rightarrow \frac{f^{-1}(2g)}{g+1} = \left\{ (0, \frac{1}{0}), (1, \frac{-1}{2}), (-1, 1) \right\} = \left\{ (1, \frac{-1}{2}), (-1, 1) \right\}$$

### سوال ۱۳۸ گزینه ۴



تابع در  $x = 0$  مشتق پذیر است پس در این نقطه پیوسته است و مشتق چپ و راست با هم برابرند:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0) \Rightarrow 2 + a = b \quad (1)$$

$$f'_+(0) = f'_-(0) \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{0+1}} = 2(0) - b \Rightarrow b = -1 \xrightarrow{(1)} a = -3$$

$$f'(ab) = f'(3) \Rightarrow f'(3) = \frac{1}{\sqrt{3+1}} = \frac{1}{2}$$

## سوال ۱۳۹ گزینه ۴

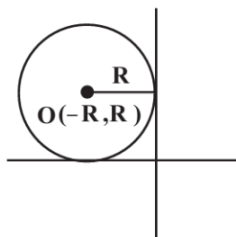


$$f(x) = \sqrt[3]{\frac{2x - x^2}{3x + 5}} = \left(\frac{2x - x^2}{3x + 5}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{1}{3} \left(\frac{2x - x^2}{3x + 5}\right)^{-\frac{2}{3}} \left(\frac{(2 - 2x)(3x + 5) - 3(2x - x^2)}{(3x + 5)^2}\right)$$

$$f'(-2) = \frac{1}{3} \left(\frac{-8}{-1}\right)^{-\frac{2}{3}} \left(\frac{(6)(-1) - 3(-8)}{(-6 + 5)^2}\right) = \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{1}{3}\right) (18) = 2$$

## سوال ۱۴۰ گزینه ۲



$$(x + R)^2 + (y - R)^2 = R^2$$

$$(a + R)^2 + (a + 6 - R)^2 = R^2$$

$$R^2 + a^2 + 2aR + (a + 6)^2 - 2(a + 6)R + R^2 = R^2$$

$$\Rightarrow R^2 - 12R + 2a^2 + 12a + 36 = 0$$

$$\text{جمع دو ریشه: } \frac{-b}{a} = 12 \Rightarrow R_1 + R_2 = 12 \xrightarrow{R_1 = 5, R_2}$$

$$\Rightarrow 6R_2 = 12 \Rightarrow R_2 = 2, R_1 = 10$$

حال  $R = 2$  را در معادله دایره جایگذاری میکنیم:

$$2^2 - 12(2) + 2a^2 + 12a + 36 = 0 \Rightarrow 2a^2 + 12a + 16 = 0 \Rightarrow 2(a^2 + 6a + 8) = 0$$

$$\Rightarrow (a + 2)(a + 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ a = -4 \end{cases}$$

## زمین شناسی

### سوال ۱۴۱ گزینه ۲



۴/۶ میلیارد سال قبل زمین به صورت کره ای مذاب تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

### سوال ۱۴۲ گزینه ۴



کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل شکل (ب) و از پهلو شبیه عدسی محدب شکل (الف) است. قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری است بنابراین فاصله دورترین اجرام و ستارگان از مرکز آن برابر با ۵۰ هزار سال نوری (شعاع آن) است.

### سوال ۱۴۳ گزینه ۱



سیلیکات ها کانی هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل میدهند و در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی  $SiO_4^{4-}$  دارند.

### سوال ۱۴۴ گزینه ۲



هر چه اندازه ذرات خاک کوچکتر باشد فشار مویینه بیشتر است. پس ارتفاع مویینه بیشتر خواهد بود و آب تا ارتفاع بیشتری بالا می آید.

سوال ۱۴۵ گزینه ۱

منطقه آگیری داریم و آب چاه شماره ۲ تا سطح پیزومتریک بالا آمده است پس آبخوان تحت فشار است. دهانه چاه شماره یک چون از سطح پیزومتریک پایین تر است؛ پس چاه آرتزین می باشد و آب خود به خود از آن خارج میشود و نیازی به پمپاژ ندارد.

