



کیمیا را دنبال کنید



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

# پاسخنامه آزمون

## ۱۷ بهمن ماه

## دوازدهم تجربی

## زیست شناسی

### سوال ۱ گزینه ۲



### سوال ۲ گزینه ۲



نکته سؤال دقت به محل قرارگیری دریچه در کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی است. اگر پروتئینی A کانال دریچه دار سدیمی باشد.

- (۱) لایه بیرونی غشا  
(۲) لایه درونی غشا  
(۳) بیرون یاخته عصبی  
(۴) درون یاخته عصبی
- بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: لایه بیرونی غشا (بخش ۱) میتواند در تماس با کربوهیدرات های غشایی باشد.  
گزینه ۲: غلظت پتاسیم درون یاخته عصبی همواره از غلظت آن در بیرون یاخته بیشتر است.  
گزینه ۳: دقت کنید مولکول کلسترول در دو لایه غشا بخش (۱ و ۲) میتواند مشاهده شود.  
گزینه ۴: بیشترین فعالیت پمپ سدیم پتاسیم بلافاصله بعد از پایان پتانسیل عمل است. بعد از پتانسیل عمل کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی در وضعیت بسته هستند؛ پس این حالت ممکن است

### سوال ۳ گزینه ۴



### سوال ۴ گزینه ۴



### سوال ۵ گزینه ۱



### سوال ۶ گزینه ۱



## سوال ۷ گزینه ۲



هورمون های پرولاکتین، LH FSH، آزادکننده و مهارکننده و تستوسترون، هورمون های مؤثر در تنظیم فعالیت های دستگاه تولید مثل یک مرد هستند.

بررسی همه موارد

نکته: دقت کنید که از بین هورمون های بالا فقط هورمون تستوسترون هورمون جنسی محسوب میشود  
الف) هورمون تستوسترون هورمون جنسی مردانه است که باعث بروز صفات ثانویه جنسی در مردان میشود. توجه داشته باشید که این هورمون توسط یاخته های بینابینی تولید میشود و یاخته های بینابینی هم همانطور که از اسمشان پیداست بینابین لوله های زامه ساز قرار دارند و بنابراین جزء یاخته های دیواره لوله های زامه ساز نیستند.  
ب) از بین هورمونهای نامبرده شده LH FSH و پرولاکتین از غده ای سه بخشی در مغز (هیپوفیز) ترشح میشوند. تنظیم ترشح این هورمون ها در بدن مردان از طریق تنظیم بازخوردی منفی است.  
ج) هورمون های LH و FSH و پرولاکتین از بخش پیشین (جلویی) غده هیپوفیز ترشح میشوند و بنابراین نتیجه میگیریم در خون هر دو جنس مرد و زن وجود دارند در مورد هورمون تستوسترون هم دقت کنید که بخش قشری غده فوق کلیه، هم در مردان و هم در زنان هورمون تستوسترون را ترشح میکند و بنابراین هورمون جنسی مردانه در خون مردان و زنان وجود دارد.

د) هورمون های آزاد کننده و هورمون های مهارکننده که از هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و خواب بدن) ترشح می شوند بر ترشح هورمون های بخش پیشین غده هیپوفیز (بزرگترین بخش غده هیپوفیز) اثر میگذارند. بنابراین غلظت هورمون های مترشحه از هیپوفیز پیشین تحت اثر دو نوع هورمون مترشحه از هیپوتالاموس (و نه تنها یک نوع هورمون) قرار میگیرد.

## سوال ۸ گزینه ۳



بخش ۱ اپی فیز و بخش ۲ نشان دهنده برجستگی های چهارگانه است.

اپی فیز هورمون ملاتونین را ترشح میکند که ترشح آن در شب (نور کم محیطی) به حداکثر و در نزدیکی ظهر (نور زیاد محیطی) به حداقل میرسد پس شدت نور محیطی در تنظیم فعالیت اپی فیز مؤثر است. برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند و همانند سایر بخش های مغز میانی در فعالیت های شنوایی بینایی و حرکت نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» همانطور که در شکل هم قابل مشاهده است اپی فیز نسبت به برجستگی های چهارگانه در سطح جلوتری قرار گرفته است و کافیس بدانییم که لوب های بویایی در محدوده زیر لوب پیشانی قرار دارند تا نتیجه بگیریم که اپی فیز نسبت به برجستگی های چهارگانه به لوب های بویایی نزدیک تر است.

گزینه «۲» برجستگی های چهارگانه به دلیل این که بخشی از مغز میانی محسوب میشوند در فعالیت های بینایی و شنوایی و حرکتی اثر گذارند؛ در حالی که در مورد هورمون مترشحه از اپی فیز یا همان ملاتونین حداقل تاکنون نمیدانیم که دقیقاً چه نقش هایی دارد فقط به نظر میرسد (و نه قطعاً) که در تنظیم ریتم های شبانه روزی نقش دارد.

گزینه «۴» بطن چهارم مغزی بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد و در نتیجه برجستگی های چهارگانه که نسبت به اپی فیز در سطحی پایین تر قرار گرفته اند به بطن چهارم نزدیک ترند.

### سوال ۹ گزینه ۲



در انعکاس عقب کشیدن دست ماهیچه دو سر بازو منقبض و با کمی تغییر در طول ماهیچه ساعد را به اندازه زیادی به سمت بالا میکشد و ماهیچه سه سر بازو در حال استراحت میباشد. ماهیچه سه سر بازو با استخوان های زند زیرین بازو و کتف و ماهیچه دو سر با استخوان های زند زیرین و کتف اتصال دارند.

گزینه «۱» در یاخته های ماهیچه ای هم در زمان انقباض هم در زمان استراحت میزان یون کلسیم در شبکه آندوپلاسمی از ماده زمینه سیتوپلاسم بیشتر است / پس ماهیچه دو سر هم که در حال انقباض میباشد میزان کلسیم شبکه آندوپلاسمی از ماده زمینه سیتوپلاسم تارهای آن بیشتر میباشد و این ماهیچه زردپی متصل به بازو ندارد.

گزینه «۲» در حین انقباض اتصال سرهای پروتئین میوزین به اکتین مشاهده میشود / ماهیچه دو سر با انقباض خود با کمی تغییر در طول ماهیچه ساعد را به اندازه زیادی به سمت بالا میکشد.

گزینه «۳» هم پوشانی رشته های اکتین و میوزین هم در زمان انقباض هم در زمان استراحت مشاهده می شود که حین انقباض ماهیچه هم پوشانی این رشته ها افزایش مییابد / پس ماهیچه سه سر هم که در حال استراحت می باشد هم پوشانی رشته های اکتین و میوزین در تارهای آن مشاهده میشود که این ماهیچه زردپی متصل به زند زیرین ندارد.

گزینه «۴» هر دو ماهیچه دو سر و سه سر بازو در تماس با ماهیچه دلتایی هستند ولی طول رشته های پروتئینی آن تغییر نمی کند و ثابت است.

### سوال ۱۰ گزینه ۴



یاخته های ماهیچه ای اسکلتی به دو دسته کند و تند تقسیم میشوند تارهای تند سریع منقبض میشوند و بیشتر انرژی خود را به روش بی هوازی به دست می آورند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه های ۱ و ۳ هر دو نوع تارهای تند و کند دارای تعدادی راکیزه هستند و میتوانند در حضور اکسیژن گلوکز را به صورت کامل تجزیه کنند.

گزینه ۲ تارهای کند در حرکات استقامتی نقش اساسی دارند. این تارها مقدار زیادی رنگدانه قرمز به نام میوگلوبین دارند که می توانند اکسیژن را ذخیره کنند.

## سوال ۱۱ گزینه ۴

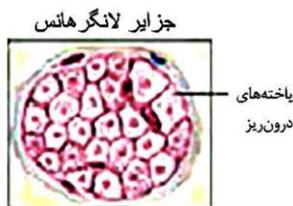


اندام سازنده صفرا کبد است. گلوکاگون موجب تجزیه گلیکوژن در کبد میشود و نه تحریک تولید آن.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: این هورمون ضربان قلب فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش میدهد و نایژک ها را در شش ها باز میکند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده میکند. نوشیدن قهوه و هورمون اپی نفرین هر دو موجب افزایش فشار خون می شوند.

گزینه «۲» هورمون انسولین از بخش درون ریز غده لوزالمعده ترشح میشود. این بخش درون ریز به صورت مجموعه ای از یاخته ها قرار گرفته است که به آنها جزایر لانگرهانس میگویند. با توجه به شکل جزایر لانگرهانس یاخته های آن دارای هسته مرکزی اند و در ضمن این یاخته ها اندازه برابری ندارند.



گزینه «۳» کورتیزول گلوکز خوناب را افزایش میدهد. انسولین نیز در پاسخ به افزایش گلوکز خوناب ترشح میشود و قند خون را کاهش میدهد. پس با توجه به توضیحات کورتیزول میتواند محرکی برای ترشح انسولین باشد.

## سوال ۱۲ گزینه ۴



صورت سوال در خصوص بخش پیشین غده هیپوفیز در زنان است. این بخش هورمون های محرک غدد جنسی یعنی LH و FSH را ترشح میکند و بنابراین همانند دو غده فوق کلیه محصولاتی در جهت تنظیم فعالیت های جنسی یک زن دارد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» هر دو بخش پیشین و پسین هیپوفیز با توجه به شکل ۵ صفحه ۵۶ کتاب درسی در ساقه بالای آن که متصل به هیپوتالاموس است قابل مشاهده اند.

گزینه «۲» کوچکترین بخش هیپوفیز بخش میانی آن است که فقط فعالیت این قسمت در انسان به خوبی مشخص نیست.

گزینه «۳»: تنها بخش هورمون ساز هیپوفیز همان هیپوفیز پیشین است که چون مینای گزینه است قید برخلاف برای آن معنا ندارد. از طرفی وظیفه ترشح به خون دو هورمون ضد ادراری و اکسی توسین تولید شده در هیپوتالاموس، مربوط به هیپوفیز پسین است.

## سوال ۱۳ گزینه ۳



توجه داشته باشید که طی همایه ها (سیناپس ها) هرگز ناقلین عصبی به یاخته ی پس سیناپسی وارد نمی شوند. بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در محل همایه ها یاخته ها بدون این که به هم اتصال فیزیکی داشته باشند با هم ارتباط برقرار میکنند. گزینه «۲» در سیناپس های مهاری بین دو نورون کانال های دریچه دار پتاسیمی در یاخته ای که مهار می شود، بازی می شوند. نکته: مطابق شکل ۶ صفحه ۵ کتاب درسی دریچه کانال های دریچه دار سدیمی در سمت مایع بین یاخته ای و دریچه کانال های دریچه دار پتاسیمی در سمت سیتوپلاسم قرار دارند.

گزینه «۴» اگر سیناپس مهاری رخ دهد، اندازه اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای پلاسمایی (غشای اصلی یاخته) افزایش می یابد.

## سوال ۱۴ گزینه ۳



گزینه «۱» کودهای شیمیایی به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران میکنند ولی کودهای آلی به تدریج کمبود مواد مغذی را جبران می کنند.

گزینه «۲»: استفاده بیش از حد آنها به گیاهان آسیب کمتری میزند نه اینکه آسیب نمی رسانند.

گزینه «۳» هر نوع کودی مواد معدنی خاک را به نوعی افزایش می دهد.

گزینه «۴» یکی از معایب کود آلی احتمال آلودگی آن به عوامل بیماری را است.

## سوال ۱۵ گزینه ۴



گزینه «۱» سیانوباکتری ها برخلاف ریزوبیوم ها میتوانند فتوسنتز کنند.

گزینه «۲» سیانوباکتری ها همانند گیاهان تیره پروانه وارن فتوسنتز میکنند ولی برخلاف گیاهان کلروپلاست ندارند.

گزینه «۳» سیانوباکتری ها با گیاهان دانه دار همانند گونرا رابطه همزیستی برقرار میکنند در ضمن قارچ ها نیز با گیاهان دانه دار همزیستی برقرار می کنند.

گزینه «۴» سیانوباکتری ها همانند گیاهان انگل مانند سس میتوانند از محصولات گیاهان فتوسنتز کننده استفاده نمایند.

**سوال ۱۶ گزینه ۴**

گزینه «۱» در دوران جنینی استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند با افزایش سن یاخته‌های استخوانی کم‌کاری می‌شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می‌کند. گزینه «۲» سفر به فضا و مصرف الکل باعث کاهش تراکم استخوان می‌شوند با توجه به شکل ۵ با کاهش تراکم توده استخوانی حفره‌های موجود در استخوان بزرگتر و تعدادشون کمتر می‌شوند. گزینه «۳» برای بهبود شکستگی باید یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی تقسیم شوند و یاخته‌های استخوانی جدید بسازند. گزینه «۴» با افزایش سن یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند اما هنوز ماده زمینه‌ای می‌سازند و تراکم توده استخوانی هیچ وقت صفر نمی‌شود.

**سوال ۱۷ گزینه ۲**

مطابق شکل ۷ صفحه ۲۶ کتاب درسی لنز افراد نزدیک بین مقداری پرتوها را از هم دور می‌کند و لنز مربوط به افراد دوربین مقداری پرتوها را به هم نزدیک می‌کند در گزینه دوم تعبیر بخش اول مربوط به نزدیک بینی و تعبیر بخش دوم مربوط به دوربینی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» منظور بخش اول دوربینی می‌باشد در دوربینی ممکن است کره چشم نسبت به حالت عادی کوچکتر شده باشد. گزینه «۳»: منظور بخش اول دوربینی می‌باشد لنز مربوط به بیماری دوربینی همانند عدسی چشم انسان همگرا و محدب می‌باشد. گزینه «۴» منظور بخش اول نزدیک بینی می‌باشد افراد نزدیک بین اجسام دور را واضح نمی‌بینند.

**سوال ۱۸ گزینه ۳**

مطابق با متن کتاب درسی ماهیچه‌های اسکلتی قطعاً بیش از دو عدد مرکز کنترل یاخته (هسته) دارند. همه ماهیچه‌های اسکلتی با انجام فعالیت‌های سوخت و سازی در اندامک راکیزه میتوکندری موجب ایجاد گرمای زیاد و در نتیجه حفظ دمای بدن می‌شوند. نکته: از سال دهم به خاطر داریم که یکی از وظایف خون یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن است. بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۱» یاخته های استخوانی انشعابات سیتوپلاسمی و هسته بیضی شکل دارند. در ضمن استخوان، نوعی بافت پیوندی است که در ماده زمینه ای خود کلسیم دارند توجه داشته باشید که تنها بعضی از ماهیچه های اسکلتی که به استخوان متصل هستند میتوانند افزودن بر حرکات ارادی باعث عملکردهای غیرارادی شوند ماهیچه اسکلتی که به استخوان متصل است نمیتواند تنها عملکرد غیرارادی داشته باشد.

گزینه «۲» تنها تعداد محدودی از ماهیچه های اسکلتی کنترل دریچه های بدن مثل دهان پلک ها و بنداره خارجی مخرج و میزراه را بر عهده دارند.

گزینه «۴»: تعداد کمی از ماهیچه های اسکلتی به استخوان اتصال ندارند. توجه داشته باشید که آن دسته از ماهیچه های اسکلتی که به استخوان اتصال ندارند به زردپی هم اتصال ندارند چون زردپی در واقع ساختاری برای اتصال دادن ماهیچه استخوان است. پس اگر ماهیچه به استخوان متصل نباشد زردپی هم نخواهد داشت؛ مثل اسفنکترها.

#### سوال ۱۹ گزینه ۴



گزینه ۱ در واکوئول و پلاست ها علاوه بر ترکیبات رنگی پاداکسنده ترکیبات دیگری نیز وجود دارد. بنابراین همه ی ترکیبات موجود در آنها پاداکسنده نمی باشند.

گزینه «۲» آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند.

گزینه «۳» ترکیبات پاداکسنده در بهبود کارکرد مغز و پیشگیری (نه بهبود) از سرطان نقش دارند.

گزینه «۴» رنگ گلبرگ گل ادریسی همانند رنگ آنتوسیانین با تغییر pH محیط تغییر میکند.

#### سوال ۲۰ گزینه ۳



بخش های مشخص شده در شکل ۱ - هیپوفیز پیشین ۲- هیپوفیز میانی و ۳- هیپوفیز پسین با توجه به این موضوع که هیپوفیز نسبت به ساقه مغز جلوتر قرار دارد میتوان فهمید که هیپوفیز پسین نسبت به هیپوفیز پیشین به ساقه مغز نزدیک تر است.

گزینه «۱» پرولاکتین هورمونی است که در زنان پس از تولد نوزاد غدد شیری را به تولید شیر وا میدارد. این هورمون در مردان در تنظیم فرایندهای تولید مثلی نقش دارد.

