

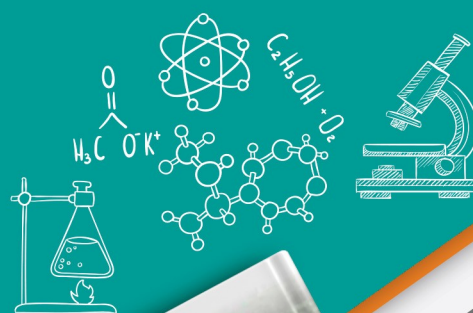
آزمون آزمایشی ۳ بهمن

# دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله  
۵



## تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۶ گزینه دو، در روز جمعه ۱۰ بهمن ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۵ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان		طراحان		گروه ریاضی	
سید مهدی عابدی	سید علی موسوی راد	سید امیرمحمد سیدشاکری	علی فرید	مسئول درس: علی افضل زاده دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری	حسابان و ریاضی ۱
علی صادقی	مانی خداپنده	سعید اکبرزاده	فرهاد فرزانی	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم نژاد	هندسه
حسین خواجوند	مانی خداپنده	امیدرضا پورحسینی		مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزانی	آمار و احتمال
پوپک مقدم		محمد خانگلدی		مسئول درس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی	ریاضی تجربی
امیرحسین حریری	ایمان حسین زاده	علیرضا صحرایی	عباس مالکی	مسئول درس: حسین افسری دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی	ریاضی و آمار
کارشناسان		طراحان		گروه علوم	
علی جوهری	میلاد حاتمی	سعید خورشیدی نسب	منصوره رئیس دانا	مسئول درس: بتول خواجه پور	زیست شناسی
نرگس حسینی		رضا بهنامی	جواد ابادرلو	مسئول درس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی	فیزیک
مریم گلی حسن لو		محسن داودی	یوسف صباغی	مسئول درس: سید حامد میرقادری دستیار: حسین سعادت	شیمی
محمد احمدی		یاسر راش	محمد علی توسلی فر	مسئول درس: شکبیا کریمی	زمین شناسی
		بابک اسفندی	محمد احمدی		
فرزانه صاعدی	حسن علی محمدی	فرزانه رجایی	فرزانه صاعدی		
روزبه اسحاقیان		عباس روزبهانی			
کارشناسان		طراحان		گروه انسانی	
محمدصادق حسام زاده	محمدصدرا حسینی	هادی قورزایی	مینا پژنگ	مسئول درس: محمدرضا پیرو دستیار: سپهر سالار کیا	علوم و فنون ادبی
علیرضا حیدری		محمد حسین صفایی	محمد رضا پیرو	مسئول درس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری	جامعه شناسی
مehتاب شیرازی	هستی ناصح	الهام میرزایی	علیرضا مختاری	مسئول درس: سیده ضحی سکاکی دستیار: ثنا کاشیان	روان شناسی
		مبینا تاجیک	آزاده میرزایی	مسئولین درس: پویا رضاداد محمد حسین حقیقت	زبان عربی
فاطمه یاری	علی شکری	مهدی پارچه باف دولتی	نگین تربیتی	مسئول درس: سیده ساره زاهدی	تاریخ
فاطمه نظری	سارا حمزه	سید محسن ماهینی	ولی برجی	مسئول درس: سیده ساره زاهدی	جغرافیا
مehتاب شیرازی	صبا پهلوان	جواهر فرحات	حمیدرضا قائد امینی	مسئول درس: سید علی پور امیررضا علیزاده	فلسفه و منطق
		امینه کارآمد	آریا ذوقی	مسئول درس: امیر محمد بیگی دستیار: محمد رضا مبارکی	اقتصاد
مehتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	فاطمه نیتی	مهسا اصغری		
		محسن سلیمانی	سیده ساره زاهدی		
سپهر علی پور	ابوالفضل میرمحمدی	محمد حسین خدام	فاطمه شریف زاده		
		آیدانا رستمی	میترا چینی ساز		
کوثر رعدی		محمد رضا مبارکی	طاهره کریمی		
		آرش بدری	علی محسنی		

## زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)



تمام عبارتها نادرست است.

بررسی علت نادرستی عبارتها:

(الف) دارینه‌ها و آسه‌های بلند را رشته عصبی می‌نامند.

(ب) ناقل عصبی در محل همایه به یاخته پس‌همایه‌ای وارد نمی‌شود.

(ج) هسته یاخته پشتیبان سازنده غلاف میلین در زیر غشای آن قرار گرفته است.

(د) در مراحل پتانسیل عمل دوبار پتانسیل غشا توسط دستگاه صفر ثبت می‌شود.

۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)



عبارت «الف» درست و سایر عبارتها نادرست است.

بررسی علت نادرستی عبارتها:

(ب) هیپوتالاموس و بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب و پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد، بنابراین نمی‌توان گفت هر مرکز عصبی که

در تنظیم ضربان قلب نقش دارد، نسبت به پل مغزی در فاصله بیشتری از برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

(ج) پل مغزی مرکز تنظیم ترشح اشک است که از هیپوتالاموس که خواب را تنظیم می‌کند، به بصل‌النخاع نزدیک‌تر است.

(د) هیپوتالاموس تعداد ضربان قلب و فشار خون را تنظیم می‌کند، ولی مرکز تنظیم تنفس محسوب نمی‌شود.

۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)



دو طرف رابطها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ و داخل آنها اجسام مخطط قرار دارند.



گزینه ۱: لوب‌های بویایی از هر دو سطح پشتی و شکمی و کیاسمای بینایی از سطح شکمی مشاهده می‌شوند.

گزینه ۳: برجستگی‌های چهارگانه و اپی‌فیز هر دو در قاعده رابط سه‌گوش قرار دارند.

گزینه ۴: برای مشاهده بطن چهارم، کرمینه را در امتداد شیار بین دو نیمکره برش می‌دهند.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)



گزینه ۴ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.

هنگام دیدن اشیای دور، ماهیچه مؤگانی استراحت می‌کند، عدسی باریک‌تر و تارهای آویزی شل می‌شوند.



گزینه ۱: لایه شبکیه در بخشی از مشیمیه که در مجاورت جسم مؤگانی قرار دارد، وجود ندارد.

گزینه ۲: بیشترین حجم عصب بینایی در محل خروج از چشم مربوط به تارهای عصبی و لایه پیوندی است.

گزینه ۳: ضخامت شبکیه در تمام بخش‌های آن یکسان نیست.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

۵- پاسخ: گزینه ۲



پرده صماخ در سمت «ب» قرار دارد.

A: یکی از مجاری نیم‌دایره‌ای B: استخوان رکابی C: بخش حلزونی گوش



گزینه ۱: گیرنده‌های حسی گوش داخلی از نوع مکانیکی و یاخته‌هایی مژک‌دار هستند.  
گزینه ۳: استخوان رکابی در گوش میانی قرار دارد و فضای گوش میانی از هوا پر شده است.  
گزینه ۴: فضای درون A و C را مایع پر کرده است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

۶- پاسخ: گزینه ۴



گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست و گزینه ۴ درست است. انتهای دارینه آزاد مانند درد یا انتهای دارینه درون پوششی از بافت پیوندی مانند فشار در پوست نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری هستند.