سوال ۱۴۶ گزینه ۲

شیل ها چشمه هایی با آبدی بسیار کم و فصلی دارند و آبخوان خوبی تشکیل نمیدهند.

سوال ۱۴۷ گزینه ۴

در یک رودخانه مستقیم بیشترین سرعت جریان آب در وسط و نزدیک سطح آب است. در رودخانه دارای انحنا، بیشترین سرعت از وسط رودخانه به طرف دیواره مقعر (کاو) آن منتقل میشود.

سوال ۱۴۸ گزینه ۱

بخشی از گازهای خروجی آتشفشان ها با یکدیگر ترکیب شده و آب را به وجود آورده اند. آب فرورفتگی های سطح زمین را پر کرده است و باعث ایجاد اقیانوس ها شده است.

سوال ۱۴۹ گزینه ۱

با توجه به اختلاف زمانی  $a$  و  $b$  منحنی نسبت به منحنی  $a$  از نظر زمانی جلوتر است پس میتوان گفت موج  $p$  منطبق با منحنی  $b$  است زیرا سرعت بیشتری داشته و موج  $s$  منطبق با منحنی  $a$  است زیرا سرعت کمتری دارد.

سوال ۱۵۰ گزینه ۲

عبارت صورت سؤال مربوط به عنصر سلنیم است که یک عنصر اساسی ضد سرطان و ضروری برای عملکرد قلب است و کمبود آن موجب بیماری کشان میشود. گزینه ۱ مربوط به سرب گزینه ۳ مربوط به کادمیم و گزینه ۴ نیز مربوط به ید است.

سوال ۱۵۱ گزینه ۴

منظور از عناصر مربوط به دسته  $3/78$  درصدی توده بدن عناصر فرعی میباشد.

عناصر اصلی (۹۶ درصد توده بدن): هیدروژن کربن، نیتروژن و اکسیژن

عناصر فرعی ( $3/78$  درصد توده بدن): سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر

عناصر جزئی ( $0/22$  درصد توده بدن): آهن، سرب، منگنز، فلئور، ید، سلنیم و.....

سوال ۱۵۲ گزینه ۳

امتداد لایه محل برخورد سطح یک لایه مایل با سطح افق است که با جهت جغرافیایی بیان میشود.

شیب لایه زاویه ای است که سطح لایه با سطح افق میسازد. جهت شیب همیشه عمود بر امتداد لایه است.

در شکل خط AB امتداد لایه ها را نشان میدهد یک پیکان جهت شمال (N) را مشخص کرده و یک قطب نما نیز جهات اصلی را نشان میدهد. زاویه بین جهت شمال و خط امتداد (AB) برابر با  $30^\circ$  درجه به سمت شرق (E) است. بنابراین امتداد این لایه به صورت  $E 30^\circ N$  نوشته میشود.

جهت شیب باید بر امتداد لایه عمود باشد. امتداد لایه  $E 30^\circ N$  است. جهت‌های عمود بر این امتداد شمال غربی و جنوب شرقی هستند. با نگاه به تصویر سه بعدی مشخص است که لایه ها به سمت جنوب شرقی (SE) شیب دارند.

### سوال ۱۵۳ گزینه ۳



شیب شیب لایه A در شکل ۴۵ درجه به سمت غرب (W) است. این بدان معناست که لایه با زاویه ۴۵ درجه از سطح افق به سمت غرب متمایل شده است.

امتداد خط  $S - N$  که در بالای چین خوردگی رسم شده نشان دهنده امتداد لایه ها است. امتداد خطی افقی است که بر جهت شیب عمود است. در این حالت امتداد لایه A شمالی جنوبی ( $S - N$ ) است که با  $0^\circ$  (شمال ۰ درجه شرق) نشان داده میشود.

### سوال ۱۵۴ گزینه ۱



افزایش سرب در بدن موجب مشکل تمرکز و حافظه در بزرگسالان میشود معادن سرب در پهنه سنج - سیرجان وجود دارند که سنگ های اصلی این پهنه سنگهای دگرگونی هستند.

### سوال ۱۵۵ گزینه ۲



پهنه البرز دارای چینهایی با راستای شرقی - غربی است که از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.