گزینه «۲» توجه داشته باشید که عملکرد بخش میانی غده هیپوفیز در انسان به خوبی مشخص نیست اما عملکرد ابی فیز که غده ای در بالای برجستگی های چهارگانه است مشخص است: ترشح هورمون ملاتونین!

گزینه «۴» یکی از ترشحات بخش پیشین هیپوفیز پرولاکتین است که در تنظیم آب بدن نقش دارد. علاوه بر این هورمون محرک غده فوق کلیه که آن هم از بخش پیشین هیپوفیز ترشح میشود با اثر بر روی بخش قشری فوق کلیه و ترشح هورمون آلدوسترون میتواند در تنظیم میزان آب نقش داشته باشد. بخش پسین هم با ترشح هورمون ضد ادراری در تنظیم آب بدن نقش دارد.

## سوال ۲۱ گزینه ۳



ماهیچه دوزنقه ای مطابق شکل کتاب درسی با استخوان ترقوه زردپی میدهد که این استخوان از طریق زردپی سفید رنگ با ماهیچه های سینه ای و دلتایی نیز اتصال دارد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: ماهیچه سینه ای در جلو و ماهیچه سیرینی در عقب بدن واقع شده اند. ماهیچه دو سر ران نیز در نمای پشتی بدن قابل مشاهده میباشد.

گزینه ۲: ماهیچه های توام و چهار سر ران هر دو با استخوانهای با زردپی دارند. ماهیچه توام در نمای پشتی و ماهیچه چهار سر ران در نمای جلویی بدن قابل مشاهده اند.

گزینه ۴: ماهیچه دو سر بازو در جلوی بازو قرار داشته و ماهیچه متقابل آن سه سر بازو بوده که در پشت بازو قرار دارد. دوی این ماهیچه ها مطابق شکل ۱۲ صفحه ۴۸ کتاب درسی به یکی از استخوانهای ساعد (نه هر دو استخوان) اتصال می یابند. (دقت کنید این گزینه به دلیل استفاده از لفظ اتصال به استخوان های ساعد غلط شده است). نکته: ساعد به ناحیه ای از دست گفته میشود که استخوان های زند زیرین و زند زیرین قرار دارند و ساق به ناحیه ای از یا گفته می شود که استخوان های درشت نی و نازک نی در آن ناحیه قرار دارند.

## سوال ۲۲ گزینه ۱



در صورت پرکاری تیروئید ترشح هورمون محرک تیروئید کمتر میشود. اما دقت داشته باشید که این هورمون فقط بر روی هورمون های تیروئیدی اثرگذار است نه کلسی تونین هورمون های تیروئیدی فقط هورمون های  $T_3$  و  $T_4$  هستند اما هورمون های مترشحه از تیروئید عبارتند از  $T_3$  و  $T_4$  و کلسی تونین!

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲» در این حالت میزان ضربان قلب کمتر میشود. در نتیجه فاصله بین دو بار بسته شدن دریچه دولختی افزایش می یابد.

گزینه «۳» در این حالت میزان کلسیم خون کمتر خواهد شد. میدانیم ماهیچه های بدن برای منقبض شدن به کلسیم نیاز دارند (مثلاً ماهیچه اسکلتی)

گزینه «۴» هورمون پاراتیروئیدی سبب افزایش فعالیت ویتامین D در بدن میشود. ویتامین D تحت اثر هورمون پاراتیروئیدی بر روده اثر کرده و جذب کلسیم را افزایش میدهد.

## سوال ۲۳ گزینه ۲



بررسی همه موارد

الف) بسیاری از ماهیچه های بدن از جمله ماهیچه های توام هر دو نوع تار ماهیچه ای تند و کند را دارند. دقت کنید که هم تارهای کند و هم تارهای تند دارای میوگلوبین که نوعی رنگدانه های قرمز است هستند. هر چند میزان میوگلوبین در تارهای کند از تند بیشتر است.

ب و ج) در هر تار عضلانی تعدادی تارچه و اندامک هایی وجود دارند تار عضلانی در واقع یک یاخته ماهیچه ای اسکلتی است که چندین هسته دارد. هسته هر تار ماهیچه ای در مجاورت غشاء قرار دارد و از آن جایی که مطابق شکل ۱۱ صفحه ۴۷ کتاب درسی در اطراف هر تار ماهیچه ای بافت پیوندی رشته ای وجود دارد میتوانیم بگوییم هسته ها در تارهای عضلانی در مجاورت بافت پیوندی رشته ای اطراف تار (و نه بافت پیوندی اطراف دسته تار!) قرار دارند به تفاوت بین تار که تنها به یک یاخته ماهیچه ای اشاره دارد و دسته تار که اجتماعی از تارهاست، دقت کنید.  
د) در اطراف دسته تارهای ماهیچه ای یافت پیوندی رشته ای وجود دارد. این بافت دارای ماده زمینه ای اندک است.

## سوال ۲۴ گزینه ۲



بالاترین غدد درون ریز شکمی یک مرد غدد فوق کلیه و غده درون ریز قفسه سینه، تیموس می باشد.

بررسی گزینه ها

گزینه «۱» نادرست قطورترین قسمت لوزالمعده در سمت کلیه راست و غده فوق کلیه راست است. در ضمن غدد فوق کلیه در تماس با لوزالمعده قرار ندارند!

گزینه «۲» درست با توجه به شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب درسی در امتداد محور طولی بدن انسان، غدد هیپوتالاموس هیپوفیز، تیروئید تیموس و لوزالمعده قرار دارند. پس این عبارت صحیح است چون هر غده فوق کلیه یا در سمت چپ و یا در سمت راست قرار دارد.

گزینه «۳» نادرست هر دو نوع غده درون ریز یاخته های به هم فشرده پوششی با هسته گرد مرکزی دارند. شکل ۳ صفحه ۵۵ کتاب درسی)

گزینه «۴» نادرست با توجه به شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب درسی غدد فوق کلیه در تماس مستقیم با کپسول کلیه هستند که پرده ای از جنس بافت پیوندی است. هر نوع بافت پیوندی واجد رشته های پروتئینی است.

**سوال ۲۵ گزینه ۱**



ماهیچه توام با استخوان درشت نی و نازک نی در تماس است که فقط به اسکلت جانبی تعلق دارند، در حالی که ماهیچه دوزنقه ای با هر دو اسکلت جانبی و محوری در تماس است. ماهیچه های دلتایی چهار سر ران و دو سر و سه سر بازو با اسکلت جانبی و ماهیچه های شکمی و سینه ای با اسکلت محوری در تماس اند.

**سوال ۲۶ گزینه ۱**



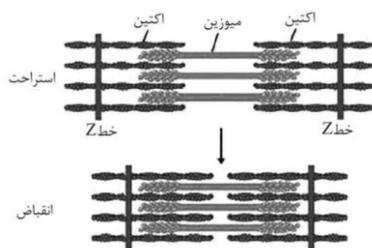
همانطور که از شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب درسی قابل برداشت است. طول نوارهای روشن در طی انقباض کاهش می یابد اما طول نوار تیره ثابت است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲»: طول رشته های پروتئینی اکتین و میوزین همواره ثابت است و در طی انقباض این رشته ها با هم دارای هم پوشانی میشوند تا طول نوار روشن کم شود. نادرستی گزینه (۲)

گزینه «۳»: در طی انقباض طول سارکومر و ماهیچه کم میشود پس میوزین های مجاور به هم نزدیک تر میشوند و خطوط Z نیز به هم نزدیک میشوند. نادرستی گزینه (۳)

گزینه «۴»: در طی انقباض طول سارکومر و ماهیچه کم میشود پس فاصله خط Z از میوزین و فاصله بین رشته های اکتین کم میشود. ( نادرستی گزینه «۴» )



**سوال ۲۷ گزینه ۴**



الکل بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریکی و مهارتی اثرگذار است و در نتیجه از طریق اثر بر این ناقل های عصبی میتواند فعالیت یاخته های عصبی را کم یا زیاد کند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» از اثرات مصرف بلند مدت الکل میتواند به مشکلات کبدی اشاره کرد در نتیجه ممکن است در تولید و ترشح صفرا اختلال ایجاد شود و گوارش و جذب چربی های غذا نیز مختل شود.

گزینه «۲» یکی از اثرات مصرف کوتاه مدت الکل تأثیر بر حرکات بدن است. از مراکز مؤثر بر حرکات بدن مخچه و مغز میانی هستند که در مجاورت پل مغزی و بصل النخاع قرار دارند.

گزینه «۳» یکی از اثرات مصرف بلند مدت الکل، سکتة قلبی است. در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب اکسیژن نمی رسد و یاخته های آن می میرند.

### سوال ۲۸ گزینه ۳



مطابق با متن کتاب درسی هر یک از واحدهای بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد میکند که دستگاه عصبی این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد میکند

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب درسی در زیر بعضی منفذهای کانال خط جانبی گیرنده ای مشاهده نمی شود.

گزینه «۲»: مطابق شکل ۱۷ صفحه ۳۴ کتاب درسی پرده صماخ در بین بند اول و بند دوم پای جیرجیرک مشاهده میشود.

گزینه «۴»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب درسی طول مژکهای گیرنده ها متفاوت است. (مژک ها در ماده ژلاتینی قرار دارند نه خود گیرنده ها)

### سوال ۲۹ گزینه ۲



دقت داشته باشید گروهی از سیانوباکتری ها آزاد زی هستند و تثبیت نیتروژن انجام نمیدهد بنابراین ریزوبیوم ها برخلاف بعضی از سیانوباکتری ها تثبیت نیتروژن را انجام میدهند

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» حواستان باشد ریزوبیوم ها در ریشه گیاه در زیر خاک در محل برجستگی هایی به نام گرهک مشاهده میشوند.

گزینه «۳» دقت داشته باشید که همه سیانوباکتری ها هر دو نوع همزیست و آزاد زی آنها توانایی فتوسنتز را دارند ولی ریزوبیوم ها فاقد توانایی فتوسنتز هستند.

گزینه «۴» دقت داشته باشید ریزوبیوم ها یا سیانوباکتری های تثبیت کننده نیتروژن نیتروژن جو را به یون آمونیوم تبدیل می کنند.

## سوال ۳۰ گزینه ۲



چون واژه منفی «نمیتوان» در صورت سوال آمده پس باید به دنبال گزینه نادرست باشیم. در تشریح چشم گاو برای تشخیص بالا و پایین چشم فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر بگیرید. سطحی که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است بالای چشم و سطح دیگر پایین آن است برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم آن را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم مرغ دیده میشود و بخش پهن تر آن به سمت بینی و بخش باریک تر آن به سمت گوش قرار دارد در بررسی عصب بینایی این عصب پس از خروج از چشم به سمت مخالف خم و در نتیجه وارد کیاسمای بینایی میشود

## سوال ۳۱ گزینه ۲



در قله پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش هر دو کانال دریچه دار سدیمی و پتاسیمی بسته اند. (نقاط  $A, C, F$ ) اما توجه کنید که در نقطه  $C$  پتانسیل درون سلول نسبت به بیرون سلول مثبت است. نادرستی (۲) بررسی سایر گزینه ها  
گزینه «۱» در نقطه  $F$  فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش یافته پس تولید  $ADP$  و مصرف  $ATP$  درون سلول از سایر نقاط بیشتر است.  
گزینه «۳» در نقطه  $B$  اختلاف پتانسیل به صفر نزدیک میشود و کاهش مییابد اما در نقطه  $D$  اختلاف پتانسیل از صفر دور میشود و افزایش می یابد  
گزینه «۴» در هر زمانی ورود و خروج هر دو یون پتاسیم و سدیم در سلول دیده میشود زیرا کانال های نشستی و پمپ سدیم پتاسیم همواره فعال اند.

## سوال ۳۲ گزینه ۴



در مغز ماهی مخچه بین بصل النخاع و لوب بینایی قرار دارد، همانطور که می دانیم مخچه از گیرنده های تعادلی پیام میگیرد که در تماس با ماده ژلاتینی اند. نادرستی سایر گزینه ها  
گزینه «۱» ماهیچه های اسکلتی در انعکاس ها به طور غیرارادی و بدون نظارت مخ فعالیت میکنند مثل انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ که توسط نخاع انجام میشود.  
گزینه «۲» مخچه نقشی در تنظیم فشار خون و ضربان قلب ندارد.  
گزینه «۳» مخچه از این گیرنده ها پیام دریافت میکند که بین لوب بینایی و بویایی قرار ندارد.

**سوال ۳۳ گزینه ۲**

حرکات ارادی ← تنها با اعصاب پیکری و ماهیچه اسکلتی انجام میشود.  
حرکات غیر ارادی ← دو حالت دارند: ۱- با اعصاب خود مختار و ماهیچه صاف یا قلبی ۲- با اعصاب پیکری و ماهیچه اسکلتی (مثل انقباض عقب کشیدن دست)  
برخی حرکات غیر ارادی نظیر انعکاس عقب کشیدن دست توسط بخش پیکری (رد گزینه ۱) و برخی مانند انقباض ماهیچه های صاف، قلبی و غده ها توسط بخش خودمختار انجام میشود.  
بررسی سایر گزینه ها  
گزینه «۳» بخش پیکری میتواند در انقباض ماهیچه های اسکلتی و بخش خودمختار در انقباض ماهیچه های صاف و قلبی نقش داشته باشد.  
گزینه «۴» بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک، معمولاً برخلاف یکدیگر عمل میکنند.

**سوال ۳۴ گزینه ۱**

بزرگ ترین لوب مخ: پیشانی  
لوبی که از نمای بالا دیده نمی شود: گیجگاهی  
لوب پیشانی با سه شیار عمیق در تماس است: شیار بین دو نیمکره شیار بین لوب آهیانه و پیشانی و شیار بین لوب گیجگاهی و پیشانی  
لوب گیجگاهی با سه شیار عمیق در تماس است: شیار بین لوب گیجگاهی و آهیانه شیار بین لوب گیجگاهی و پیشانی و شیار بین لوب گیجگاهی و پس سری

**سوال ۳۵ گزینه ۱**

بررسی گزینه ها  
گزینه «۱»: عدسک ها در بین یاخته های مرده بافت چوب پنبه قرار میگیرند.  
گزینه «۲»: بخش شماره ۱ حاوی کامبیوم چوب پنبه ساز و بخش شماره ۳ دارای کامبیوم چوب آبکش میباشد. کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته های حاصل از آن در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل میدهند که جزو سامانه بافت پوششی گیاه میباشد. پیراپوست در اندام های مسن جانشین روپوست میشود.  
گزینه «۳»: کامبیوم چوب آبکش بخش (۳) و چوب پسین بخش (۴) در زیر پوست قرار میگیرند.  
گزینه «۴»: کامبیوم چوب آبکش بخش (۳) با ایجاد آبکش پسین بخش (۲) سبب رشد قطری گیاه میشود.

## سوال ۳۶ گزینه ۴



در هنگام بارگیری آبکشی یاخته های همراه در مجاورت آوند آبکشی به تأمین انرژی کمک میکنند در هنگام باربرداری آبکشی مواد آلی با مصرف ATP و با روش انتقال فعال وارد محل مصرف میشوند همچنین آب از آوند آبکشی به آوند چوبی لیگنین دار وارد میشود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» در هنگام گل دهی یا تولید میوه محل مصرف بیش از محل منبع میباشد. محل مصرف مربوط به باربرداری آبکشی است. مصرف ATP هنگام انتقال مواد آلی باعث ایجاد فسفات آزاد درون سیتوپلاسم میشود.

گزینه «۲» انتقال فعال از طریق پروتئین های غشایی صورت میگیرد. فشار اسمزی در آوند آبکشی افزایش می یابد نه یاخته های فیبر مجاور آوند آبکشی

یاخته های فیبر مرده اند و فشار اسمزی برای آنها معنا ندارد.

گزینه «۳» حذف بعضی دانه ها یا میوه ها در هنگام گل دهی به منظور تولید میوه درشت صورت میگیرد. کاهش غشای یاخته ها در فرایند آندوسیتوز رخ میدهد انتقال مواد به وسیله انتقال فعال صورت میگیرد.

## سوال ۳۷ گزینه ۲



منظور صورت سوال جسم مژگانی است که مشیمه را عنبیه متصل میکند این بخش میتواند باعث تغییر قطر عدسی در طی فرایند تطابق برای بهتر دیدن اجسام دور و نزدیک شود عدسی ساختار انعطاف پذیر موجود در چشم انسان سالم است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: صلبیه مربوط به لایه خارجی کره چشم است و لایه ای سفید و محکم میباشد. جسم مژگانی مربوط به لایه میانی چشم است.