گزینه ۱: فضای گوش درونی و فضای درونی حلزون گوش با مایع پر شده است.  
گزینه ۲: بخش انتهایی شیپور استاش (مجاور حلق) با بافت استخوانی پوشیده نشده است.  
گزینه ۳: عنبیه و جسم مژگانی هر دو ساختاری حلقه‌ای شکل دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

۷- پاسخ: گزینه ۴



همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

«الف» و «د»: اغلب پیام‌های حسی در تالاموس تقویت و پردازش می‌شوند و سپس جهت پردازش نهایی به بخش‌های مربوط به قشر مخ ارسال می‌شوند.

«ب»: پیام‌های حسی به بخش یا بخش‌هایی ویژه از دستگاه عصبی مرکزی وارد شده و پردازش می‌شوند.

«ج»: این جمله فقط برای اعصاب بینایی صدق می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

۸- پاسخ: گزینه ۲



تصویر ۱ مربوط به چشم مرکب و تصویر ۲ مربوط به چشم انسان است.

در هر چشم انسان یک قرنیه وجود دارد، ولی در هر چشم مرکب چندین قرنیه در چندین واحد بینایی وجود دارد.



گزینه ۱: در چشم مرکب و چشم انسان هر قرنیه با یک عدسی متناظر می‌گردد.  
گزینه ۳: فقط در ارتباط با چشم انسان درست است.  
گزینه ۴: مغز انسان از گره‌های عصبی تشکیل نشده است و در حشرات مغز از چند گره تشکیل شده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

۹- پاسخ: گزینه ۴



چشم مرکب در حشرات از چندین واحد بینایی تشکیل شده است. در هر واحد بینایی یک قرنیه، عدسی مخروطی شکل و تعدادی گیرنده بینایی وجود دارد.

### نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: امواج صوتی به محفظه هوای پشت پرده صماخ وارد نمی شود؛ لرزش پرده گیرنده مکانیکی پشت پرده را تحریک می کند.  
گزینه ۲: گیرنده های شیمیایی فقط بر روی موهای حسی پاها قرار دارند، نه هر مو.  
گزینه ۳: در برخی حشرات مانند زنبور گیرنده های بینایی علاوه بر پرتوهای مرئی، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می کنند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۳)

### جوابش اینه

استخوان هایی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند، ظریف تر می شوند.

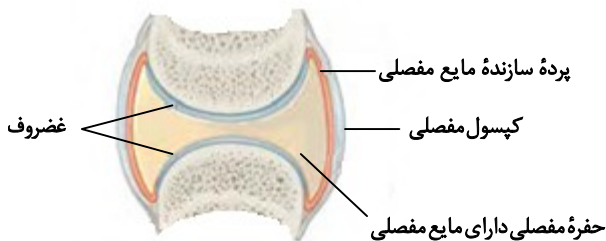
### نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: بعد از دوران جنینی، تا اواخر سن رشد یاخته های استخوانی ماده زمینه ای ترشح می کنند.  
گزینه ۲: استخوان ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش متراکم تر می شوند.  
گزینه ۴: طبق کتاب درسی براساس حرکات معمول بدن استخوان ها دچار شکستگی میکروسکوپی می شوند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* زیست شناسی ۲ (فصل ۳)

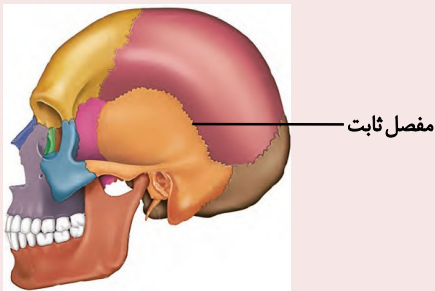
### جوابش اینه

با توجه به شکل کتاب درسی پرده سازنده مایع مفصلی به غضروف هم متصل می شود.



### نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: با توجه به شکل مشاهده می کنید که در مفصل ثابت استخوان های جمجمه لبه های دنداندار درهم فرو رفته اند.



- گزینه ۳: در تمامی مفصل های متحرک غضروف وجود دارد.  
گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب، در چهار جهت استخوان ها این دو نوع مفصل می توانند حرکت کنند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: استدلال \* زیست شناسی ۲ (فصل های ۳ و ۴)

### جوابش اینه

صورت سؤال در مورد پوکی استخوان به ما اطلاعات می دهد. کمبود ویتامین D و افزایش هورمون پاراتیروئیدی می تواند باعث پوکی استخوان شود.

### نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: عروس دریایی اسکلت آب ایستایی دارد.  
گزینه ۲: طبق شکل کتاب تعداد حفرات کمتر و اندازه آن ها بزرگ تر می شود.  
گزینه ۳: مصرف نوشابه های گازدار می تواند در ایجاد دیابت شیرین نقش داشته باشد، اما نمی توان گفت قطعاً باعث دیابت شده است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)



موارد «الف» و «ج» درست است. در انقباض طولانی مدت اسیدهای چرب تجزیه می‌شوند و تری‌گلیسرید از اسید چرب و گلیسرول تشکیل شده است. بنابراین تری‌گلیسریدها هم تجزیه می‌شوند. لغزیدن اکتین و میوزین با صرف انرژی ATP است. علت نادرستی موارد:

(ب) هنگام انقباض طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.  
(د) در هنگام انقباض هرگز میوزین از یک سارکومر وارد سارکومر دیگر نمی‌شود.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)



دوندگان دوی ماراتون تار ماهیچه‌کند بیشتری دارند، این تارها میوگلوبین بیشتری دارند.



گزینه ۱: تار ماهیچه‌کند سریع‌تر منقبض می‌شود، ولی بخش تیره را در هر دو نوع تار می‌توان دید.  
گزینه ۲: تار ماهیچه‌کند از اکسیژن بیشتر استفاده می‌کند، این تارها دیرتر خسته می‌شوند.  
گزینه ۳: هر دو نوع تار از کراتین فسفات به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)



گزینه ۴: بسیاری از ماهیچه‌ها هر دو نوع تار ماهیچه‌ای را دارند.



گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ در مورد هر ماهیچه اسکلتی صدق می‌کند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)



بافت استخوانی اسفنجی از حفرات متعددی تشکیل شده است. به دنبال افزایش مقدار بافت استخوانی اسفنجی در پی تأثیر هورمون رشد برای افزایش تقسیم یاخته‌های صفحه رشد، تعداد حفرات موجود در استخوان افزایش پیدا می‌کند.



گزینه ۲: در پی تأثیر هورمون رشد بر صفحه رشد، یاخته‌های صفحه رشد به سمت سر استخوان تقسیم می‌شوند.  
گزینه ۳: مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود. این بافت در سر استخوان دراز قرار دارد. یاخته‌های استخوانی در محل صفحه رشد به سمت تنه استخوان جانشین یاخته‌های غضروفی می‌شوند.  
گزینه ۴: تا زمانی که صفحات رشد بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد. بنابراین پس از بسته شدن صفحات رشد نیز ترشح می‌شود، ولی موجب افزایش قد نمی‌شود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)



هورمون‌های پاراتیروئیدی، آلدوسترون و ضدادراری در فرایند بازجذب نقش دارند. چون بازجذب نیاز به انرژی دارد، هورمون‌های تیروئیدی هم نقش دارند.