گزینه «۳» این مورد مربوط به عنبیه است که به کمک ماهیچه های شعاعی و حلقوی خود با تغییر قطر مردمک در تنظیم مقدار نور ورودی به چشم نقش اصلی را دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید مایع زلالیه در جلوی عدسی قرار دارد و ماده ژله ای زجاجیه است که در پشت عدسی قرار دارد. می دانیم که جسم مژگانی هم با زلالیه و هم با زجاجیه در تماس است.

## سوال ۳۸ گزینه ۳



سوال ۳۹ گزینه ۲

پیراپوست از سه بخش بافت چوب پنبه، مریستم چوب پنبه ساز و یاخته های پارانشیم تشکیل شده است که به جز چوب پنبه سایر آنها زنده هستند.

بررسی تمام موارد

(۱) تمام بخش های گفته شده در پوست درخت قرار گرفته اند.

(۲) هیچ کدام از بخش های نام برده شده در مجاورت چوب پسین قرار ندارند.

(۳) همه بخش ها جزئی از سامانه بافت پوششی هستند.

(۴) مریستم چوب پنبه ساز دائما تقسیم میشود و در افزایش قطر ساقه نقش دارد.

سوال ۴۰ گزینه ۲

قسمت اعظم تعرق از طریق روزنه های هوایی رخ میدهد. بنابراین با بسته شدن آنها میزان تعرق کاهش می یابد اما متوقف

نمی شود در هنگامی که روزنه های هوایی بسته میشوند سلول های نگهبان روزنه آب از دست داده کوتاه شده و به یک

دیگر نزدیک شده اند و سلول های اطراف آنها در حالت تورژسانس اند.

سوال ۴۱ گزینه ۲

روزنه های گیاهی به دو گروه تقسیم میشوند: روزنه های هوایی و روزنه های آبی از روزنه های هوایی آب به صورت بخار و از

روزنه های آبی آب به صورت مایع خارج میشود.

سوال ۴۲ گزینه ۴

نگهبان روزنه نوعی سلول تمایز یافته ی روپوستی است، پس در پوست قرار ندارد.

سوال ۴۳ گزینه ۴

از آن جایی که بصل النخاع و تالاموس بخش هایی از مغز را تشکیل میدهند مانند سایر بخش های مغز توسط سد خونی

مغزی حفاظت میشوند.

رد سایر گزینه ها

گزینه ی «۱» تالاموس جزئی از ساقه ی مغز نمی باشد.  
گزینه ی «۲» زایش تحریکات طبیعی قلب به عهده ی گره ی پیش آهنگ است نه بصل النخاع.  
گزینه ی «۳» تالاموس با شبکه ی گسترده ای از نورون ها (دستگاه لیمبیک) در ارتباط است.

### سوال ۴۴ گزینه ۳



همانطور که در شکل ۱۳ میبینید خارجی ترین پرده مننژ ضخیم ترین پرده آن است و دارای حفره میباشد. داخلی ترین پرده مننژ نازکترین بخش آن است و درون همه شیارهای مغزی فرو میرود و در مغز در تماس با ماده خاکستری و در نخاع در تماس با ماده سفید است.  
گزینه ی «۴» سرخرگ ها و سیاهرگ های کوچک در تماس با پرده مننژ داخلی و میانی قرار دارند.  
گزینه ی «۲» و «۳» در شیار بین دو نیمکره مخ هر سه پرده مننژ دیده میشوند؛ ولی در شیارهای کوچک، فقط داخلی ترین پرده مننژ دیده میشود.  
گزینه ی «۱» فضای بین پرده ها را مایع مغزی نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت میکند.

### سوال ۴۵ گزینه ۲



در ساقه ی مغز به ترتیب از بالا به پایین قسمت های زیر وجود دارد.  
الف) مغز میانی: در فعالیت هایی از قبیل شنوایی بینایی و حرکت نقش دارد.  
ب) پل مغز: ترشح بزاق، اشک و تنفس  
ج) بصل النخاع: در تنفس، فشار خون، زنش قلب، انعکاس های عطسه، بلع و سرفه نقش دارد.

## فیزیک

### سوال ۴۶ گزینه ۱



$$\ell = 1 + \frac{2 \times \pi \times 3}{2} + 1/5 + \frac{2 \times \pi \times 3}{2} + 0/5 = 21 \text{ m}$$

$$\Delta x = 1 + 6 + 1/5 + 6 + 0/5 = 15 \text{ m} \Rightarrow \frac{\ell}{\Delta x} = \frac{21}{15} = \frac{7}{5}$$

### سوال ۴۷ گزینه ۳



چون ابتدا تندی متحرک افزایش می یابد و سپس کاهش پس حرکت متحرک ابتدا تندشونده و سپس کند شونده می باشد و با توجه به اینکه سرعت متحرک همواره مثبت است در نتیجه همواره در جهت محور X جابه جا می شود.

### سوال ۴۸ گزینه ۴



برای پیدا کردن لحظه هایی که مکان متحرک  $\vec{x} = (30 \text{ m})\vec{i}$  است، ابتدا باید جابجایی را محاسبه کنیم مکان اولیه صفر و مکان نهایی  $30 \text{ m}$ ، جابجایی برابر است با:  $\Delta x = 30 - 0 = 30 \text{ m}$

جابجایی متحرک برابر با مساحت زیر نمودار سرعت- زمان است. باید لحظه یا لحظه هایی را پیدا کنیم که مساحت زیر نمودار از  $t = 0$  تا آن لحظه برابر با  $30$  متر شود.

نمودار سرعت- زمان از دو بخش خطی تشکیل شده است:

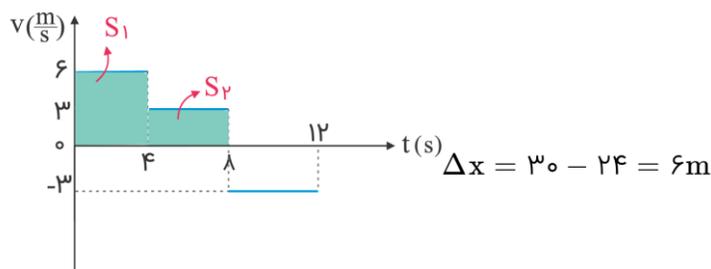
۱ بازه  $0$  تا  $4$  ثانیه: سرعت ثابت  $6 \text{ m/s}$  است. جابجایی در این بازه (مساحت مثلث):

$$S_1 = 6 \times 4 = 24 \text{ m}$$

چون جابجایی لازم ( $30$  متر) بیشتر از جابجایی در  $4$  ثانیه اول ( $24$  متر) است. لحظه مورد نظر حتماً بعد از  $t = 4 \text{ s}$  خواهد بود.

۲ بازه ۴ تا ۸ ثانیه: سرعت ثابت  $۳\text{m/s}$  است.

حالاً باید مساحت را در بازه دوم محاسبه کنیم تا به جابجایی کل  $۳۰$  متر برسیم. جابجایی مورد نیاز در بازه دوم (از  $t = ۴\text{s}$  به بعد):



مساحت زیر نمودار از  $t = ۴\text{s}$  تا  $t = ۸\text{s}$  (مثلث بالای محور زمان):

$$S_2 = 3 \times 4 = ۱۲\text{m}$$

جابجایی کل تا  $t = ۸\text{s}$ :

$$\Delta x_t = S_1 + S_2 = ۲۴ + ۱۲ = ۳۶\text{m}$$

چون جابجایی لازم ( $۳۰$  متر) کمتر از جابجایی تا  $t = ۸\text{s}$  ( $۳۶$  متر) است. اولین لحظه مورد نظر ( $t_1$ ) بین  $۴$  و  $۸$  ثانیه قرار دارد.

و چون جابجایی بعد از  $t = ۸\text{s}$  منفی میشود (سرعت منفی است) جابجایی کل دوباره کاهش می یابد و ممکن است دوباره به  $۳۰$  متر برسد. پس لحظه دومی ( $t_2$ ) نیز وجود دارد که بزرگتر از  $۸$  ثانیه است.

بررسی زمانی که مکان متحرک  $۳۰$  متر است:

بازه دوم  $t = ۴\text{s}$  تا  $t = ۸\text{s}$ : در این بازه سرعت ثابت  $۳\text{m/s}$  است. پس معادله مکان را می نویسیم:

$$x(t) = vt + x_0 = 3(t - 4) + 24 = 3t + 12$$

$$\xrightarrow{x(t)=30\text{m}} 30 = 3t + 12 \Rightarrow 3t = 18 \Rightarrow t = 6\text{s}$$

بازه دوم  $t = ۸\text{s}$  تا  $t = ۱۲\text{s}$ : در این بازه سرعت ثابت  $۳\text{m/s}$  است. پس معادله مکان را می نویسیم:

$$x(t) = vt + x_0 = -3(t - 8) + 36 = -3t + 60$$

$$\xrightarrow{x(t)=30\text{m}} 30 = -3t + 60 \Rightarrow 3t = 30 \Rightarrow t = 10\text{s}$$

بنابراین لحظه هایی که مکان متحرک ۳۰ متر است.  $t = ۱۰s$  و  $t = ۶s$  هستند.

### سوال ۴۹ گزینه ۱



$$\begin{aligned}
 \text{در قسمت اول: } t_1 = \frac{1}{۴}t \Rightarrow d_1 = v_1 t_1 = ۳۰ \times \frac{1}{۴}t = ۷/۵t \\
 \text{در قسمت دوم: } t_2 = \frac{۳}{۴}t \Rightarrow d_2 = v_2 t_2 = ۸ \times \frac{۳}{۴}t = ۶t \Rightarrow \bar{v} = \frac{|d_1 - d_2|}{t_1 + t_2} \\
 = \frac{۷/۵t - ۶t}{t} = ۱/۵ \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

### سوال ۵۰ گزینه ۲



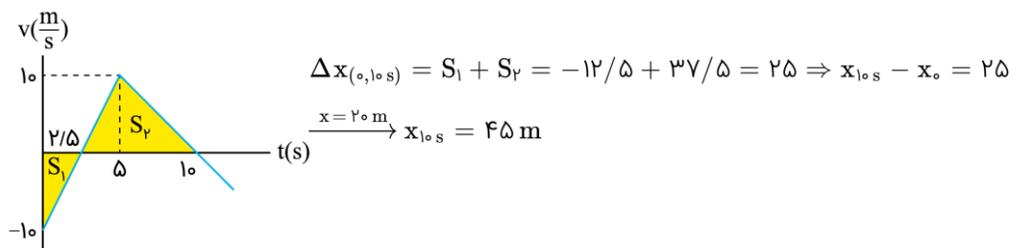
$$\begin{aligned}
 v_A = |\tan \alpha| = \left| \frac{۴}{۵} \right| = ۰/۸ \text{ m/s} \\
 v_B = |\tan \alpha| = \left| \frac{۶}{۵} \right| = ۱/۲ \text{ m/s} \\
 x_A = -۰/۸t + ۶ \xrightarrow{x=۰} t = ۷/۵ \text{ s} \\
 x_B = ۱/۲t - ۴ \xrightarrow{t=۷/۵} x_B = (۱/۲ \times ۷/۵) - ۴ = ۵ \text{ m} \\
 |x_B - x_A| = ۵ - ۰ = ۵ \text{ m}
 \end{aligned}$$

### سوال ۵۱ گزینه ۴



ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم میکنیم.

با توجه به نمودار متحرک در  $t = ۱۰s$ ، در مکان  $x = ۴۵m$  قرار دارد؛ زیرا:



در این لحظه، تندی متحرک برابر صفر است.

### سوال ۵۲ گزینه ۲



لحظه تغییر جهت لحظه ای است که سرعت متحرک، صفر می شود

$$\begin{cases} x = -2t^2 + 20t \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 20 \frac{m}{s} \\ x_0 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} v = at + v_0 \\ v = -4t + 20 \end{cases} \Rightarrow 0 = -4t + 20 \Rightarrow t_1 = 5s$$

$$x = \pm 150m \Rightarrow \begin{cases} 150 = -2t^2 + 20t \Rightarrow t^2 - 10t + 75 = 0 \\ -150 = -2t^2 + 20t \Rightarrow t^2 - 10t - 75 = 0 \end{cases}$$

معادله، جواب ندارد

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 15s & \text{ق ق} \\ t = -5s & \text{غ ق} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 0 \\ v_2 = -4 \times 15 + 20 = -40 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{0 - 40}{2} = -20 \frac{m}{s}$$

### سوال ۵۳ گزینه ۴



تغییر مکان در بازه  $t_1 = 0s$  تا  $t_2 = 10s$ :

$$\Delta x_{(0s \rightarrow 10s)} = x(10) - x(0) = -60m \Rightarrow x(10) = -20 + (-40) = -60m$$

طبق معادله مکان- زمان برای حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\xrightarrow{x(10s) = -60m} -60 = \frac{1}{2} a (10)^2 + v_0 (10) - 20 \Rightarrow -40 = 50a + 10v_0$$

$$\Rightarrow 5a + v_0 = -4 \quad (I)$$

$$\xrightarrow{x(20s) = 0} 0 = \frac{1}{2} a (20)^2 + v_0 (20) - 20 \Rightarrow 20 = 200a + 20v_0 \Rightarrow 1 = 10a + v_0 \quad (II)$$

$$I, II \Rightarrow \begin{cases} 5a + v_0 = -4 \\ 10a + v_0 = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2, v_0 = -9 \text{ m/s}$$

محاسبه سرعت در لحظه  $t = 15s$ :

$$v(t) = at + v_0 \Rightarrow v(t) = t - 9 \xrightarrow{t=15s} v(15) = 6 \text{ m/s}$$

### سوال ۵۴ گزینه ۱



با استفاده از قانون دوم نیوتون ( $F = ma$ ) برای هر حالت می نویسیم:

$$F = m_1 a_1 = 12m_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{12}$$

$$F = m_2 a_2 = 4m_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{4}$$

$$F = (m_2 - m_1) a_3 \Rightarrow a_3 = \frac{F}{\frac{F}{4} - \frac{F}{12}} = 6 \text{ m/s}^2$$

### سوال ۵۵ گزینه ۳



نیروی وزن، تنها در راستای  $y$  وارد میشود و مؤلفه افقی نیروی وارد بر جسم ناشی از نیروی مقاومت شاره است. پس نیروی مقاومت شاره، برابر  $F = -3\vec{i} + F_y \vec{j}$  است.

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

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

با توجه به اندازه نیروی مقاومت مولفه عمود آن به دست می آید:

$$\sqrt{۳^۲ + F_y^۲} = ۵ \Rightarrow F_y = ۴N$$

به این ترتیب از ۷N نیروی قائم ۴N ناشی از مقاومت شاره و ۳N ناشی از وزن است. پس:

$$mg = ۳ \Rightarrow m = ۰/۳ \text{ kg} \Rightarrow m = ۳۰۰ \text{ g}$$

#### سوال ۵۶ گزینه ۴



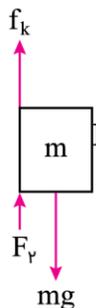
نیرویی که زمین به شخص وارد میکند، نیروی وزن شخص است و این نیرو در حالت های مختلف یکسان است؛ پس نسبت نیرو در حالت دوم به نیروی وزن در حالت اول برابر یک است. دقت کنید که با نیروی عمودی سطح اشتباه گرفته نشود.

#### سوال ۵۷ گزینه ۴



نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم را رسم میکنیم:

در حالت اول برآیند نیروها برابر صفر است:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow mg = F_y + f_k \quad \frac{f_k = \mu_k F_N}{F_N = F_1 = F_y} \Rightarrow mg = F_1(1 + \mu_k) \Rightarrow F_1 = \frac{mg}{1 + \mu_k} = \frac{۱۰m}{۱/۲}$$

با حذف نیروی  $F_y$  حرکت جسم تند شونده به سمت پایین میشود. با نوشتن قانون دوم نیوتون برای جسم داریم:

$$mg - f_k = ma \xrightarrow{\substack{f_k = \mu_k F_1 \\ F_1 = \frac{mg}{1 + \mu_k}}} mg \left( 1 - \frac{1}{1 + \mu_k} \right) = ma \Rightarrow a = \frac{g}{1 + \mu_k}$$

$$\xrightarrow{\substack{\mu_k = 0.2 \\ g = 10 \frac{m}{s^2}}} a = \frac{10}{1.2} = \frac{25}{3} \frac{m}{s^2}$$

### سوال ۵۸ گزینه ۱



مسافت توقف جسمی که روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k$  با سرعت اولیه  $v$  پرتاب می شود. برابر است با

$$\Delta x = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

این رابطه را به صورت نسبی برای دو جسم می نویسیم:

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \left( \frac{v_{0A}}{v_{0B}} \right)^2 \times \left( \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \right) = \left( \frac{20}{10} \right)^2 \times \left( \frac{1}{2} \right) = 2$$

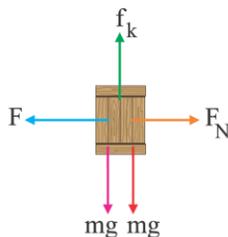
### سوال ۵۹ گزینه ۴



گام اول: بر جسم اول دو نیرو به طرف پایین و یک نیروی  $f_k$  را به طرف بالا و نیروی عمودی  $F_N = F$  عمود بر سطح دیواره وارد می شود.