همه این هورمون‌ها از سمت سیاهرگی مویرگ‌های اندام سازنده خود، وارد سیاهرگ‌های دارای خون تیره بدن می‌شوند. سپس وارد قلب و به شش رفته، پس از انجام تبادلات گازی با حبابک‌ها در شش از طریق سرخرگ‌های دارای خون روشن بدن به سمت قلب رفته و به کمک سرخرگ آئورت به بافت‌های مختلف حرکت می‌کنند.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: هورمون ضد ادراری توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شوند.  
گزینه ۳: هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد و به این ترتیب آب هم بازجذب شده و دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند.  
گزینه ۴: هورمون‌های ضد ادراری و پاراتیروئیدی برای ورود به قلب از بزرگ‌سیاهرگ زبرین استفاده می‌کنند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۴)

### جوابش اینه

ناقل‌های عصبی و برخی هورمون‌ها بر یاخته‌های عصبی تأثیرگذارند و فعالیت یاخته عصبی را تغییر می‌دهند.  
همه پیک‌های شیمیایی پس از ترشح وارد مایع بین‌یاخته‌ای می‌شوند. پس از آن به یاخته هدف وارد شده یا وارد خون می‌شوند.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: پیک‌های دوربرد پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. هورمون‌ها پیک‌های دوربردند.  
گزینه ۳: هورمون‌ها برخلاف ناقل‌های عصبی معمولاً سبب تغییر نفوذپذیری یونی غشا نمی‌شوند.  
گزینه ۴: پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای یا تجزیه آن انجام می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

### جوابش اینه

هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز پیشین ترشح و سبب افزایش ترشح هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  از تیروئید می‌شود.  
این هورمون پس از اتصال به گیرنده خود سبب تغییر فعالیت یاخته هدف و سبب افزایش اگزوسیتوز هورمون‌های تیروئیدی در نتیجه افزایش مصرف ATP می‌شود.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: گیرنده هورمون برخلاف گیرنده ناقل عصبی، فعالیت کانالی ندارد و سبب تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌ها نمی‌شود.  
گزینه ۲: دقت داشته باشید که هورمون محرک تیروئیدی سبب افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی می‌شود، نه شروع ساخت آن.  
گزینه ۳: افزایش بازجذب کلسیم از کلیه از اعمال هورمون پاراتیروئیدی است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

### جوابش اینه

در افراد سالم نیز گلوکز وارد نفرون می‌شود و سپس از طریق بازجذب ورود آن به ادرار متوقف می‌شود.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: به‌طور کلی بیماری دیابت (چه دیابت شیرین و چه دیابت بی‌مزه) بیانگر پرنوشی و پرادراری است. در نتیجه در همه انواع دیابت حجم ادرار افزایش می‌یابد.  
گزینه ۳: در فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه حجم زیادی از ادرار رقیق به‌دلیل کاهش شدید بازجذب آب در کلیه صورت می‌گیرد. در نتیجه ادرار فرد سالم نسبت به فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه غلیظ‌تر است.  
گزینه ۴: در افراد مبتلا به دیابت به‌دلیل دفع حجم زیادی از آب، تعادل آب و یون‌ها در بدن دچار اختلال می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

### جوابش اینه

با افزایش غلظت گلوکز در خون ترشح هورمون انسولین افزایش می‌یابد. افزایش ترشح انسولین سبب می‌شود در جگر از گلوکز گلیکوژن ساخته شود. همچنین جذب گلوکز توسط دیگر یاخته‌های بدن افزایش یابد. به‌دنبال این وقایع ترشح انسولین از طریق خودتنظیمی منفی به سطح قبلی خود باز می‌گردد.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: هورمون رشد سبب تکثیر یاخته‌های صفحه رشد به سمت سر استخوان می‌شود.  
گزینه ۲: هورمون  $T_3$  در نمو دستگاه عصبی نقش دارد، نه همه هورمون‌های مترشح از غده تیروئید.  
گزینه ۴: مقدار هورمون ملاتونین در شب به حداکثر می‌رسد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد این هورمون‌ها با تنظیم ریتم شبانه‌روزی ارتباط دارد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

### جوابش اینه

هر دو لایه درم و اپیدرم در جلوگیری از ورود عوامل بیگانه به بدن نقش دارند. لایه اپیدرم دارای غشاء پایه متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی می‌باشد. لایه درم دارای بافت پیوندی سست و دارای گلیکوپروتئین است.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: ویژگی رشته‌های پروتئینی محکم به هم تابیده مربوط به لایه دوم پوست انسان می‌باشد.  
گزینه ۲: مطابق با شکل کتاب درسی، بخش برجسته ریشه مو در لایه دوم پوست قرار دارد.  
گزینه ۳: در سطح خارجی لایه اپیدرم میکروب‌های مفیدی زندگی می‌کنند که از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

### جوابش اینه

خط دوم دفاعی بدن شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند و بنابراین جزء دفاع غیراختصاصی است.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: خط دوم دفاعی بدن، برای اولین بار توانایی شناسایی عوامل بیگانه از خودی را پیدا کرده است.  
گزینه ۲: همه گویچه‌های سفید در خط دوم دفاعی بدن شرکت ندارند، مانند لنفوسیت‌های B و T که ویژه دفاع اختصاصی هستند.  
گزینه ۴: بیگانه‌خوارهایی که در این خط دفاعی حضور دارند و در جای جای بدن انسان دیده می‌شوند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

### جوابش اینه

بازوفیل‌ها دانه‌های حاوی هیستامین و هپارین دارند. بازوفیل‌ها همانند ماستوسیت‌ها به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نوتروفیل‌ها به نیروی واکنش سریع تشبیه می‌شوند و چابک‌اند، اما مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.  
گزینه ۲: ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل‌ها می‌ریزند، اما الزاماً وارد مبارزه با هر نوع انگل نمی‌شوند. ائوزینوفیل‌ها با عوامل بیماری‌زای بزرگی که قابل بیگانه‌خواری نیستند، مبارزه می‌کنند مانند کرم‌های انگل. انگل‌های کوچکی که قابل بیگانه‌خواری هستند با بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها از بین می‌روند.  
گزینه ۴: همه گویچه‌های سفید از جمله نوتروفیل‌ها نیز می‌توانند با دیپدز خود را به عوامل بیگانه بافت‌ها برسانند، اما فقط مونوسیت‌ها پس از خروج از خون به بیگانه‌خوارهایی مثل درشت‌خوار یا یاخته دارینه‌ای تبدیل می‌شوند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

### جوابش اینه

همه موارد نادرست‌اند.

یاخته کشنده طبیعی، لنفوسیت دفاع غیراختصاصی است.

بررسی موارد:

الف) لنفوسیت‌ها یاخته آلوده به ویروس را نابود می‌کند (نه خود ویروس را!).

- (ب) به دنبال اتصال به یاخته سرطانی با ترشح پروتئینی به نام پرفورین، منفذی در غشای آن ایجاد کند.  
 (ج) پس از ایجاد منفذ توسط پرفورین با وارد کردن آنزیمی به یاخته، سبب مرگ برنامه ریزی شده آن می شود. پرفورین وارد یاخته نمی شود.  
 (د) یاخته کشنده طبیعی کاری به باکتری ها ندارد و فقط به یاخته های خودی سرطانی شده یا آلوده به ویروس حمله می کند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۵)



اینترفرون نوع دو می تواند از یاخته کشنده طبیعی (دفاع غیر اختصاصی) همانند لنفوسیت T (دفاع اختصاصی) ترشح شود.