گام دوم: در راستای موازی با دیوار برآیند نیروها صفر است. پس داریم:

$$2mg - f_k = 0, f_k = \mu_k F \Rightarrow 2mg = \mu_k F \Rightarrow 2 \times 2/5 \times 10 = 0.2 \times F \Rightarrow F = 250 \text{ N}$$



## سوال ۶۰ گزینه ۲



پس از حذف نیروی  $F_p$  داریم:

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_e - f_k = ma$$

$$F_e = Kx, f_k = \mu_k F_N$$

$$Kx - \mu_k F_N = ma$$

$$8 \times 5 - 0.2 \times 8 \times m \times 10 = m \times 1/2 \Rightarrow m = 10 \text{ kg}$$

قبل از حذف  $F_p$ :

$$F_{\text{net}} = ma = 0$$

$$F_e = f_{s\text{max}}$$

$$Kx = \mu_s (F_p + mg)$$

$$8 \times 5 = \mu_s (20 + 10 \times 10)$$

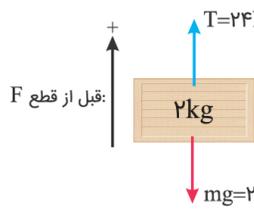
$$\mu_s = \frac{1}{3}$$

## سوال ۶۱ گزینه ۲

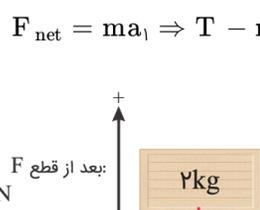


گام اول: ابتدا جهتی را برای محور در نظر میگیریم و قبل و بعد از قطع نخ، شتاب جسم را به دست می آوریم

گام دوم: بردار سرعت جسم در لحظه  $t = 2S$  و مسافت طی شده تا  $t = 2S$  برابر است با:

قبل از قطع F: 

$$F_{net} = ma_1 \Rightarrow T - mg = ma_1 \Rightarrow 24 - 20 = 2a \Rightarrow a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

بعد از قطع F: 

$$F_{net} = ma \Rightarrow -mg = ma_2 \Rightarrow a_2 = -10 \text{ m/s}^2$$

$$v_{2s} = a_1 t + v_0 = 2 \times 2 + 0 = 4 \text{ m/s}$$

$$\Delta x_{(0,2s)} = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 2 \times (2)^2 + 0 = 4 \text{ m}$$

گام سوم: پس از  $t = 2s$  شتاب جسم ثابت و برابر  $-10 \text{ m/s}^2$  است و جابه جایی جسم برای رسیدن به سطح زمین  $-4m$  است. تندی جسم در لحظه برخورد به زمین برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 4^2 = 2(-10)(-4) \Rightarrow v^2 = 96$$

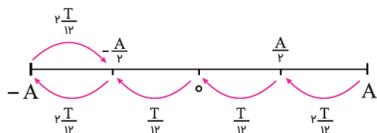
$$\Rightarrow |v| = \sqrt{96} = 4\sqrt{6} \text{ m/s}$$

سوال ۶۲ گزینه ۲



$$x = 0.04 \cos \pi t \Rightarrow w = 4\pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0.5s$$

$$t = \frac{1}{3}s \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{\frac{1}{3}}{0.5} = \frac{2}{3} \Rightarrow t = \frac{2T}{3}$$



همانطور که در شکل ملاحظه می کنید با جابه جایی به اندازه  $\frac{2T}{3}$  به نقطه  $\frac{-A}{3}$  می رسیم.

$$S = \frac{A + A + \frac{A}{3}}{\frac{1}{3}} = \frac{\frac{5A}{3}}{\frac{1}{3}} = \frac{5A}{1} \xrightarrow{A=4} 5 \times 4 = 20 \frac{m}{s}$$

نوسانگر از  $A$  به  $\frac{-A}{3}$  رسیده است.

سوال ۶۳ گزینه ۴



چون ما (در سطح کنکور) فرمولی برای محاسبه سرعت حرکت نوسانی با استفاده از معادله حرکت آن نداریم در این سوالات به سراغ تعیین مکان نوسانگر در لحظه داده شده می رویم که ببینیم متحرک در چه مکانی قرار دارد.

$$x_{0.07\pi} = A \cos(\omega_0 \times \frac{7}{100}\pi) = A \cos(\frac{7\pi}{2}) = 0$$

چون متحرک در مبدا مکان است. تندی آن در این لحظه بیشینه است و چون نوسانگر در این لحظه در جهت محور حرکت می کند. سرعت آن مثبت است. بنابراین

$$v = v_{\max} = +A\omega = +\frac{4}{100} \times \omega_0 = +2 \frac{m}{s}$$

سوال ۶۴ گزینه ۱



با توجه به نمودار  $\frac{T}{2} = 0.03s \Rightarrow T = 0.06s$  است. معادله مکان - زمان نوسانگر را می نویسیم.

$$x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow[\substack{A=0.08m \\ T=0.06s}}{x = 0.08 \cos\left(\frac{2\pi}{0.06}t\right) = 0.08 \cos\left(\frac{100\pi}{3}t\right)}$$

مکان نوسانگر در لحظه  $t_1 = 0.07s$  را به دست می آوریم:

$$x = 0.08 \cos\left(\frac{100\pi}{3} \times \frac{7}{100}\right) = 0.08 \cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) = 0.08 \times \frac{1}{2} = 0.04m$$

شتاب نوسانگر را از رابطه  $a = -\omega^2 x$  به دست می آوریم:

$$a = -\omega^2 x = -\left(\frac{100\pi}{3}\right)^2 \times (0.04) = -\frac{10^4 \pi^2}{9} \times \frac{4}{100} = -400 m/s^2$$

سوال ۶۵ گزینه ۳



حداکثر نیروی وارد بر نوسانگر در انتهای مسیر نوسان برابر است با:  $F = KA$   
همچنین انرژی مکانیکی نوسانگر برابر مجموع انرژی های جنبشی و پتانسیل آن است:

$$E = K + U = ۲۰ + ۲۰ = ۴۰ \text{ J}$$

رابطه بین انرژی مکانیکی ثابت فنر و دامنه نوسان برابر است با:

$$E = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}KA \times A = \frac{1}{2}F_{\max}A$$

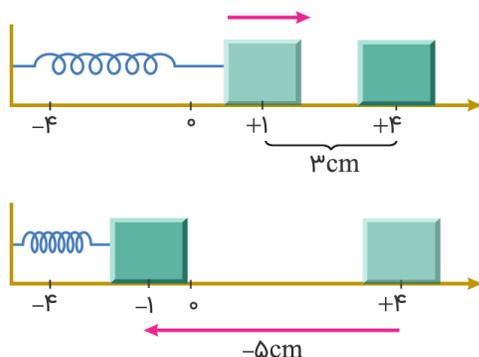
طبق نمودار دامنه نوسان برابر  $A = ۲۰ \text{ cm}$  است. پس:

$$۴۰ = \frac{1}{2}F_{\max} \times \frac{۲}{۱۰} \Rightarrow F_{\max} = ۴۰۰ \text{ N}$$

سوال ۶۶ گزینه ۳



حداقل مسافتی که نوسانگر در این شرایط طی میکند  $۸ \text{ cm} = ۳ + ۵$  است.  
نوسانگر در هر نوسان کامل  $۴A = ۱۶ \text{ cm}$  را طی میکند بنابراین در بازه زمانی ۲ ثانیه ای نوسانگر  $۸ \text{ cm}$  یا  $۲A$  را طی کرده پس  $t = \frac{T}{۲} = ۲ \text{ s}$  است:



$$\frac{T}{2} = 2s \Rightarrow T = 4s \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

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

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

### سوال ۶۷ گزینه ۳



ابتدا به کمک طول موج و تندی موج دوره تناوب آن را به دست می آوریم. بر اساس شکل موج، طول موج برابر است با  $\lambda = 6 \text{ cm}$  و به این ترتیب:

$$\lambda = v T \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{6 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-2}} = 2 \text{ s}$$

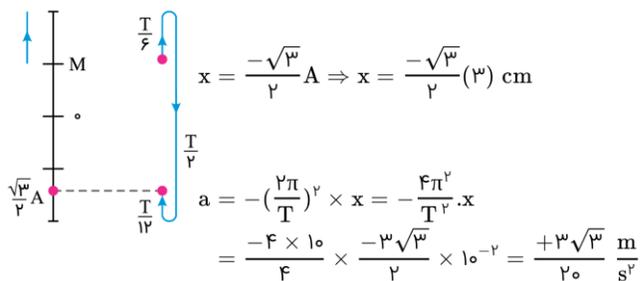
حال مکان ذره  $M$  را پس از  $\Delta t = 1/5 \text{ s}$  باید به دست آوریم. این زمان نسبت به زمان تناوب  $M$  برابر است با:  $1/5 \text{ s}$

$$\frac{1}{4} T$$

و در طی این مدت حرکت نقطه  $M$  به شکل زیر است.

و در پایان این مدت در مکان  $x$  قرار می گیرد

طبق رابطه  $a = -\omega^2 x$  داریم:



$$x = \frac{-\sqrt{w}}{v} A \Rightarrow x = \frac{-\sqrt{w}}{v} (3) \text{ cm}$$

$$a = -\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \times x = -\frac{4\pi^2}{T^2} \cdot x$$

$$= \frac{-4 \times 10^2}{4} \times \frac{-3\sqrt{w}}{v} \times 10^{-2} = \frac{+3\sqrt{w}}{20} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سوال ۶۸ گزینه ۲



$$\Delta\beta = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right), I = \frac{P}{A} \xrightarrow{P \text{ sbet}} I_1 A_1 = I_2 A_2 \Rightarrow I_1 r_1^2 = I_2 r_2^2$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 20 \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right) = 20 \log\left(\frac{10}{100}\right) = 20 \log(10^{-1}) = -20 \text{ dB}$$

$$\beta_2 = \beta_1 + \Delta\beta = 70 \text{ dB} + (-20 \text{ dB}) = 50 \text{ dB}$$

سوال ۶۹ گزینه ۳



مسیر پرتو را ترسیم میکنیم

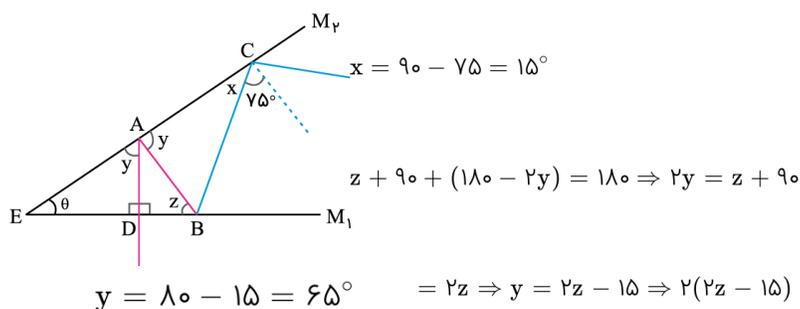
در برخورد سوم زاویه بازتاب  $75^\circ$  است. پس:

در مثلث ABD داریم:

و در مثلث ABC نیز:

و به این ترتیب:

و در پایان:



سوال ۷۰ گزینه ۲

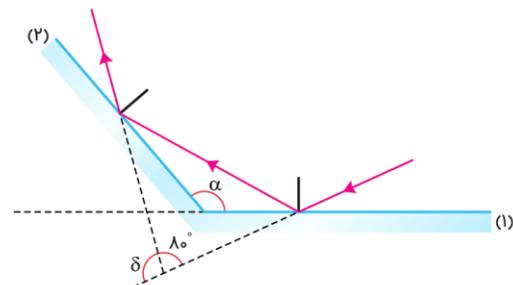


با توجه به شکل زاویه  $80^\circ$  در واقع زاویه بین امتداد پرتو تابش اولیه و پرتو بازتاب نهایی است. زاویه انحراف کلی ( $\delta$ ) برابر است با:

$$\delta = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

رابطه بین زاویه انحراف ( $\delta$ ) و زاویه بین آینه ها ( $\alpha$ ):

$$\delta = 360^\circ - 2\alpha \rightarrow 100 = 360^\circ - 2\alpha \rightarrow \alpha = 130^\circ$$



سوال ۷۱ گزینه ۲



فرض میکنیم مشخصات زمین با اندیس "۱" و مشخصات سیاره جدید با اندیس "۲" نشان داده شود.

$$R_2 = 2R_1, M_2 = 2M_1$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{mg_2}{mg_1} = \frac{g_2}{g_1} = \frac{G \frac{M_2}{R_2^2}}{G \frac{M_1}{R_1^2}} = \frac{M_2}{M_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

سوال ۷۲ گزینه ۱



نقطه  $Q$  مسافتی برابر نصف دامنه ( $d = A/2 = 4/2 = 2\text{cm}$ ) را در مدت زمان  $\Delta t = 0.05\text{s}$  طی می کند. باید بفهمیم چقدر زمان بر حسب دوره ( $T$ ) طول میکشد تا ذره ای که در  $y = +A/2$  قرار دارد و به سمت پایین می رود مسافت  $A/2$  را طی کنند.

وقتی ذره از  $y = +A/2$  به سمت پایین حرکت میکند اولین جایی که میرسد نقطه تعادل ( $y = 0$ ) است.

مسافت طی شده از  $y = +A/2$  تا  $y = 0$  دقیقاً برابر  $A/2$  است.

زمان لازم برای طی این مسیر در حرکت هماهنگ ساده برابر  $\frac{T}{12}$  است

$$\frac{T}{12} = 0.05s \rightarrow T = 0.6s$$

با توجه به نمودار  $\frac{\lambda}{4} = 10 \Rightarrow \lambda = 40cm = 0.4m$  بنابراین:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.4}{0.6} = \frac{2}{3} m/s$$

### سوال ۷۳ گزینه ۲



تندی انتشار موج عرضی ( $v$ ) در یک تار کشیده شده از رابطه زیر به دست می آید که در آن نیروی کشش تار و  $F$  نیروی کشش تار و  $\mu$  چگالی خطی جرم تار (جرم واحد طول  $m/L$ ) است:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{FL}{\rho AL}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

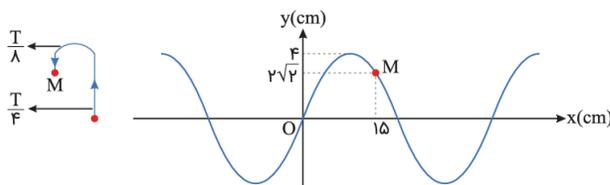
$$\left. \begin{array}{l} \rho_A = \rho_B \\ F_A = F_B \\ A_A = 4A_B \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{A_B}{A_A}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_B = 2v_A = 200m/s$$

### سوال ۷۴ 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  $\frac{3\lambda}{8}$  می باشد.



$$\frac{3\lambda}{8} = 0.15 \Rightarrow \lambda = 0.4m$$

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

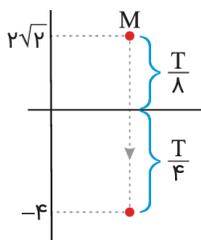
آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

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

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow T = \frac{1}{f_0} \text{ s}$$

گام سوم: میدانیم موج به طرف چپ حرکت میکند و لحظه ای که اولین بار جهت حرکت ذره  $M$  عوض شود باید  $M$  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  $\frac{T}{\lambda} + \frac{T}{f} = \frac{3T}{\lambda}$  است.



گام چهارم: این مدت زمان را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t = \frac{3}{\lambda} \times \frac{1}{f_0} = \frac{3}{160} \text{ s}$$

سوال ۷۵ گزینه ۲



اگر چشمه ساکن باشد، طول موج در همه جهت ها برابر  $\lambda$  است و به سرعت ناظر بستگی ندارد و همچنین تندی صوت به سرعت ناظر یا چشمه نیز بستگی ندارد بنابراین (ب) و (ت) نادرست است.