- گزینه ۲: اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به هر نوع ویروس ترشح می شود، پس جزء دفاع غیر اختصاصی است.  
 گزینه ۳: اینترفرون نوع دو با فعال کردن درشت خوارها، نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته های سرطانی دارد. (نه آلوده به ویروس!)  
 گزینه ۴: اینترفرون نوع یک می تواند یاخته های سالم مجاور را همانند خود یاخته آلوده به ویروس نسبت به ویروس مقاوم کند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۵)



تب یکی از نشانه های بیماری میکروبی است و جزء مکانیسم های دفاع غیر اختصاصی است و اگر شدید باشد، خطرناک است.



- گزینه ۱: نوتروفیل ها پس از خروج از خون به یاخته دیگری تبدیل نمی شوند.  
 گزینه ۲: در فرایند تب، هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروبی، دمای بدن را بالا می برد تا فعالیت میکروب ها کاهش یابد.  
 گزینه ۳: هیستامین سبب فراخواندن گویچه های سفید به محل آسیب نمی شود، بلکه پیک های شیمیایی درشت خوارها و یاخته های پوششی مویرگ ها این کار را انجام می دهند. هیستامین فقط رگ را گشاده کرده و نفوذ پذیری آن را زیاد می کند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۵)



پس از فعال و تقسیم شدن لنفوسیت های B، لنفوسیت های B خاطره و پلاسموسیت ها ایجاد می شوند. گیرنده های آنتی ژنی لنفوسیت های B خاطره و پادتن ساخته شده توسط پلاسموسیت ها، هر دو توانایی اتصال اختصاصی به دو آنتی ژنی یکسان را دارا می باشند.



- گزینه ۱: هسته پلاسموسیت ها گرد، ولی کناری می باشد.  
 گزینه ۳: این ویژگی فقط مربوط به یاخته های B خاطره است.  
 گزینه ۴: اینترفرون نوع دو توسط لنفوسیت های کشنده طبیعی و T ترشح می شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۵)



هر یاخته هسته دار بدن دارای توانایی ساخت پروتئین می باشد.



- گزینه ۱: در ارتباط با لنفوسیت های T نادرست است، چون گیرنده های آنتی ژنی را در تیموس می سازد، نه در محل تولید خود در مغز استخوان.  
 گزینه ۲: ماستوسیت بیگانه خوار با توانایی آزاد کردن هیستامین است.  
 گزینه ۴: پلاسموسیت توانایی شناسایی پادگن را ندارد.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)



موارد «الف»، «ب» و «ج» درست می‌باشند.

بهترین راه در امان ماندن بدن انسان از میکروب‌ها، جلوگیری از ورود آن‌ها به بدن است که مربوط به خط اول دفاعی بدن است.

بررسی موارد:

(الف) درست؛ پل مغزی با ترشح بزاق و اشک و بصل‌النخاع با انعکاس‌های عطسه و سرفه در سد اول دفاعی بدن مؤثرند.

(ب) درست؛ بلع باعث می‌شود میکروب‌ها از دهان به معده بروند و آنجا توسط اسید معده از بین بروند. دفع مدفوع هم هم‌جهت با بلع است و باعث خروج میکروب‌ها از بدن می‌شود. در استفراغ جهت حرکت لوله گوارش برخلاف دو فرایند ذکر شده است و طی آن میکروب‌ها از بدن خارج می‌شوند.

(ج) درست؛ بافت پوششی در اپیدرم پوست، بافت پیوندی در درم پوست، بافت ماهیچه‌ای در اسفنکترهای میزراه و مخرج و بافت عصبی در تنظیم ترشحات موادی مثل بزاق و اشک و فعالیت‌های عطسه و سرفه و...

(د) نادرست؛ مثلاً پروتئین‌های کلاژن موجود در درم که به طرز محکمی به هم تابیده‌اند، آنزیم محسوب نمی‌شوند.

## فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

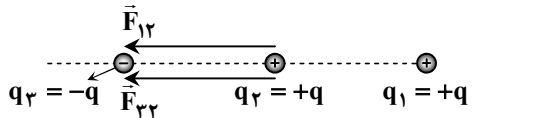


نیروهای الکتریکی وارد بر بار سمت راست مطابق شکل زیر است:

$$F_{r1} = k \frac{q^2}{a^2}, \quad F_{r1} = k \frac{q^2}{4a^2}$$

$$F_{t1} = F_{r1} - F_{r1} = k \frac{q^2}{a^2} - k \frac{q^2}{4a^2} = \frac{3}{4} k \frac{q^2}{a^2}$$

نیروهای الکتریکی وارد بر بار میانی مطابق شکل زیر است:

با توجه به اینکه هر دو نیرو به سمت چپ هستند؛ پس نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  نیز به سمت چپ خواهد بود:

$$F_{r2} = F_{12} = k \frac{q^2}{a^2} \Rightarrow F_{t2} = F_{12} + F_{23} = 2k \frac{q^2}{a^2}$$

$$\frac{F_{t2}}{F_{t1}} = \frac{2k \frac{q^2}{a^2}}{\frac{3}{4} k \frac{q^2}{a^2}} = \frac{8}{3}$$

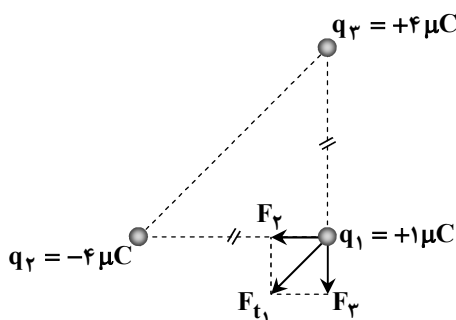
نسبت اندازه دو نیروی الکتریکی خالص برابر است با:

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

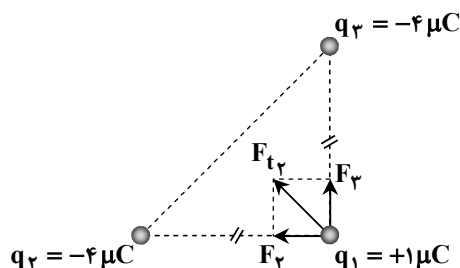
▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

در حالت اول نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  و نیروی خالص الکتریکی

مطابق شکل روبه‌رو است:



در حالت دوم نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  و نیروی خالص الکتریکی به صورت زیر خواهد بود:



با توجه به شکل روبه‌رو، نیروی خالص الکتریکی در جهت عقربه‌های ساعت  $90^\circ$  دوران کرده است.



▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۳۳- پاسخ: گزینه ۱



وقتی بار  $q_2$  در نقطه A قرار دارد، نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  جاذبه و به سمت بالا (در راستای  $\vec{j}$ ) است. طبق قانون کولن مقدار این نیرو برابر است با:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 5 \times 10^{-18}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 2/5 \times 10^{-5} \text{ N} \Rightarrow \vec{F} = (2/5 \times 10^{-5} \text{ N}) \vec{j} \Rightarrow a = 2/5 \times 10^{-5} \text{ N}$$

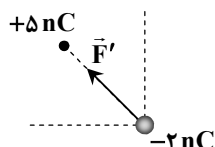
وقتی بار  $q_2$  در محل B قرار گیرد، مقدار نیرو ثابت است؛ زیرا اندازه بارها و فاصله‌ها ثابت است؛ پس خواهیم داشت:

$$F' = F \Rightarrow b^2 + (2 \times 10^{-5})^2 = (2/5 \times 10^{-5})^2 \Rightarrow b^2 = 2/25 \times 10^{-10} \Rightarrow |b| = 1/5 \times 10^{-5} \text{ N}$$

از طرفی هنگامی که بار  $q_2$  در نقطه B قرار می‌گیرد، جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  مطابق شکل

روبه‌رو است؛ پس مؤلفه افقی  $\vec{F}'$  منفی است:

$$b = -1/5 \times 10^{-5} \text{ N}$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۳۴- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به رابطه  $E = k \frac{|q|}{r^2}$  می‌توان نوشت:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow k \frac{q_1}{r^2} = k \frac{q_2}{(\frac{3}{2}r)^2} \Rightarrow q_2 = \frac{9}{4} q_1$$

از طرفی می‌دانیم  $q_2 = q_1 + 20$  (برحسب میکروکولن) است:

$$q_1 + 20 = \frac{9}{4} q_1 \Rightarrow \frac{5}{4} q_1 = 20 \Rightarrow q_1 = 16 \mu\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: استدلال \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۳۵- پاسخ: گزینه ۴



اگر بار  $q$  تنها بود، خطوط میدان اطراف  $q$  باید شعاعی می‌بود؛ در حالی که این‌طور نیست؛ پس مورد «الف» نادرست است.

چون جهت خطوط به بار  $q$  ختم می‌شود، پس علامت بار آن منفی است و مورد «ب» نادرست است.

هرچند در نقطه A خط میدانی وجود ندارد ولی این به معنای صفر بودن میدان در آن نقطه نیست؛ پس گزاره «پ» هم نادرست است.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)



با استفاده از رابطه  $\Delta U_E = \frac{\Delta U_E}{q}$  خواهیم داشت:

$$\Delta U = q\Delta V = q(V_+ - V_-) = (-1/6 \times 10^{-19}) \times (25) = -4 \times 10^{-18} \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکترون  $4 \times 10^{-18}$  ژول کاهش می‌یابد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)



طبق قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \Delta K \\ W_E = -q\Delta V \end{cases} \Rightarrow -q(V_B - V_A) = K_B - K_A = K_B = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow -2 \times 1/6 \times 10^{-19} \times (V_B - 50) = \frac{1}{2} \times 6/4 \times 10^{-27} \times 10^{10} \Rightarrow V_B - 50 = -100 \Rightarrow V_B = -50 \text{ V}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)



با توجه به رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  می‌توان نوشت:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1/2 A_1}{A_1} \times \frac{d_1}{1/25 d_1} = \frac{1/2}{1/25} = 0/96$$

$$\text{درصد تغییرات ظرفیت خازن} = \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{0/96 C_1 - C_1}{C_1} \times 100 = \frac{-0/04 C_1}{C_1} \times 100 = -4\%$$

پس ظرفیت خازن ۴ درصد کاهش می‌یابد.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)



با توجه به رابطه  $U = \frac{1}{2}CV^2$ ، ظرفیت خازن برابر است با  $C = \frac{2U}{V^2}$ : پس فاراد (F) معادل  $\frac{J}{V^2}$  است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)



$$\Delta q = 0/2 \times 10^{-3} \times 3600 = 0/72 \text{ C}$$

با توجه به رابطه  $\Delta q = I\Delta t$  خواهیم داشت:

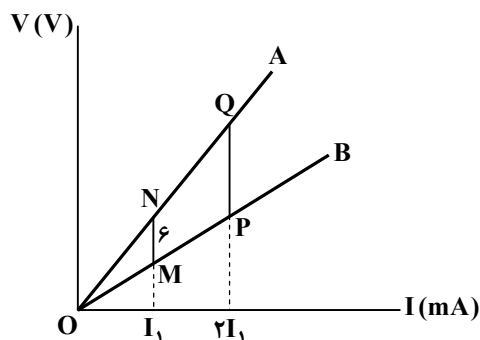
▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

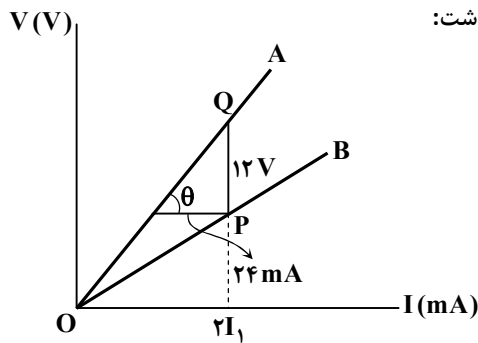
۴۱- پاسخ: گزینه ۱



طبق تالس در مثلث OPQ در نمودار مقابل می‌توان نوشت:

$$\frac{PQ}{MN} = \frac{2I_1}{I_1} = 2 \Rightarrow PQ = 12 \text{ V}$$



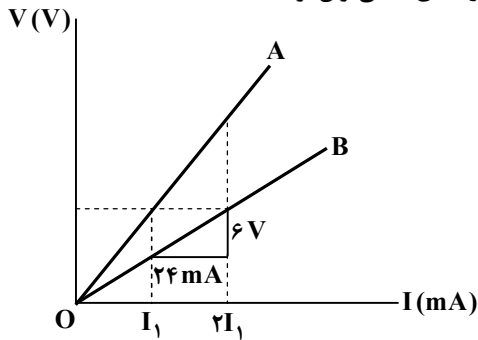


می دانیم شیب نمودار  $V-I$  برابر مقاومت رسانا است. پس با توجه به شکل، خواهیم داشت:

$$\text{شیب نمودار A} = \tan \theta = \frac{12}{24 \times 10^{-3}} = \frac{1000}{2} = 500 \Omega$$

$$\Rightarrow R_A = 500 \Omega$$

تا همین جا مشخص است که گزینه ۱ پاسخ سؤال است. اما برای به دست آوردن مقاومت رسانای B می توان نوشت:



$$\text{شیب نمودار B} = \frac{6}{24 \times 10^{-3}} = \frac{1000}{4} = 250 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۴۲- پاسخ: گزینه ۱



الف) درست؛ هنگام عبور جریان در یک رسانا، الکترون های آزاد به اتم های در حال نوسان برخورد می کنند. این برخوردها باعث گرم شدن رسانا و ایجاد مقاومت در برابر جریان می شود.



ب) نادرست؛ در رساناهای غیر اهمی، رابطه ولتاژ و جریان غیر خطی است؛ چرا که طبق قانون اهم  $V = RI$  رابطه  $V$  و  $I$  خطی است ولی رسانای غیر اهمی از قانون اهم پیروی نمی کند؛ پس رابطه بین آن ها خطی نیست.  
پ) نادرست؛ قانون اهم برای فلزات و بسیاری از رساناهای غیر فلزی در دمای ثابت برقرار است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۴۳- پاسخ: گزینه ۳



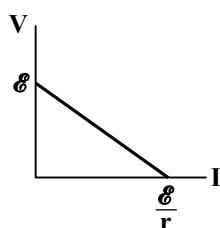
با توجه به رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  مقدار هر یک از مقاومت ها برابر است با:

$$R_1 = \rho \frac{L}{A} \quad , \quad R_2 = \rho \frac{2L}{A} = 2\rho \frac{L}{A} \quad , \quad R_3 = \rho \frac{2}{2A} = \frac{1}{2} \rho \frac{L}{A} \quad , \quad R_4 = \rho \frac{2L}{2A} = \rho \frac{L}{A}$$

بین این چهار مقاومت،  $R_2$  بیشترین مقدار را دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۴۴- پاسخ: گزینه ۲



نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان مطابق شکل روبه رو است. به این ترتیب روشن می شود که:

$$\mathcal{E}_A = 10V \quad , \quad \mathcal{E}_B = 20V \quad , \quad \frac{\mathcal{E}_A}{r_A} = \frac{\mathcal{E}_B}{r_B} \Rightarrow r_B = 2r_A$$