## شیمی

سوال ۷۶ گزینه ۱



واکنش انجام شده به صورت زیر است:



x (g) قبل از شروع واکنش ← ۸۴

o (g) در پایان واکنش ← ۹۲

نسبت مول به ضریب  $NO_2$  و  $NO$  را برابر هم قرار می‌دهیم:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

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

$$\frac{x}{30 \times 1} = \frac{92 - (84 - x)}{46 \times 1} \Rightarrow x = 15 \text{ g}$$

اختلاف جرم  $\text{NO}_2$  و  $\text{NO}$  در آغاز  $= (84 - 15) - 15 = 54 \text{ g}$

مقدار گاز اوزون در ابتدا ۱۱۶ گرم بوده است. اگر مقدار مصرف را گرم گرفته و نسبت مول به ضریب  $\text{O}_3$  و  $\text{NO}$  را برابر هم قرار دهیم:

$$\frac{y}{1 \times 48} = \frac{15}{1 \times 30} \Rightarrow y = 24 \text{ g} \quad (\text{مقدار مصرف } \text{O}_3)$$

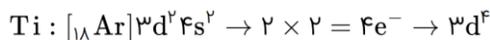
مقدار  $\text{O}_3$  باقی مانده  $= 116 - 24 = 92 \text{ g}$

$$\text{درصد جرمی اوزون در پایان} = \frac{92}{84 + 116} \times 100 = 44\%$$

### سوال ۷۷ گزینه ۴

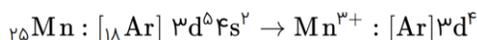
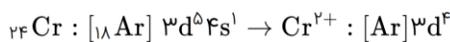


آلیاژ هوشمند شامل دو فلز  ${}_{22}\text{Ti}$  و  ${}_{28}\text{Ni}$  است.  $\text{Ti}$  از  $\text{Ni}$  سبک تر است.



توجه: در آرایش الکترونی اتم هیچ عنصری زیر لایه  $3d^2$  وجود ندارد. نادرستی عبارت (پ)

پس  $A$  در واقع یون  $\text{Cr}^{2+}$  یا  $\text{Mn}^{2+}$  است.



بررسی سایر گزینه ها:

عبارت الف نادرست است؛ زیرا در آرایش اتم  ${}_{24}\text{Cr}$  دو زیر لایه نیم پر دیده می شود.

عبارت ب درست است؛  $A$  میتواند  $\text{Mn}^{3+}$  باشد؛ پس با فسفات ترکیب  $\text{APO}_4$  و با سولفات ترکیب  $(\text{SO}_4)_3 A_2$  تشکیل می دهد.

عبارت ت درست است؛ در آرایش الکترونی  $A$ ، ۶ الکترون با  $l = 0$  و ۱۲ الکترون با  $l = 1$  وجود دارد.

### سوال ۷۸ گزینه ۳



ابتدا وضعیت دو محلول  $I$  و  $II$  را در دمای  $25^\circ\text{C}$  تعیین میکنیم

$I$  ۲۵ گرم نمک و ۱۰۰ گرم آب

$II$  ۵ گرم نمک و ۵۰ گرم آب

محلول نهایی: ۳۰ گرم نمک و ۱۵۰ گرم آب

گزینه ۱ نادرست- پس از مخلوط شدن محلول نهایی یک محلول سیر شده خواهد شد. زیرا

$$\frac{\text{نمک } ۲۰ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ g آب}} = \frac{\text{نمک } ? \text{ g}}{۱۵۰ \text{ g آب}} \Rightarrow ? = ۳۰ \text{ g}$$

گزینه ۲ نادرست- معلوم نیست با افزایش دما انحلال پذیری نمک A بیشتر خواهد شد یا کمتر!

گزینه ۳: درست

$$\text{جرم کل حل شونده} : ۳۰ \text{ g} \Rightarrow n = \frac{m}{M_w} = \frac{۳۰}{۱۰۰} = ۰/۳ \text{ mol}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{۱۸۰}{۱/۲} = ۱۵۰ \text{ mL} = ۰/۱۵ \text{ L}$$

$$A \text{ غلظت} : \frac{۰/۳ \text{ mol}}{۰/۱۵ \text{ L}} = ۲ \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه ۴ نادرست- درصد جرمی محلول ( $I$ ) از محلول نهایی بیشتر است.

$$A \text{ درصد جرمی} : \frac{۲۵}{۱۲۵} \times ۱۰۰ > \frac{۳۰}{۱۸۰} \times ۱۰۰$$

(محلول I)                      محلول نهایی

#### سوال ۷۹ گزینه ۴



هدف سوال، یافتن عنصری است که کاتیون آن نمیتواند آرایش الکترونی  $۳d^۵$  داشته باشد.

بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱: آرایش الکترونی اتم خنثی آن طبق استثنائات کتاب  $[Ar]۴s^۱۳d^۵$  است. با از دست دادن ۱ الکترون از اوربیتال  $۴s$  به کاتیون  $Cr^+$  با آرایش  $۳d^۵$  می رسد. پس این گزینه ممکن است.

گزینه ۲: آرایش الکترونی اتم خنثی آن  $[Ar]۴s^۲۳d^۵$  است. با از دست دادن ۲ الکترون از اوربیتال  $۴s$  به کاتیون  $Mn^{۲+}$  با آرایش  $۳d^۵$  میرسد پس این گزینه ممکن است.

گزینه ۳: آرایش الکترونی اتم خنثی آن  $[Ar]۴s^۲۳d^۶$  است. برای رسیدن به آرایش  $۳d^۵$  اتم آهن باید ۳ الکترون از دست بدهد (دو الکترون از  $۴s$  و یک الکترون از  $۳d$ ) و به کاتیون  $Fe^{۳+}$  تبدیل شود. ترکیباتی مانند اکسید آهن (III) یا  $Fe_2O_۳$  دلیل وجود یون پایدار  $Fe^{۳+}$  است. بنابراین تشکیل کاتیونی با آرایش  $۳d^۵$  برای آهن کاملاً ممکن است.

گزینه ۴: آرایش الکترونی اتم خنثی آن  $[Ar]۴s^۲۳d^۳$  است. این اتم در حالت خنثی تنها ۳ الکترون در زیرلایه ی  $۳d$  خود دارد. بنابراین این عنصر نمی تواند A باشد.

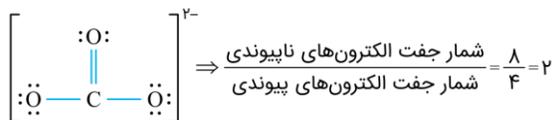
#### سوال ۸۰ گزینه ۱



بررسی همه موارد

الف: درست.

ب: نادرست.



همچنین عدد اکسایش اتم C در  $\text{CO}_3^{2-}$  برابر +۴ است.

پ: نادرست- فرمول شیمیایی آنیون نیترات  $\text{NO}_3^-$  و عدد اکسایش اتم N در آن برابر +۵ است. نیتريت همان  $\text{NO}_2^-$  می باشد.

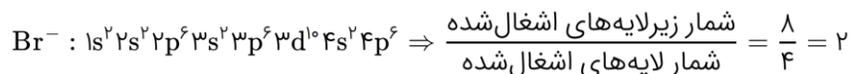
ت: نادرست- فرمول شیمیایی آنیون پرمنگنات به صورت  $\text{MnO}_4^-$  است.

### سوال ۸۱ گزینه ۳



بررسی همه موارد

الف) درست- دومین آنیون تک اتمی گروه ۱۵، همان  $\text{P}^{3-}$  است که دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه های  $3p$  و  $3p$  است.  
ب) درست- تنها نافلز مایع در جدول تناوبی در دمای اتاق عنصر برم است که آرایش الکترونی یون  $\text{Br}^-$  به صورت زیر است:



پ) نادرست- گونه های کاتیونی مثل  $\text{Cu}^{2+}$  و  $\text{Cr}^{2+}$  دارای آرایش  $3d^6$  و  $3d^4$  هستند که در طبیعت به شکل ترکیب یونی یافت میشوند.

ت) درست- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی فلز آهن با آرایش الکترونی  $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$  است که در دو کاتیون پایدار  $\text{Fe}^{2+}$  و  $\text{Fe}^{3+}$  به ترتیب ۶ و ۵ الکترون در زیرلایه  $d$  یا  $l = 2$  وجود دارد.

### سوال ۸۲ گزینه ۳



مولکول های  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{H}_2\text{S}$  هر دو قطبی هستند. شکل هندسی هر دو مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{H}_2\text{S}$  خمیده است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ نادرست - این گزینه  $\text{H}_2\text{S}$  را به  $\text{CO}_2$  شبیه میداند. بر اساس متن کتاب مولکول  $\text{H}_2\text{S}$  قطبی است در حالی که مولکول  $\text{CO}_2$  ناقطبی است.

گزینه ۲ نادرست - این گزینه  $\text{H}_2\text{S}$  را به  $\text{CH}_4$  شبیه میداند همانند استدلال قبل متن کتاب مولکول  $\text{H}_2\text{S}$  را قطبی و مولکول  $\text{CH}_4$  را ناقطبی معرفی کرده است تفاوت در قطبیت این گزینه را نیز نادرست میکند.

گزینه ۴: نادرست - این گزینه یک ادعای کلی را مطرح میکند  $H_2S$  به  $H_2O$  شباهت دارد بنابراین صرف متفاوت بودن اتم مرکزی دلیلی بر عدم شباهت نیست و این گزینه نادرست است.

#### سوال ۸۳ گزینه ۴



با افزایش ارتفاع، هواکره رقیق تر میشود و در نتیجه فشار هوا و فشار جزئی گاز اکسیژن کاهش مییابد 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 ۸۴ گزینه ۴

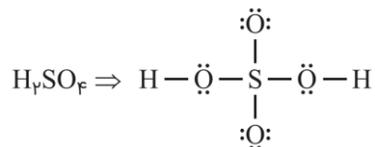


بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱ در ساختار لوویس  $H_2SO_4$  (در صورتی که بخواهیم قاعده ی هشت تایی برای گوگرد رعایت شود) تمام پیوندها یگانه خواهند بود. اگرچه ساختار رایج تر آن (در سطح بالاتر از کتاب درسی) میتواند متفاوت باشد بنابراین این گزینه نمیتواند به طور قطعی نادرست تلقی شود.

گزینه ۲ این عبارت تعریف اصلی و پایه ای رسم ساختار لوویس است ما ابتدا تمام الکترون های لایه ظرفیت اتم ها را جمع میکنیم و سپس همان تعداد الکترون را به صورت پیوندی (خط) و ناپیوندی (نقطه) در ساختار توزیع میکنیم  
گزینه ۳ اتم هیدروژن با رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب هلیم یعنی داشتن دو الکترون در لایه ظرفیت خود به پایداری می رسد. (قاعده دوتایی)

گزینه ۴: در این ساختار نیتروژن سیانید نیتروژن با کربن پیوند دارد نه با هیدروژن  
ساختار لوویس  $HCN$  و  $H_2SO_4$  به صورت زیر است:



### سوال ۸۵ گزینه ۲



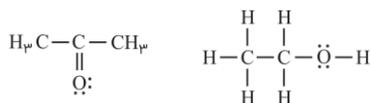
بررسی عبارت های نادرست

(آ) نقطه جوش گاز اکسیژن ( $-183^\circ\text{C}$ ) از گاز آرگون ( $-186^\circ\text{C}$ ) بیشتر است.  
(ت) برخی اکسیدهای نافلزاتی مانند  $\text{NO}$ ،  $\text{CO}$  و  $\text{N}_2\text{O}$  اکسید اسیدی نیستند.

### سوال ۸۶ گزینه ۳



عبارت های "الف" و "ب" کاملاً درست هستند.

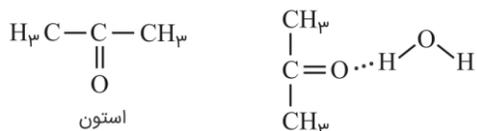


(پ) در ساختار هر دو مولکول دو جفت الکترون ناپیوندی روی اتم اکسیژن وجود دارد.

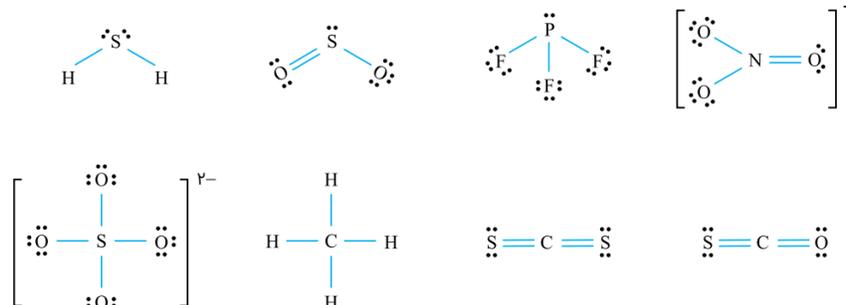
(ت) در اغلب موارد مولکول هایی در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت میکنند

که در ساختار پیوند ( $\text{O}-\text{H}$ ) ( $\text{H}-\text{F}$ ) ( $\text{H}-\text{N}$ ) یا ( $\text{N}-\text{H}$ ) داشته باشند.

در ساختار مولکول استون اگرچه پیوند ( $\text{O}-\text{H}$ ) نداریم اما این مولکول می تواند از طریق اتم اکسیژن خود با یکی از هیدروژن های مولکول آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.



سوال ۸۷ گزینه ۲



در گزینه ۲ ساختار لوویس گونه های  $PF_3$  و  $NO_3^-$  متفاوت است و بار جزئی اتم مرکزی در  $PF_3$  مثبت و در  $NO_3^-$  نیز مثبت است.

در گزینه ۱ علاوه بر ساختار لوویس بار جزئی اتم مرکزی در گونه های داده شده متفاوت است.

در گزینه ۳ نیز بار جزئی اتم مرکزی در گونه های داده شده متفاوت است.

در گزینه ۴ ساختار لوویس دو گونه داده شده مشابه است.

سوال ۸۸ گزینه ۲



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست- ترکیب یونی مصرفی  $MoO_3$  است.

$$2/1 \text{ mol MoO}_3 \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol MoO}_3} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 54/7 \text{ g H}_2\text{O}$$

گزینه ۲ درست- دو ترکیب جامد در واکنش دهنده ها وجود دارد  $MoO_3$  و  $Zn$  نمک محلول تولیدی  $ZnSO_4$  است.

$$\text{ZnSO}_4 \text{ مولی جرم مولی } : 65 + 32 + 4(16) = 161 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

اگر منظور از ترکیب جامد  $MoO_3$  باشد به ازای مصرف ۲ مول  $MoO_3$ ، ۳ مول  $ZnSO_4$  تولید می شود.

$$2/2 \text{ mol MoO}_3 \times \frac{3 \text{ mol ZnSO}_4}{2 \text{ mol MoO}_3} \times \frac{161 \text{ g ZnSO}_4}{1 \text{ mol ZnSO}_4} = 48/3 \text{ g ZnSO}_4$$

گزینه ۳: نادرست- نمک نامحلول تشکیل شده  $Mo_2O_7$  با ضریب استوکیومتری ۱ است. اسید مصرفی  $H_2SO_4$  با ضریب

استوکیومتری ۳ است. ضریب نمک نامحلول (۱) از ضریب اسید (۳) بزرگتر نیست.

گزینه ۴: نادرست- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها برابر با  $2 + 3 + 3 = 8$  و مجموع ضرایب استوکیومتری

فرآورده ها برابر با  $1 + 3 + 3 = 7$  است.

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

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

سوال ۸۹ گزینه ۴



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: این عبارت تعریف واحد جرم اتمی ( $amu$ ) برای ایزوتوپ کربن-۱۲ است نه اتم کربن! کربن ایزوتوپ های مختلفی دارد. به طور کلی جرم اتمی میانگین آن  $12/01$  است. بنابراین عبارت دقیق نیست.

گزینه ۲: جرم اتمی میانگین یک عنصر، میانگین وزنی جرم ایزوتوپ های آن است و معمولاً یک عدد اعشاری است (مانند کلر با جرم  $35/5$ ) عدد جرمی مجموع پروتون ها و نوترون ها در یک ایزوتوپ خاص و همواره یک عدد صحیح است. این دو برابر نیستند.

گزینه ۳:

$$? \text{ mol H} = 3 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2} = 3 \text{ mol H}$$

$$? \text{ mol Ar} = 60 \text{ g Ar} \times \frac{1 \text{ mol Ar}}{40 \text{ g Ar}} = 1/5 \text{ mol Ar}$$

$$\Rightarrow 3 \text{ mol} = 1/5 \text{ mol}$$

گزینه ۴: درست.

$$? \text{ mol Cl}_2 = 35/5 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} = 0/5 \text{ mol Cl}_2$$

$$? \text{ mol Cl} = 0/5 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{2 \text{ mol Cl}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol Cl}} = 6/02 \times 10^{23} \text{ Cl اتم}$$

$$\text{STP} \text{ حجم گاز در شرایط} = 0/5 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 11/2 \text{ L}$$

سوال ۹۰ گزینه ۱



غلظت اولیه محلول ۱ مولار است. با ۲۰ درصد کاهش غلظت مولی، غلظت برابر است با:

$$1 \text{ M} \times \frac{20}{100} = 0/2 \text{ M} \text{ کاهش غلظت}$$

$$\text{غلظت نهایی} = 1 \text{ M} - 0/2 \text{ M} = 0/8 \text{ M}$$

با استفاده از رابطه رقیق سازی حجم نهایی ( $V_2$ ) محلول را به دست می آوریم.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$1 \times 0/5 = 0/8 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{0/5}{0/8} = 0/625 \text{ L} = 625 \text{ mL}$$

حجم آب اضافه شده از تفاوت بین حجم نهایی و حجم اولیه به دست می آید.