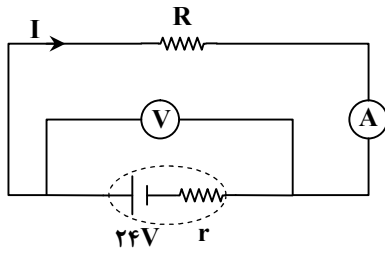
از طرفی به ازای جریان ۵ A، اختلاف ولتاژ دو سر باتری ها ۷/۵ ولت است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$7/5 = (\mathcal{E}_B - r_B I) - (\mathcal{E}_A - r_A I) \Rightarrow 7/5 = 10 - (r_B - r_A) \times 5$$

$$\xrightarrow{r_B = 2r_A} 7/5 = 10 - 5r_A \Rightarrow r_A = 0/5 \Omega$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)



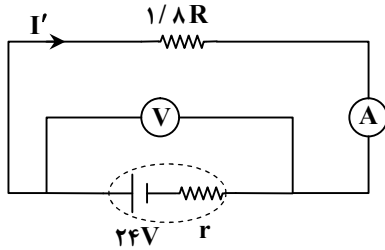
جریان عبوری از آمپرسنج و ولتاژ نشان داده شده توسط ولتسنج را در حالتی که مقاومت R در مدار قرار دارد، به دست می آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{24}{R+r} \quad (\text{رابطه ۱})$$

$$V = RI = \frac{24R}{R+r} \quad (\text{رابطه ۲})$$

جریان نشان داده شده توسط آمپرسنج را هنگامی که مقاومت  $1/8R$  در مدار قرار دارد، محاسبه می کنیم:

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'+r} = \frac{24}{1/8R+r} \quad (\text{رابطه ۳})$$



مطابق فرض سؤال، جریان  $I'$  نسبت به جریان  $I$ ، ۴۰ درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$$I' = I - \frac{40}{100}I = \frac{60}{100}I = 0.6I \xrightarrow{\text{رابطه (۱) و (۳)}} \frac{24}{1/8R+r} = 0.6 \times \frac{24}{R+r} \Rightarrow \frac{1}{1/8R+r} = \frac{3}{5(R+r)}$$

$$\Rightarrow 5R + 5r = 5/4R + 3r \Rightarrow 5/4R = 2r \Rightarrow R = 8r \quad (\text{رابطه ۴})$$

در پایان خواسته سؤال که ولتاژ نشان داده شده توسط ولتسنج قبل از تغییر R است را محاسبه می کنیم:

$$\xrightarrow{\text{رابطه ۲}} V = \frac{24R}{R+r} \xrightarrow{(\text{رابطه ۴})} V = \frac{24 \times (8r)}{8r+r} = \frac{24 \times 8r}{9r} = \frac{24 \times 8}{9} = 20 \text{ V}$$

## شیمی

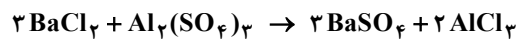


۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۱)



ابتدا معادله را موازنه می کنیم:



$$\begin{aligned} ? \text{ g BaSO}_4 : 300 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 &\times \frac{68/4 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \\ &\times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 419/4 \text{ g BaSO}_4 \end{aligned}$$



$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{300 \times \frac{68/4}{100}}{342 \times 1} = \frac{x}{233 \times 3} \Rightarrow x = 419/4 \text{ g BaSO}_4$$

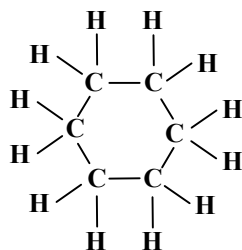
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۲



(الف) درست؛ ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن بیشتر از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عناصر جدول تناوبی است.

(ت) درست؛ کربن توانایی تشکیل حلقه‌های شش تایی و زنجیره کربنی ده تایی را دارد.



### نباید سراغ اینا بری

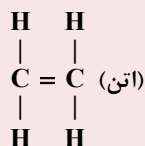
ب) نادرست؛ اتم نیتروژن در واکنش با فلزها می تواند با دریافت ۳ الکترون و تشکیل پیوند یونی پایدار شود.

پ) نادرست؛ در کربن دی اکسید همانند اتم و در هیدروژن سیانید همانند اتمین به ترتیب پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه گانه دیده می شود.

(هیدروژن سیانید):  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$

(کربن دی اکسید):  $\text{:}\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}\text{:}$

(اتین):  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۴۸- پاسخ: گزینه ۱



$$Q = mc\Delta\theta$$

$$x \times 10^3 = m \times 0 / 13 \times 50 \Rightarrow m = \frac{x \times 10^3}{6/5}$$

$$x \times 10^3 = m' \times 0 / 26 \times 100 \Rightarrow m' = \frac{x \times 10^3}{26}$$

$$\Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{\frac{x \times 10^3}{26}}{\frac{x \times 10^3}{6/5}} = \frac{1}{4} \Rightarrow m' = \frac{m}{4}$$

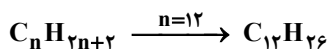
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

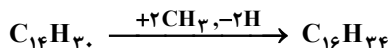


گزینه ۱: نادرست؛ در یک آلکان راست زنجیر تعداد پیوندهای اشتراکی میان اتمهای کربن، یک واحد از شمار کل اتمهای کربن کمتر است (n-۱) پس آلکان مورد نظر ۹ اتم کربن دارد و فرمول مولکولی آن  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  است. تعداد پیوندهای اشتراکی میان اتمهای کربن و هیدروژن برابر با تعداد کل هیدروژن ها در ساختار آلکان است (2n+۲)، پس ۲۰ پیوند میان کربن ها و هیدروژن ها وجود دارد نه ۱۸ پیوند! بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: درست؛ در فرمول پیوند- خط یک هیدروکربن پیوند میان اتمهای کربن را با خط تیره نشان می دهند، اما پیوند میان اتمهای کربن و هیدروژن نشان داده نمی شود. در صورت سؤال تعداد خطوط در فرمول پیوند- خط ۱۱ ذکر شده است یعنی تعداد پیوندهای میان کربن ها ۱۱ است که از تعداد کل کربن ها یک واحد کمتر می باشد، پس آلکان مورد نظر ۱۲ اتم کربن و ۲۶ اتم هیدروژن دارد:



گزینه ۳: درست؛ هنگامی که به یک آلکان گروه متیل ( $\text{CH}_3$ ) اضافه می شود، عملاً تعداد اتمهای کربن (n) افزایش یافته است وقتی به یک آلکان با ۱۴ اتم کربن دو گروه متیل اضافه شود یعنی تعداد کربن ها به ۱۶ می رسد، پس طبق فرمول عمومی آلکان ها ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ) تعداد اتمهای هیدروژن برابر با ۳۴ می شود.



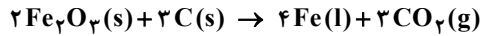
گزینه ۴: درست؛ تعداد پیوندهای کربن با هیدروژن در یک آلکان راست زنجیر ۲ برابر تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم کربن (۴) است، یعنی  $2 \times 4 = 8$ ؛ پس آلکان مورد نظر دارای ۸ اتم هیدروژن و ۳ اتم کربن است ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ). پروپان در دما و فشار اتاق به صورت گاز است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)



الف) درست: در این واکنش، گاز کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) تولید می شود که از مخلوط واکنش خارج می گردد، در نتیجه جرم مواد جامد کاهش می یابد.