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

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

$$\text{حجم آب مقطر مورد نیاز} = 625 - 500 = 125 \text{ mL} = 0/125 \text{ L}$$

برای محاسبه درصد کاهش غلظت با یکای گرم بر لیتر، در ابتدا غلظت ابتدایی و نهایی را بر حسب گرم بر لیتر به دست آورده و بعد تفاوت این دو غلظت را بر غلظت اولیه تقسیم میکنیم:

$$C_1(\text{g/L}) = M_1 \times \text{جرم مولی} = 1 \text{ mol/L} \times 40 \text{ g/mol} = 40 \text{ g/L}$$

$$C_2(\text{g/L}) = M_2 \times \text{جرم مولی} = 0/8 \text{ mol/L} \times 40 \text{ g/mol} = 32 \text{ g/L}$$

$$\text{درصد کاهش غلظت} = \frac{40 - 32}{40} \times 100 = 20\%$$

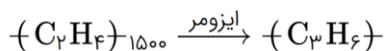
راه حل تستی قسمت دوم سؤال:

غلظت با واحد g/L از رابطه  $C(\text{g/L}) = M(\text{mol/L}) \times \text{جرم مولی}(\text{g/mol})$  به دست می‌آید، از آنجایی که جرم مولی یک مقدار ثابت است، پس  $C(\text{g/L})$  با  $M(\text{mol/L})$  رابطه مستقیم دارد. اگر غلظت مولی ۲۰ درصد کاهش یابد، غلظت بر حسب g/L نیز دقیقاً ۲۰ درصد کاهش خواهد یافت.

### سوال ۹۱ گزینه ۳

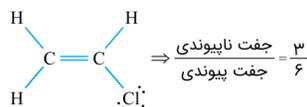
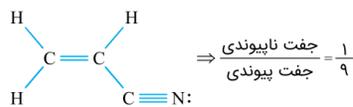


از آنجایی که مقدار  $n$  برای پلیمرها متفاوت است دو پلیمر با  $n$  متفاوت میتوانند ایزومر باشند.



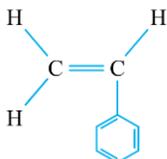
بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: ساختار این دو ماده به صورت زیر است:



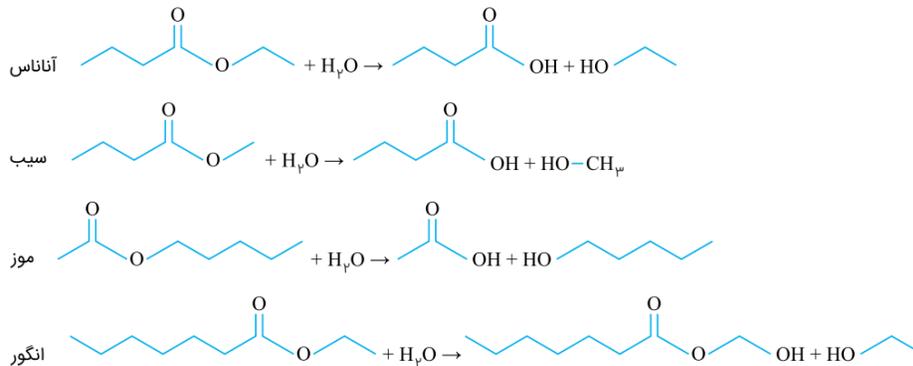
بنابراین این میزان در سیانواتن کمتر است.

گزینه ۲: این گزینه نادرست است زیرا مونومر استیرن ۴ پیوند دوگانه و ۸ هیدروژن دارد. اما در پلیمر پلی استیرن، یکی از این پیوندهای دوگانه برای اتصال به مونومرهای دیگر شکسته میشود. در نتیجه هر واحد پلیمر ۳ پیوند دوگانه و ۸ هیدروژن دارد.



گزینه ۴: فرمول عمومی هر سه به صورت  $(C_xH_{2x})_n$  است و درصد جرمی کربن در آنها برابر است.

سوال ۹۲ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱ نادرست - الکل بوی سیب متانول و الکل بوی انگور اتانول است.  
 گزینه ۲ نادرست - اسید بوی سیب بوتانوئیک اسید و اسید بوی موز اتانوئیک اسید است. این دو در دو گروه  $CH_2$  تفاوت دارند نه یک گروه  
 گزینه ۳ درست - الکل بوی آناناس (اتانول) ۲ اتم کربن و اسید بوی موز (اتانوئیک اسید) نیز ۲ اتم کربن دارد.  
 گزینه ۴ نادرست - استر بوی سیب (متیل بوتانات) ۵ اتم کربن و اسید بوی انگور (هپتانوئیک اسید) ۷ اتم کربن دارد.

سوال ۹۳ گزینه ۱



فرمول مولکولی هر ۴ ترکیب  $H_{12}C_{10}$  است.

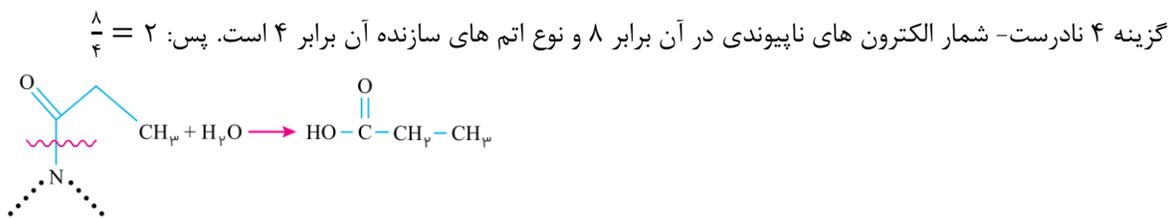
نکته: به ازای هر حلقه و پیوند دوگانه، ۲ هیدروژن و به ازای هر پیوند سه گانه، ۴ اتم هیدروژن از آلکان هم کربن کم میکنیم.

سوال ۹۴ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱ نادرست- در ساختار آن دو گروه عاملی آمیدی و آمینی مشاهده میشود.  
 گزینه ۲ نادرست- فرمول مولکولی این ترکیب  $C_{27}H_{28}N_2O$  است که نسبت شمار اتم های  $H$  به  $N$ ، برابر  $\frac{28}{2} = 14$  میباشد؛ ولی عدد اتمی نیتروژن برابر ۷ است.  
 گزینه ۳ درست- بخش آمیدی بر اثر آبکافت، کربوکسیلیک اسید سه کربنی یا همان پروپانوئیک اسید را تولید میکند.



### سوال ۹۵ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست- ساکاروز، یک دی ساکارید با فرمول  $C_{12}H_{22}O_{11}$  است و درشت مولکول به شمار نمی آید.  
گزینه ۲ نادرست- در ساختار، نشاسته حلقه های شش ضلعی مشاهده میشود که در یکی از رأس ها اتم اکسیژن و یا گروه عاملی اتری دیده میشود و پنج رأس دیگر اتم های کربن هستند.  
گزینه ۳ درست- پلیمرها جرم مولی دقیق و مشخصی ندارند؛ پس انسولین یک درشت مولکول طبیعی با جرم مولی بسیار زیاد است. (هر درشت مولکولی لزوماً پلیمر نیست).  
گزینه ۴ نادرست- جرم مولی سلولز از مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن که گلوکز است بیشتر می باشد؛ زیرا هر مولکول گلوکز با از دست دادن یک مولکول آب به گلوکزهای کنار خود تبدیل میشود.

### سوال ۹۶ گزینه ۳



شکل های نشان داده شده پلی اتن سبک (شاخه دار) و سنگین (بدون شاخه) را نشان میدهد که چگالی آنها به ترتیب  $0.92/0$  و  $0.97/0$  گرم بر سانتی متر مکعب می باشد. نیروی بین مولکولی هر دو پلیمر مشابه و از نوع واندروالسی است ولی در پلی اتن سنگین مقدار این نیرو بیشتر است. پلی اتن (II) برخلاف (I) شفاف می باشد از کاربردهای آن میتوان به تولید کیسه یک بار مصرف اشاره کرد ولی تانکر آب دارای پلی اتن سنگین میباشد نه سبک. درصد جرمی کربن در صورت برابر بودن تعداد کربن برابر است.

### سوال ۹۷ گزینه ۲



عبارت های "ب" و "پ" درست اند.

بررسی همه موارد

الف) استفاده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده صرفه اقتصادی دارد؛ اما در جهت توسعه پایدار یک کشور نیست.

ب) به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازیافت برای هر پلیمر، نشانه ای در نظر گرفته اند که بر روی کالاها حک میشود. این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد از این رو انتظار میرود که این نشانه روی همه کالاهای ایرانی نیز حک شود تا فرایند بازیافت آنها آسان تر شود.

پ) تجربه نشان میدهد که به طور کلی، واکنش آبکافت پلی استرها و پلی آمیدها کند است به همین دلیل لباس های تهیه شده از این نوع پارچه ها برای مدت های طولانی قابل استفاده است؛ زیرا استحکام خود را حفظ میکنند.

ت) با پوشیده شدن لباس های پلی استری، پیوندهای استری، یعنی  $CO_2$  شکسته میشود.

### سوال ۹۸ گزینه ۳



استیرین با فرمول مولکولی  $C_8H_8$ ، یک هیدروکربن آروماتیک است که از یک حلقه بنزنی متصل به یک گروه وینیل ( $CH = CH_2$ ) تشکیل شده است.

بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱: استیرین دارای ۸ اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن است بنابراین نسبت  $C:H$  برابر  $1:1 = 8:8$  است. همچنین استیرین دارای حلقه بنزنی است و خاصیت آروماتیک دارد بنابراین این گزینه درست است.

گزینه ۲: محاسبه جرم های مولی

استیرین:

$$C_8H_8 : 8 \times 12 + 8 \times 1 = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

سیکلوهگزان:

$$C_6H_{12} : 6 \times 12 + 12 \times 1 = 84 \text{ g.mol}^{-1}$$

اختلاف:

$$104 - 84 = 20 \text{ g.mol}^{-1}$$

هیدروکربن معروف به "سنگ بنای صنعت پتروشیمی"، اتیلن ( $C_2H_4$ ) است با جرم مولی:

$$C_2H_4 : 2 \times 12 + 4 \times 1 = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

چون  $28 < 20$ ، این گزینه درست است.

گزینه ۳: شمارش گروه های  $CH$  در استیرین (کربن هایی که فقط به یک هیدروژن متصل هستند):

در حلقه بنزنی: ۵ گروه  $CH$  (یکی از کربن های حلقه به گروه وینیل متصل است).

در گروه وینیل: ۱ گروه  $CH$  (کربن دیگر دارای دو هیدروژن است).

مجموع: ۶ گروه  $CH$

تعداد اتم های کربن در ۲، ۲- دی متیل پروپان (نئوپنتان): ۵ اتم کربن

از آن جا که  $6 = 5$  این گزینه نادرست است.

گزینه ۴: پلیمر حاصل از استیرن پلی استیرن است که به طور گسترده برای تولید ظروف یکبار مصرف، مانند لیوان های قهوه بسته بندی مواد غذایی و سایر اقلام یکبار مصرف استفاده میشود. پلی لاکتیک اسید (PLA) نیز برای اهداف مشابه استفاده می شود. بنابراین این گزینه درست است.

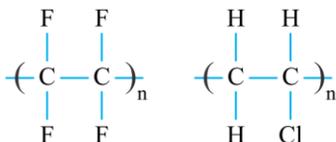
### سوال ۹۹ گزینه ۳



عبارتهای "ب" و "پ" نادرست اند.

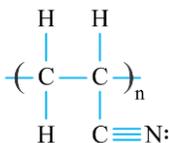
بررسی همه موارد

الف) ساختار پلی وینیل کلرید و تفلون به صورت زیر است:



همان طور که مشخص است، در واحد تکرار شونده این مواد، تعداد پیوندهای اشتراکی برابر است.

ب) ساختار پلی سیانواتن به صورت زیر است:



در واحد تکرار شونده این پلیمر، ۹ جفت الکترون پیوندی (۱۸ الکترون پیوندی) وجود دارد.

پ) از پلی استیرن در ساخت ظروف یکبار مصرف و از پلی پروپن در ساخت بدنه سرنگ استفاده میشود.

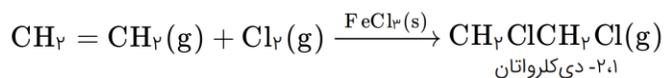
ت) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی، بی اثر است و با مواد شیمیایی

واکنش نمی دهد در حلال های آلی حل نمیشود و نجسب است. این ویژگی ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر است.

### سوال ۱۰۰ گزینه ۳



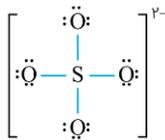
واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با حل شدن  $\text{FeCl}_3$  در آب، محلولی زرد رنگ حاصل میشود.

بررسی سایر گزینه ها :

۱) در هر مولکول از ویتامین C، گروه هیدروکسیل ( $-O-H$ ) و یک گروه استری ( $-C=O$ ) وجود دارد. در هر مولکول از این ترکیب، ۶ اتم O و در نتیجه، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار لوویس یون سولفات نیز ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

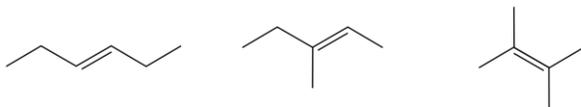


۲) کلسترول و ویتامین D هر کدام یک گروه هیدروکسیل دارند و در آب حل نمی شوند.  
 ۴) فرمول مولکولی الکل های سیر شده و فاقد حلقه به صورت  $C_nH_{2n+2}O$  بوده و جرم مولی آنها برابر با  $14n + 18$  است:  $14n + 18 = 116 \rightarrow n = 7$   
 الکل ۷ کربنه، انحلال پذیری بیشتری نسبت به الکل ۸ کربنه (اوکتانول) در آب دارد.

### سوال ۱۰۱ گزینه ۱



این ترکیب یک آلکن شش کربنی با فرمول  $C_6H_{12}$  است که بین اتمهای کربن آن یک پیوند دوگانه ( $C=C$ ) و چهار پیوند یگانه ( $C-C$ ) وجود دارد. همچنین دارای دوازده پیوند کربن-هیدروژن ( $C-H$ ) است. برخی از ساختارهایی که میتوان به این ترکیب نسبت داد به شکل زیر است:



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: میتواند یک آلکن شاخه دار باشد.

$$\text{گزینه ۳: } \frac{\text{شمار پیوندهای یگانه کربن-کربن}}{\text{شمار اتمهای هیدروژن}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

$$\text{گزینه ۴: } \frac{\text{شمار پیوندهای کربن-هیدروژن}}{\text{شمار پیوندهای یگانه کربن-کربن}} = \frac{12}{4} = 3$$

### سوال ۱۰۲ گزینه ۱



برای ثابت ماندن درصد جرمی کربن با افزایش شمار اتم های آن باید نسبت جرم اتم های کربن به جرم کل مولکول، مقداری ثابت و مستقل از تعداد اتم های کربن ( $n$ ) باشد.  
 بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: فرمول عمومی آلکن ها  $C_nH_{2n}$  است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{12n}{12n + 2n} \times 100 = \frac{12n}{14n} \times 100 = \frac{12}{14} \times 100$$

این مقدار ثابت است و به  $n$  بستگی ندارد.

گزینه ۲: فرمول عمومی آلکان ها  $C_nH_{2n+2}$  است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{12n}{12n + (2n + 2)} \times 100 = \frac{12n}{14n + 2} \times 100$$

این مقدار با تغییر  $n$  تغییر میکند.

گزینه ۳: فرمول عمومی الکل های سیر شده یک عاملی  $C_nH_{2n+2}O$  است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{12n}{12n + (2n + 2) + 16} \times 100 = \frac{12n}{14n + 18} \times 100$$

این مقدار با تغییر  $n$  تغییر میکند.

گزینه ۴ فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای سیر شده یک عاملی  $C_nH_{2n}O_2$  است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{12n}{12n + 2n + 32} \times 100 = \frac{12n}{14n + 32} \times 100$$

این مقدار با تغییر  $n$  تغییر میکند.

### سوال ۱۰۳ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست- در واکنش بسپارش اتن برای تولید پلی اتن مونومر اتن ( $CH_2 = CH_2$ ) دارای پیوند دوگانه است در حالی که واحد تکرارشونده در پلیمر ( $-CH_2 - CH_2-$ ) دارای پیوند یگانه است. بنابراین ساختار آنها یکسان نیست.

گزینه ۲ نادرست- این عبارت برای همه واکنش های بسپارش درست نیست برای نمونه در واکنش تولید پلی استر (پلی اتیلن ترفتالات) به ازای تشکیل هر پیوند استری یک مولکول کوچک آب ( $H_2O$ ) نیز تولید و از ساختار حذف میشود. در نتیجه جرم مولی پلیمر حاصل از مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن کمتر است.

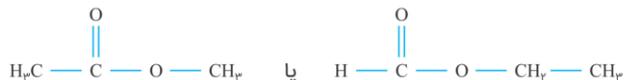
گزینه ۳ درست- در هر دو نوع واکنش بسپارش معرفی شده در کتاب (تولید پلی اتن و تولید پلی استر) اتم های کربن موجود در مونومرها به طور کامل وارد ساختار واحد تکرار شونده میشوند. در تولید پلی استر مولکول کوچکی که حذف میشود آب ( $H_2O$ ) است که اتم کربن ندارد. بنابراین شمار اتم های کربن در واحد تکرار شونده با شمار کل اتم های کربن در مونومر یا مونومرهای سازنده آن واحد برابر است.

گزینه ۴ نادرست- ایزومرها موادی با فرمول مولکولی یکسان هستند این ویژگی تنها برای بسپارش اتن برقرار است (فرمول مونومر و واحد تکرار شونده هر دو  $C_2H_4$  است) اما در تولید پلی استر به دلیل حذف اتم ها برای تشکیل آب فرمول مولکولی واحد تکرار شونده با مجموع فرمول مولکولی مونومرهای سازنده آن یکسان نیست و در نتیجه ایزومر هم نیستند.

سوال ۱۰۴ گزینه ۱



میتواند دو نوع استر باشد:



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲ درست است. ساختارهای مختلف با فرمول  $C_3H_6O_2$  (مانند اسید پروپانوئیک و متیل استات) سطح انرژی متفاوتی دارند که ناشی از تفاوت در آرایش اتم ها و نوع پیوندهای شیمیایی آنهاست.

گزینه ۳ درست است. سهم جفت الکترون های پیوندی در ساختارهای مختلف با فرمول  $C_3H_6O_2$  یکسان است. در هر ساختار با این فرمول مولکولی تعداد کل جفت الکترون های پیوندی ثابت است زیرا تعداد اتم ها و نوع آنها در همه ساختارها یکسان است.

گزینه ۴ درست است. نیروی جاذبه بین مولکولی در ساختارهای مختلف با فرمول  $C_3H_6O_2$  متفاوت است. اسیدهای کربوکسیلیک به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی قوی تر نیروی بین مولکولی قوی تری نسبت به استرها دارند.

سوال ۱۰۵ گزینه ۳



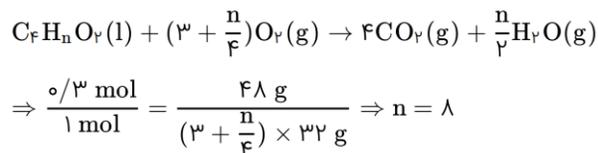
برای ساخت تانکرهای آب از پلی اتن (پلی اتیلن) استفاده میشود پلی اتن یک پلیمر سبک مقاوم در برابر خوردگی و ضربه و مناسب برای نگهداری مایعات است.

در ساخت تایر اتومبیل از پلی آمید (کولار) استفاده میشود پلی آمید به دلیل استحکام بالا مقاومت حرارتی و مقاومت سایشی مناسب برای تولید تایر است.

سوال ۱۰۶ گزینه ۳



معادله موازنه شده واکنش به شکل زیر است:

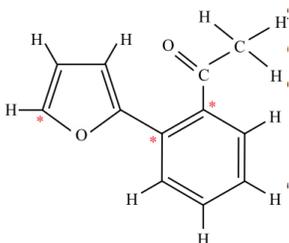


فرمول ترکیب  $C_4H_8O_2$  و دارای ۸ اتم هیدروژن است.

سوال ۱۰۷ گزینه ۴



در این ترکیب ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که مربوط به ۲ اتم اکسیژن است و سه اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد که با علامت ستاره مشخص شده اند. بدیهی است که شمار جفت الکترون های ناپیوندی دو برابر شمار اتم های کربنی که عدد اکسایش صفر دارند نیست.



بررسی سایر گزینه ها :

گزینه ۱: یک گروه کربونیل و یک گروه متیل در ترکیب مشاهده میشود. البته دارای یک گروه عاملی اتری نیز هست.

گزینه ۲: ۱۰ پیوند C - H و ۷ پیوند C - C در ترکیب وجود دارد که تفاوت شمار آنها برابر ۳ است.

گزینه ۳:

$$\frac{\text{جرم اتم‌های اکسیژن}}{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}} = \frac{2 \times 16}{10 \times 1} = 3/2$$

سوال ۱۰۸ گزینه ۲



در مولکول اتین ( $H - C \equiv C - H$ ) تعداد ۵ و در مولکول هیدروژن سیانید ( $H - C \equiv N$ ) تعداد ۴ پیوند کووالانسی بین اتم ها دیده میشود.

سوال ۱۰۹ گزینه ۳



فقط عبارت "الف" نادرست است.

بررسی عبارت ها

الف) نادرست- در استرها پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

ب) درست-  $H_2SO_4$  کاتالیزگر هر دو واکنش است.

پ) درست- استر موجود در آناناس اتیل بوتانوات و دارای ۶ اتم کربن است.

ت) درست- الکل سازنده انگور  $C_2H_5O$  بوده و اسید سازنده موز  $C_2H_4O_2$  است.

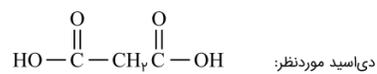
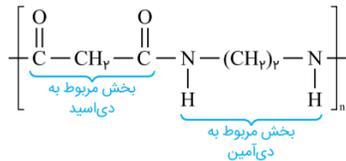
پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

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

سوال ۱۱۰ گزینه ۱



ساختار مربوط به یک پلی آمید است که از واکنش یک دی اسید و یک دی آمین حاصل میشود. پس گزینه "۱" درست است.



## ریاضی

سوال ۱۱۱ گزینه ۲



ضابطه تابع  $f$  را ساده تر مینویسیم و سپس وارون آن را مشخص میکنیم.

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

اکنون برای به دست آوردن  $g(x) = f^{-1}(x) + f(x+1) - x$  باید  $y = f^{-1}(x)$  را بیابیم.

$$y = x^2 - 2 \Rightarrow y + 2 = x^2 \Rightarrow \sqrt{y+2} = x \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x+2}$$

$$g(x) = f^{-1}(x) + f(x+1) - x = \sqrt{x+2} + x^2 + 2x - 1$$

$$g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x+2}} + 2x + 2$$

اکنون شیب خط مماس را می یابیم

$$m = g'(-1) = \frac{1}{2} + 2 - 2 = \frac{1}{2}$$

سوال ۱۱۲ گزینه ۱



$f(\Delta)$  را برابر ۳- قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \Delta} \frac{3f(x) + 2(x-2)}{x-\Delta} = 6 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \Delta} \frac{3f(x) + 2x - 6}{x-\Delta} = 6 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \Delta} \frac{3f(x) + 9 - 9 + 2x - 6}{x-\Delta} = 6 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \Delta} \frac{3(f(x) + 2)}{x-\Delta} + \lim_{x \rightarrow \Delta} \frac{2x - 15}{x-\Delta} = 6 &\Rightarrow 3 \lim_{x \rightarrow \Delta} \frac{f(x) - f(\Delta)}{x-\Delta} + \lim_{x \rightarrow \Delta} \frac{2(x-\Delta)}{x-\Delta} = 6 \\ \Rightarrow 3f'(\Delta) + 2 = 6 &\Rightarrow f'(\Delta) = 1 \end{aligned}$$

سوال ۱۱۳ گزینه ۲



در بازه  $(2, 3)$ ،  $f(\alpha) > 0$  و  $f'(\alpha) < 0$  زیرا شیب خط‌های مماس عدد منفی است.

سوال ۱۱۴ گزینه ۱



باید از تعریف مشتق استفاده کنیم:

$$\begin{aligned} g'(2) &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - g(2)}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{x^2-9}{1-f(x)} - 0}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-3)(x+3)}{(1-f(x))(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+3}{1-f(x)} \\ &= \frac{2+3}{1-(-1)} = 2 \end{aligned}$$

توجه کنید که در قسمت پایانی راه حل  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$  مدنظر است و نه  $f(3)$ .  
نکته:

$$f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

سوال ۱۱۵ گزینه ۳



طبق شکل، نقطه تماس محل برخورد  $|x| - 1$  با محور  $x$ ها است.

$$|x| - 1 = 0 \Rightarrow |x| = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow \text{طول نقطه تماس} = x = -1$$

خط مماس بر منحنی  $f$  در نقطه به طول  $-1$  برابر  $-x - 1$  است. در نتیجه:

$$m_d = -1 \Rightarrow f'(-1) = -1$$

حاصل حد مورد نظر برابر میشود با:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

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

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+2h) + f(-1+h) - 2f(-1)}{h} \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+2h) - f(-1)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h}$$

$$= 2f'(-1) + f'(-1) = 3f'(-1) = 3(-1) = -3$$

### سوال ۱۱۶ گزینه ۳



از آنجا که خطوط مماس بر خطی با شیب ۱ عمود هستند. پس مشتق منحنی مربوط را محاسبه کرده و برابر با ۱ قرار می‌دهیم.

$$y' = \frac{5(2x+3) - 3(5x-a)}{(2x+3)^2} = \frac{15+2a}{9(x+1)^2} = \frac{5+a}{3(x+1)^2} = 1 \Rightarrow 5+a = 3x^2 + 6x + 3$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 6x - 2 - a = 0$$

جواب های معادله بالا نقاط تماس می‌باشند. با توجه به داده سؤال حاصل ضرب دو جواب معادله برابر با ۳- است.

$$-3 = \frac{C}{A} = \frac{-2-a}{3} \Rightarrow a = 7$$

$$3x^2 + 6x - 9 = 0 \Rightarrow 3(x+3)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = 1 \end{cases}$$

معادله منحنی را بازنویسی می‌کنیم و یکی از ریشه های به دست آمده را جایگذاری می‌نماییم.

$$y = \frac{5x-7}{2x+3} \xrightarrow{x=1} y = \frac{5(1)-7}{2(1)+3} = -\frac{2}{5}$$

نقطه  $\left(1, -\frac{2}{5}\right)$  در خط  $y = -x - b$  صدق میکند، به این ترتیب  $b$  به دست می‌آید.

$$y = -x - b \xrightarrow{\left(1, -\frac{2}{5}\right)} b = \frac{-2}{5} \Rightarrow ab = 7 \times \left(\frac{-2}{5}\right) = -\frac{14}{5}$$

### سوال ۱۱۷ گزینه ۳



$$y(1) = -4$$

$$y' = \frac{8}{x^2} \Rightarrow m = y'(1) = 8$$

$$\text{خط مماس: } y = 8x - 12$$

$$\text{تقاطع: } 8x - 12 = -\frac{4}{x^2} \Rightarrow 2x - 3 = -\frac{1}{x^2} \Rightarrow 2x^3 - 3x^2 + 1 = 0$$

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

سوال ۱۱۸ گزینه ۲



در نقاطی که  $f'(x) = -1$  باشد تابع  $g$  و تعریف نمیشود، بنابراین در نقاطی که مماس  $f(x)$  شیب  $-1$  دارد، تابع  $g$  و تعریف نمی شود.  
بنابراین در دو نقطه  $A$  و  $B$  این شرایط رخ میدهد.



سوال ۱۱۹ گزینه ۱



$$f'(2) = -\frac{1}{2} \Rightarrow m_{BC} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = -\frac{1}{2} \Rightarrow y_C - y_B = -\frac{1}{2}$$

$$BC = \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2} = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{5}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

سوال ۱۲۰ گزینه ۱



ابتدا معادله خط را می نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شیب خط مماس } m = f'(4) = 2 \\ A \left| \begin{array}{l} 4 \\ 20 \end{array} \right. \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} y - y_1 = m(x - x_1) \\ y - 20 = 2(x - 4) \Rightarrow y = 2x + 12 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} B \left| \begin{array}{l} 6 \\ 24 \end{array} \right. \\ C \left| \begin{array}{l} 3 \\ 18 \end{array} \right. \end{array} \right. \text{ نقاط } B \text{ و } C \text{ روی خط مماس هستند}$$

$$y_B + y_C = 24 + 18 = 42$$

## سوال ۱۲۱ گزینه ۲



اگر فرض کنیم شیب خط مماس بر نمودار تابع  $f$  در نقطه  $(-1, 2)$  روی نمودار، برابر  $m$  باشد، در این صورت معادله خط مماس به صورت زیر خواهد بود:

$$y - 2 = m(x + 1) \Rightarrow y = mx + m + 2$$

چون این خط محور  $x$ ها را در نقطه ای به طول  $-4$  قطع می‌کند، پس این خط از نقطه  $(-4, 0)$  می‌گذرد و بنابراین داریم:

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

$$g(x) = (x^2 + ax + 5)f(x)$$

$$\Rightarrow g'(x) = (2x + a)f(x) + (x^2 + ax + 5)f'(x)$$

$$g'(-1) = (-2 + a)f(-1) + (1 - a + 5)f'(-1)$$

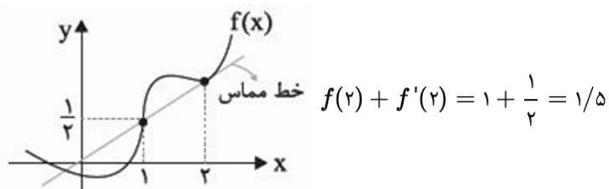
$$\Rightarrow g'(-1) = (-2 + a)(2) + (6 - a)\frac{2}{3} \Rightarrow g'(-1) = -4 + 2a + 4 - \frac{2}{3}a$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{4a}{3} \Rightarrow a = 15$$

## سوال ۱۲۲ گزینه ۲



معادله خط مماس بر منحنی در  $x = 2$  برابر  $y = \frac{1}{5}x$  است. شیب این خط همان  $f'(2)$  است و مقدار  $f(2)$  برابر مقدار این خط در  $x = 2$  می‌باشد:



## سوال ۱۲۳ گزینه ۳



$$(2-a)x + 2y = 1 \Rightarrow \text{شیب} = \frac{a-2}{2} \xrightarrow{\text{عکس و قرینه به خاطر عمود بودن مماس بر آن}} \frac{2}{2-a} = f'(-1)$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+2h) - f(-1)}{2h} = \frac{2}{2} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+2h) - f(-1)}{2h} = \frac{2}{2} f'(-1) = 6$$

$$\Rightarrow f'(-1) = 4 \Rightarrow \frac{2}{2-a} = 4 \Rightarrow 8 - 4a = 2 \Rightarrow \boxed{a = \frac{3}{2}}$$

## سوال ۱۲۴ گزینه ۱



اگر  $f(x) = \frac{ax^2 + 2}{2x - 1}$  در  $x = 1$  بر خط  $y = 3x - b$  مماس باشد باید:

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

$$\xrightarrow{x=1} f'(1) = \frac{2a(1) - 2(a+2)}{1} = \frac{a-6}{1} = 3 \Rightarrow a = 9$$

پس  $f(x) = \frac{9x^2 + 2}{2x - 1}$  است. به علاوه باید تابع و خط در  $x = 1$  با هم برخورد کنند.

$$f(1) = 2(1) - b \Rightarrow \frac{9+2}{1} = 2 - b \Rightarrow b = -9$$

پس  $a + b = 0$  می شود.

## سوال ۱۲۵ گزینه ۳



$f(x) = \frac{1}{4}x^2 + 3$  و در نتیجه  $f'(x) = \frac{1}{2}x$ . شیب خط مماس بر منحنی  $f$  در نقاط  $x = 4$  و  $x = a$  به ترتیب برابر

$m_1 = f'(4)$  و  $m_2 = f'(a)$  است. اگر این دو خط بر هم عمود باشند، داریم  $m_1 m_2 = -1$ ، پس:

$$f'(4)f'(a) = -1 \Rightarrow 2 \times \frac{a}{2} = -1 \Rightarrow a = -1$$

$$f(a) = f(-1) = \frac{1}{4}(1) + 3 = 3\frac{1}{4}$$

بنابراین:

سوال ۱۲۶ گزینه ۲



چون تابع  $f$  در بازه  $(-\infty, 0)$  نزولی است پس در این بازه  $f'(x) < 0$  است و چون تابع  $f$  در بازه  $(0, +\infty)$  صعودی است. پس در این بازه  $f'(x) > 0$  است. (پس گزینه ی ۴ غلط است.) ضمناً وقتی  $x \rightarrow \pm\infty$  تابع تقریباً افقی میشود، پس باید  $f'(x)$  تقریباً صفر باشد. بنابراین گزینه های ۱ و ۳ غلط هستند و گزینه ی ۲ صحیح است.