ب) درست: در هر واکنشی که به طور طبیعی انجام پذیر باشد، انرژی کل فراورده ها همواره از انرژی کل واکنش دهنده ها کمتر است. این کاهش انرژی باعث پایداری بیشتر فراورده ها نسبت به واکنش دهنده ها می شود؛ بنابراین واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است و به حالت پایداری بیشتری رسیده اند.



پ) نادرست: فلزاتی مانند پلاتین، نقره و مس نیز گاهی به صورت فلز آزاد در طبیعت یافت می شوند.  
ت) نادرست: اسکاندیم ( $^{21}\text{Sc}$ ) که در تهیه وسایل خانگی مانند تلویزیون رنگی کاربرد دارد، اولین فلز واسطه ای است که با از دست دادن الکترون هایش به آرایش الکترونی گاز نجیب، یعنی آرگون ( $^{18}\text{Ar}$ ) می رسد.

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)



گزینه ۱: نادرست؛ مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده، هم ارز با انرژی گرمایی آن است. دما هم ارز با میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات یک ماده است.  
گزینه ۲: نادرست؛ انرژی گرمایی یک ماده هم ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن ماده است.  
گزینه ۴: رابطه دما بر حسب درجه سلسیوس و کلوین به صورت  $T = \theta + 273$  است. براساس این رابطه، ارزش دمایی  $1^\circ\text{C}$  با  $1\text{K}$  برابر است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۱)



$$? \text{ kg MgO} : 5 \text{ ton سنگ} \times \frac{10^6 \text{ g سنگ}}{1 \text{ ton سنگ}} \times \frac{2/4 \text{ g S}}{100 \text{ g سنگ}} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol S}} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{40 \text{ g MgO}}{1 \text{ mol MgO}}$$

$$\times \frac{1 \text{ kg MgO}}{10^3 \text{ g MgO}} = 150 \text{ kg MgO}$$

$$? \text{ ton MgCO}_3 \text{ ناخالص} : 150 \text{ kg MgO} \times \frac{10^3 \text{ g MgO}}{1 \text{ kg MgO}} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol MgO}} \times \frac{84 \text{ g MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCO}_3}$$

$$\times \frac{100 \text{ g MgCO}_3 \text{ ناخالص}}{42 \text{ g MgCO}_3 \text{ خالص}} \times \frac{1 \text{ ton MgCO}_3}{10^6 \text{ g MgCO}_3} = 0.75 \text{ ton MgCO}_3 \text{ ناخالص}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۱)



عبارت های «دوم»، «سوم» و «چهارم» درست هستند.  
عبارت «اول»: نادرست؛ در میان عناصر گروه اول، H و K دارای نماد تک حرفی هستند.  
عبارت «دوم»: درست  
عبارت «سوم»: درست؛ پتاسیم از سدیم یک خانه پایین تر است، شعاع اتمی بزرگ تر دارد و در نتیجه دارای خصلت فلزی بیشتری می باشد.  
عبارت «چهارم»: درست؛ فرانسیم آخرین عنصر گروه ۱ جدول است و پرتوزا می باشد. (عناصر با عدد اتمی بالای ۸۵ پرتوزا هستند).

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)



- الف) درست؛ بازیافت فلزها باعث کاهش استخراج معادن و مصرف انرژی می شود و به همین دلیل آلودگی و تخریب محیط زیست را کاهش می دهد.
- ب) درست؛ ارزیابی چرخه عمر به بررسی مراحل تهیه مواد خام و اولیه، تولید، مصرف و دفع یک محصول از نظر تأثیرات زیست محیطی می پردازد.
- پ) درست؛ پس از استخراج فلزها یا بازیافت آنها می توان وسایل فلزی را تولید کرد.



ت) نادرست؛ فلزها منابع تجدیدناپذیر هستند؛ زیرا آهنک مصرف و استخراج فلز سریع تر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)



- ب) درست؛ جرم مولی ترکیب (۲) یعنی اتین ( $C_2H_2$ ) برابر با ۲۶ گرم بر مول است.  $(2(12) + 2(1) = 26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$
- جرم مولی ترکیب (۴) یعنی متان ( $CH_4$ ) برابر ۱۶ گرم بر مول است.  $(12 + 4(1) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$
- جرم مولی ترکیب (۳) یعنی اتن ( $C_2H_4$ ) برابر ۲۸ گرم بر مول است.  $(2(12) + 4(1) = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

$$\frac{26 + 16}{28} = 1/5$$

ت) درست؛ درصد جرمی کربن در مولکول (۴) ← متان ( $CH_4$ ):

$$\frac{1 \times 12}{16} \times 100 = 75\%$$

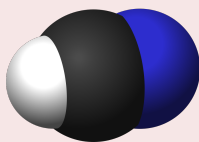
درصد جرمی کربن در اتان ( $C_2H_6$ ):

$$\frac{2 \times 12}{30} \times 100 = 80\%$$

پس درصد جرمی کربن در مولکول (۴) کمتر از درصد جرمی کربن در اتان است.



- الف) نادرست؛ شکل (۲) مدل گلوله و میله مولکول اتین است نه مدل فضاپرکن آن!
- پ) نادرست؛ شکل (۱) می تواند مدل فضاپرکن کربن دی اکسید ( $CO_2$ ) باشد.
- مدل فضاپرکن هیدروژن سیانید ( $HCN$ ):

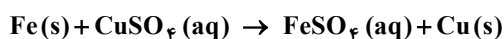


۵۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۱)

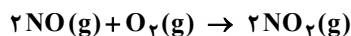


- کم رنگ شدن رنگ آبی محلول، نشان دهنده مصرف یون های مس ( $Y$ ) و تشکیل لایه جامدی از آن روی فلز  $X$  است. فلز  $X$  (آهن) فعال تر از فلز  $Y$  (مس) است و می تواند یون های مس را از ترکیبش در محلول خارج کند؛ بنابراین فلز مس ( $Y$ ) بر روی فلز آهن ( $X$ ) رسوب کرده و در نتیجه واکنش پذیری آهن نسبت به مس بیشتر است.
- مثال معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



۵۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۱)



$$\text{NO} \quad \text{O}_2 \quad \text{جرم به ازای مصرف ۱ مول ۲ مول} \quad 2 \times 30 - 1 \times 32 = 28 \text{ g}$$

برای اینکه نسبت‌ها مناسب واکنش باشد باید به ازای هر ۱ مول  $\text{O}_2$ ، ۲ مول  $\text{NO}$  داشته باشیم که اختلاف جرم این دو مضربی از ۲۸ است. در واقع به ازای هر ۲۸ g اختلاف جرم گویی ۲ مول  $\text{NO}$  با ۱ مول  $\text{O}_2$  واکنش داده و ۲ مول  $\text{NO}_2$  تولید می‌کند.

$$? \text{ L NO}_2 : 1/4 \text{ g جرم} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{28 \text{ g جرم}} \times \frac{22.4 \text{ L NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} = 2/24 \text{ L NO}_2$$

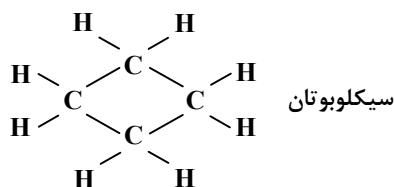
۵۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)



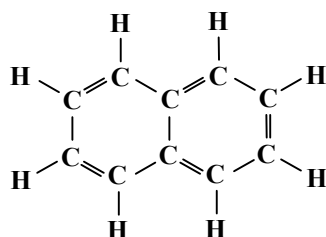
بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: درست؛ اصطلاح «جوش کاربیدی» به طور خاص به جوشکاری با استفاده از اتین (که به آن مشعل استیلن یا اتین نیز گفته می‌شود) اشاره دارد. در این روش گاز اتین به همراه اکسیژن سوخته شده و دمای بسیار بالایی برای ذوب فلزات فراهم می‌آورد.