سوال ۱۲۷ گزینه ۴



معادله ی نمودار تابع خطی  $f$  که از نقطه های  $A(-2, 0)$  و  $B(0, 4)$  گذشته است، به صورت زیر است:

$$y - 4 = \frac{4 - 0}{0 - (-2)}(x - 0) \Rightarrow y - 4 = 2x \Rightarrow y = 2x + 4 \Rightarrow f(x) = 2x + 4$$

مشتق تابع  $f$  به ازای هر مقدار دلخواه  $x$  برابر مقدار ثابت ۲ است، پس همواره  $f'(x) = 2$  است. از طرف دیگر نمودار تابع  $g$  در نقطه ی  $x = -1$  بر خط  $y = 2x + 4$  مماس است. پس  $g'(-1) = 2$  (زیرا مقدار مشتق تابع به ازای طول نقطه ی تماس برابر است با شیب خط مماس) بنابراین داریم:

$$(f \circ g)'(-1) = g'(-1)f'(g(-1)) = 2 \times f'(2) = 2 \times 2 = 4$$

سوال ۱۲۸ گزینه ۲



می‌دانیم  $f'(-1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h}$ ، پس داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{2h^2 - h} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h(2h-1)} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h} \times \frac{1}{2h-1} = \lim_{h \rightarrow 0} \left( f'(-1) \times \frac{1}{2h-1} \right) \\ &= f'(-1) \times (-1) = -2 \Rightarrow f'(-1) = 2 \end{aligned}$$

## سوال ۱۲۹ گزینه ۲



یک بار  $m = 1$  و یک بار  $m = -4$  را به معادله می‌دهیم تا مختصات نقطه ثابت را به دست آوریم در (ریشه های ضریب های  $x$  و  $y$  را می‌دهیم).

$$m = 1 \Rightarrow 5y = 4 \Rightarrow y = \frac{4}{5} \quad \left. \vphantom{m = 1} \right\} A, \left( \frac{-4}{5}, \frac{4}{5} \right)$$

$$m = -4 \Rightarrow -5x = 4 \Rightarrow x = \frac{-4}{5}$$

$$\frac{\left| 3 \times \frac{-4}{5} + 3 \times \frac{4}{5} + 7 \right|}{\sqrt{3^2 + 3^2}} = \frac{7}{3\sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{2}}{6}$$

حال فاصله نقطه  $A$  را از خط  $L$  به دست می آوریم:

## سوال ۱۳۰ گزینه ۴



معادله خط با شیب  $-\frac{4}{3}$  و عرض از مبدا ۶ به صورت  $y = -\frac{4}{3}x + 6$  یا  $4x + 3y - 18 = 0$  است و فاصله نقطه  $A(7, 5)$  از این خط برابر است:

$$AH = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|4(7) + 3(5) - 18|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{25}{5} = 5$$

## سوال ۱۳۱ گزینه ۲



برای طول نقاط داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_E = \frac{x_A + x_D}{2} \\ x_F = \frac{x_B + x_C}{2} \Rightarrow x_G = \frac{x_A + x_B + x_C + x_D}{4} \Rightarrow x_D = 3 \\ x_G = \frac{x_E + x_F}{2} \\ y_G = \frac{y_A + y_B + y_C + y_D}{4} \Rightarrow y_D = 6 \end{array} \right.$$

به شیوه مشابه برای عرض نقاط داریم:

$$x_D \cdot y_D = 3 \times 6 = 18 \text{ پس}$$

سوال ۱۳۲ گزینه ۴



$$\frac{x}{-2} + \frac{y}{8} = 1 \Rightarrow -8x + 2y = 24 \Rightarrow d: y = \frac{4}{x} + 8$$

نقطه  $M \begin{vmatrix} -\alpha \\ \alpha \end{vmatrix}$  روی خط  $d$  قرار دارد.

$$\text{مربع } \alpha = \frac{4}{\alpha}(-\alpha) + 8 \Rightarrow \alpha + \frac{4}{\alpha}\alpha = 8 \Rightarrow \frac{11}{\alpha}\alpha = 8 \Rightarrow \alpha = \frac{24}{11}$$

$$\text{مربع } \times \sqrt{2} = \text{قطر مربع} \Rightarrow \frac{24\sqrt{2}}{11} = \text{قطر مربع}$$

سوال ۱۳۳ گزینه ۳



با توجه به مساحت مثلث داریم:

$$S = \frac{\frac{30}{k} \times \frac{30}{k+1}}{2} = 15 \Rightarrow \frac{30}{k} \times \frac{30}{k+1} = 30 \Rightarrow k^2 + k - 30 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -6 \\ k = 5 \end{cases}$$

$$k = 5 \Rightarrow 5x + 6y = 30$$

بنابراین:

$$m = \frac{|-5 + 12 - 30|}{\sqrt{25 + 36}} = \frac{23}{\sqrt{61}}$$

لذا فاصله نقطه  $A(-1, 2)$  از این خط:

$$m\sqrt{61} = \frac{23}{\sqrt{61}} \times \sqrt{61} = 23$$

سوال ۱۳۴ گزینه ۲



مختصات نقطه  $A(2, 4)$  در معادله صدق می کند:

$$(2, 4) \Rightarrow 2m(4) + 2 = n \Rightarrow 8m + 2 = n \quad (I)$$

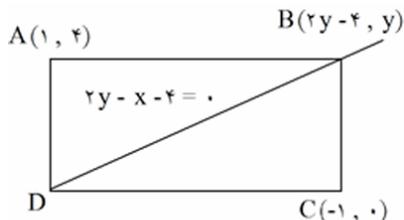
حال فاصله مبدا مختصات از خط داده شده را محاسبه می کنیم:

$$4 = \frac{|0 + 0 - n|}{\sqrt{4m^2 + 1}} \xrightarrow{\text{توان } 2} 16 = \frac{n^2}{4m^2 + 1} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(II), (I)} 16 = \frac{64m^2 + 32m + 4}{4m^2 + 1} \Rightarrow 64m^2 + 16 = 64m^2 + 32m + 4 \Rightarrow 32m = 12$$

$$\Rightarrow m = \frac{3}{8} \xrightarrow{(I)} 8 \left( \frac{3}{8} \right) + 2 = n \Rightarrow n = 5$$

سوال ۱۳۵ گزینه ۳



$$\begin{aligned} \text{شرط: } x = 2y - 4 > 0 &\Rightarrow y > 2 \\ m_{AB} \times m_{BC} = -1 &\Rightarrow \frac{y-4}{2y-5} \times \frac{y}{2y-2} = -1 \\ \Rightarrow -y^2 + 4y = 4y^2 - 16y + 15 &\Rightarrow y^2 - 4y + 3 = 0 \end{aligned}$$

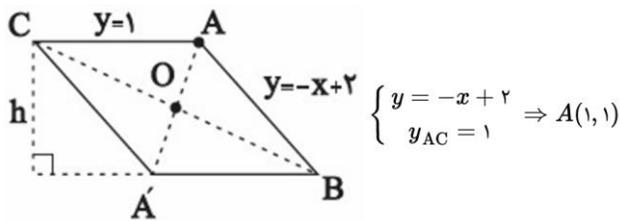
$$y = 3 \quad \checkmark$$

$$y = 1 \quad \times$$

$$x = 2 \Rightarrow \begin{matrix} B(2, 3) \\ C(-1, 0) \end{matrix} \Rightarrow |BC| = \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \Rightarrow \text{طول} \quad \checkmark$$

$$\begin{matrix} B(2, 3) \\ A(1, 4) \end{matrix} \Rightarrow |AB| = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \Rightarrow \text{عرض}$$

سوال ۱۳۶ گزینه ۳



A' قرینه نقطه A نسبت به مبدأ مختصات است. A'(-1, -1).

$$AC \parallel A'B \xrightarrow{\text{افقی است } A'B} y_{A'B} = -1 \Rightarrow \begin{cases} y = -x + 2 \\ y_{A'B} = -1 \end{cases} \Rightarrow B(3, -1)$$

$$\text{قاعده: } A'B = 3 - (-1) = 4$$

$$\text{ارتفاع } h: y_{AC} - y_{A'B} = 1 - (-1) = 2$$

$$S: \text{متوازی الاضلاع } A'B \times h = 4 \times 2 = 8$$

سوال ۱۳۷ گزینه ۱



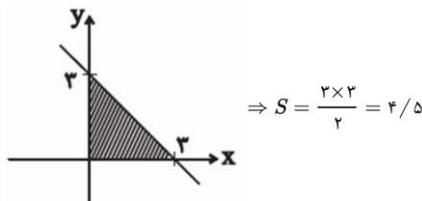
ابتدا محل تلاقی دو خط داده شده را می یابیم:

$$\begin{cases} y - 2x = 9 \\ 2y + 3x = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} x = -2, y = 5 \Rightarrow A \begin{vmatrix} -2 \\ 5 \end{vmatrix}$$

با توجه به این که شیب خط نیمساز ناحیه دوم و چهارم یعنی  $y = -x$  برابر  $-1$  است شیب این خط نیز باید  $-1$  باشد. پس داریم:

$$A \begin{vmatrix} -2 \\ 5 \end{vmatrix}, m = -1 \Rightarrow y = -x + 3$$

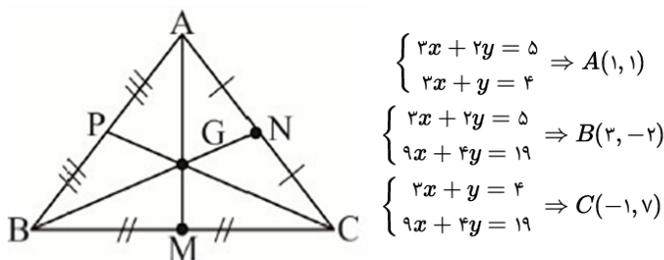
خط فوق با محورهای مختصات مثلثی به این شکل ایجاد میکند:



### سوال ۱۳۸ گزینه ۱



مطابق شکل فرضی زیر، ابتدا خطوط را دو به دو با هم قطع می دهیم تا مختصات ۳ رأس مثلث را به دست آوریم:



$$\begin{cases} 2x + 2y = 5 \\ 2x + y = 4 \end{cases} \Rightarrow A(1, 1)$$

$$\begin{cases} 2x + 2y = 5 \\ 9x + 4y = 19 \end{cases} \Rightarrow B(3, -2)$$

$$\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 9x + 4y = 19 \end{cases} \Rightarrow C(-1, 7)$$

$$\begin{cases} 5x + 2y = 9 \\ 2x + y = 4 \end{cases} \Rightarrow G(1, 2)$$

$$\begin{cases} O(0, 0) \\ G(1, 2) \end{cases} \Rightarrow OG = \sqrt{(1-0)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{5}$$

نکته: مختصات  $G$  (محل هم‌رسی میانه‌ها) را با استفاده از مختصات رئوس مثلث، با رابطه زیر می‌توانید سریع‌تر حساب کنید.

$$G = \frac{A+B+C}{3} = \left( \frac{1+3-1}{3}, \frac{1-2+7}{3} \right) = (1, 2)$$

### سوال ۱۳۹ گزینه ۱



نمودارهای دو تابع را در یک دستگاه رسم میکنیم:

مختصات نقاط  $A$  و  $B$  به ترتیب به صورت  $A(2,5)$  و  $B(0,1)$  است. پس کافی است مختصات نقطه  $C$  را به دست می آوریم:

$$x_C : x + 1 = 5 - 2(x - 2) = 9 - 2x \Rightarrow x_C = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow y_C = \frac{11}{3}$$

پس نقطه  $C$  همه به صورت  $C(\frac{8}{3}, \frac{11}{3})$  است.  
طول قاعده  $BC$  برابر است با :

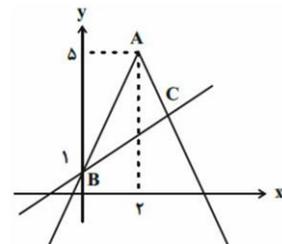
$$BC = \sqrt{\left(\frac{8}{3} - 0\right)^2 + \left(\frac{11}{3} - 1\right)^2} = \frac{8}{3}\sqrt{2}$$

از طرفی معادله خط شامل ضلع  $BC$  نیز همان خط  $y - x - 1 = 0$  است. فاصله نقطه  $A$  از این خط برابر ارتفاع مثلث است:

$$AH = \frac{|5 - 2 - 1|}{\sqrt{(-1)^2 + (1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

پس مساحت مثلث  $ABC$  برابر است با:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BC \times AH = \frac{8}{3}$$



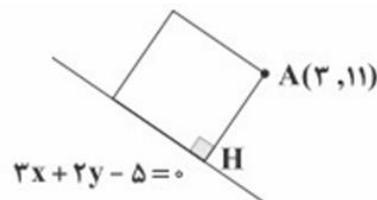
### سوال ۱۴۰ گزینه ۲



مطابق با شکل زیر، فاصله راس تا خط داده شده برابر طول ضلع مربع است، پس:

$$AH = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 \times 2 + 2 \times 11 - 5|}{\sqrt{3^2 + 2^2}}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{26}{\sqrt{13}} \Rightarrow S = AH^2 = \frac{26 \times 26}{13} = 52$$



## زمین شناسی

### سوال ۱۴۱ گزینه ۳



مطالعات نشان میدهد که سلنیم بدن انسان را در مقابل سرطان سینه، ویروس هپاتیت ب، آنفلوانزا و ایدز مقاوم میکند. مصرف بیش از حد آن نیز باعث مسمومیت می شود.

### سوال ۱۴۲ گزینه ۳



مهم ترین کاربرد کانسنگ کالکوپیریت تهیه فلز مس است. که باطله های کالکوپیریت شامل میکا و پیریت و کانی های رسی است که آرسنیک در پیریت و فلوئور در میکای سیاه و کانی های رسی یافت میشود.

### سوال ۱۴۳ گزینه ۲



عناصر سمی عبارت اند از: کادمیم، آرسنیک و جیوه که برای بدن انسان خطرناک می باشند.

### سوال ۱۴۴ گزینه ۳



در طی دو روز، ۱۰ میلیارد تن ماگما و ۲۰ میلیون تن گوگرد دی اکسید از آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱ م، خارج شد و شرایط آب و هوایی کره زمین را در طی سه سال تحت تأثیر قرار داد.

### سوال ۱۴۵ گزینه ۲



همان طور که افزودن فلوئور به آب یا خمیردندان، یک راهکار فراگیر و بدون نیاز به اقدام فعال روزانه از سوی فرد است، افزودن ید به یک ماده غذایی پر مصرف و عمومی (مانند نمک خوراکی) نیز یک استراتژی مشابه برای رساندن این عنصر کمیاب به کل جمعیت است. همچنین در متن کتاب آمده است که با افزودن ید به رژیم غذایی مردم، بیماری کاهش یافت.

**سوال ۱۴۶ گزینه ۲**

آتشفشان‌ها، افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیوم را هم وارد محیط می‌کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

**سوال ۱۴۷ گزینه ۴**

یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط تیره در محل اتصال دندان‌ها به لثه است.

**سوال ۱۴۸ گزینه ۴**

جریان و فشار آب زیرزمینی از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است.

**سوال ۱۴۹ گزینه ۲**

عدم شناسایی حفرات انحلالی پی‌سد لار در زمان ساخت باعث فرار آب از زیر سد شده است.

**سوال ۱۵۰ گزینه ۱**

کشور ما بر روی یکی از کمربندهای لرزه خیز جهان واقع شده است و در بیشتر مناطق آن گسل‌های فعال وجود دارند. این گسل‌ها و زمین‌لرزه‌های احتمالی می‌توانند پایداری سازه‌های مختلف را تهدید کنند. از این رو زمین‌شناسان در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرائی این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند.

سوال ۱۵۱ گزینه ۱



پ) دیوار میخ‌کوبی شده

ب) دیوار گابیونی

الف) دیوار حائل

نمونه‌هایی از روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها

سوال ۱۵۲ گزینه ۴



هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد پایداری آنها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها از حدی بیشتر شود خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به ویژه در ماه‌های مرطوب سال ناشی از این پدیده است.

سوال ۱۵۳ گزینه ۱



تونل‌ها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند. بنابراین زمین‌شناس باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خرد شدگی هوازدگی یا نشت آب متمرکز کند.

سوال ۱۵۴ گزینه ۲



بخشی از سنگ‌های کربناته در معرض جریان آب‌های نفوذی و با گذشت زمان حل شده و در آنها حفره‌هایی تشکیل می‌گردد که به این حفرات ایجاد شده حفرات انحلالی کارستی گویند.

سوال ۱۵۵ گزینه ۲



الف و ب درست‌اند.

از مغارها برای ایجاد تأسیسات زیر زمینی برای نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و ... استفاده می‌شود.