عبارت «دوم»: نادرست؛ هیدروکربن‌های حلقوی می‌توانند سیر شده یا سیر نشده باشند. ترکیبات حلقوی سیر شده مانند سیکلوهگزان، تمام پیوندهای کربن-کربن در حلقه را به صورت یگانه دارند و فاقد پیوند دوگانه یا سه‌گانه در حلقه هستند.

عبارت «سوم»: درست؛ نفتالن ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ) با ساختار زیر یک هیدروکربن آروماتیک است که از اتصال دو حلقه بنزن در دو اتم کربن مشترک تشکیل شده است.



عبارت «چهارم»: درست؛ بنزن که نماینده ترکیبات آروماتیک است، یک هیدروکربن سیر نشده با ساختاری حلقوی و شش ضلعی است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

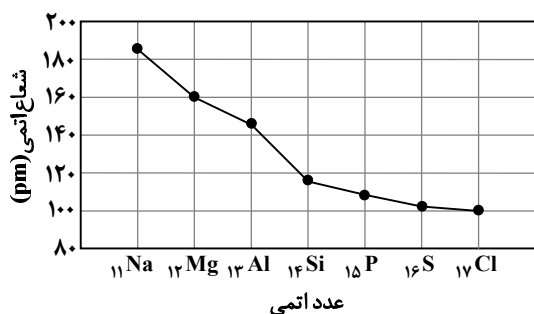
▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)



تبخیر آبی که در بدنه پیرونی ظرف سفالی نفوذ کرده، باعث خنک شدن محتویات درون یخچال صحرایی می‌شود. در فرایند تبخیر آب، یک مول آب  $44/1 \text{ kJ}$  گرما می‌گیرد و به بخار آب تبدیل می‌شود.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۱)

گزینه ۴: درست؛ طبق نمودار، اختلاف شعاع اتمی:  $\text{Na} - \text{Mg} > \text{Mg} - \text{Al} > \text{P} - \text{S} > \text{S} - \text{Cl}$ 

## نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱:  $\text{Ca}$  نسبت به  ${}^{24}\text{Mg}$  شعاع اتمی بزرگتری دارد و راحت تر الکترون از دست می دهد. (خصلت فلزی و واکنش پذیری کلسیم از منیزیم بیشتر است.)

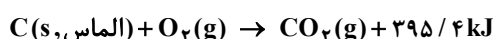
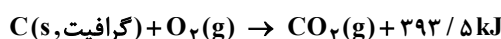
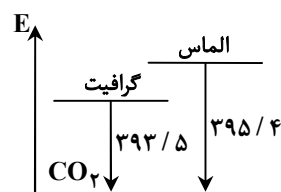
گزینه ۲: هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده در یک واکنش بیشتر باشد، واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

گزینه ۳: فلزهای قلیایی خاکی در واکنش ها به کاتیون  $\text{M}^{2+}$  تبدیل می شوند.

۶۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۲)

## جوابش اینه

گرمای حاصل از سوختن یک مول الماس از یک مول گرافیت بیشتر است. با توجه به اینکه فراورده سوختن هر دو، گاز  $\text{CO}_2$  می باشد می توان نتیجه گرفت که سطح انرژی گرافیت نسبت به الماس پایین تر است؛ بنابراین پایداری بیشتری دارد.



۶۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۱)

## جوابش اینه

$$\text{چگالی گاز} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow d_{\text{O}_2} = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{L}} = \frac{32 \text{ g/mol}}{V} \Rightarrow V = 20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$\Rightarrow$  حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر  $20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

طبق واکنش، به ازای تولید ۳ مول گاز (۲ مول  $\text{SO}_2$  و ۱ مول  $\text{O}_2$ ) ۲ مول  $\text{CaSO}_4$  مصرف می شود:

$$\text{خالص } \text{CaSO}_4 \text{ : } 12 \text{ L gas} \times \frac{1 \text{ mol gas}}{20 \text{ L gas}} \times \frac{2 \text{ mol CaSO}_4}{3 \text{ mol gas}} \times \frac{136 \text{ g CaSO}_4}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 54/4 \text{ g CaSO}_4$$

$$\text{ناخالصی } 57 - 54/4 = 2/6 \text{ g}$$

$$\text{خالص } \text{CaO} \text{ : } 12 \text{ L gas} \times \frac{1 \text{ mol gas}}{20 \text{ L gas}} \times \frac{2 \text{ mol CaO}}{3 \text{ mol gas}} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 22/4 \text{ g CaO}$$

$$\text{درصد خلوص CaO} = \frac{\text{جرم CaO خالص}}{\text{جرم ناخالصی} + \text{جرم CaO خالص}} \times 100 = \frac{22/4}{22/4 + 2/6} \times 100 = \frac{22/4}{25} \times 100 = 89/6\%$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)

## جوابش اینه

بررسی همه عبارت ها:

عبارت «اول»: درست؛ اگرچه پیوند دوگانه واکنش پذیری را افزایش می دهد، اما تعداد و موقعیت پیوندهای دوگانه و همچنین ساختار کلی مولکول، بر میزان و نوع واکنش پذیری تأثیرگذار است و لزوماً افزایش خطی نداریم.

عبارت «دوم»: نادرست؛ مولکول چربی سیرنشده، حداقل یک پیوند دوگانه کربن-کربن در زنجیره اسید چرب خود دارد، اما ممکن است پیوندهای کربن-کربن دیگر در همان مولکول، یگانه باشند.

عبارت «سوم»: نادرست؛ ترکیب های سیرنشده دیگر مانند آلکین ها که دارای پیوند سه گانه هستند نیز با برم واکنش داده و رنگ آن را از بین می برند، پس نمی توان یقین داشت که گاز ذکر شده حاوی آلکن است.

عبارت «چهارم»: درست؛ اتانول به دلیل اینکه تنها دارای پیوندهای یگانه در ساختار خود است یک ترکیب سیرشده محسوب می شود. در نتیجه فاقد توانایی واکنش با برم مایع است و به همین دلیل رنگ برم در حضور اتانول از بین نمی رود.

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۱)



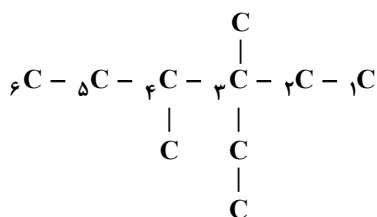
عامل تعیین کننده اصلی در کیفیت و قابلیت پالایش نفت خام، ترکیب هیدروکربنی آن است. توزیع هیدروکربن‌ها بر اساس طول زنجیره کربنی (و به تبع آن جرم مولی و نقطه جوش) مستقیماً بر میزان و نوع محصولاتی که می‌توان از آن استخراج کرد، تأثیر می‌گذارد. نفت خام با درصد بالاتر از مولکول‌های سبک‌تر (مانند بنزین و خوراک پتروشیمی) معمولاً سبک‌تر و با ارزش‌تر تلقی می‌شود؛ زیرا این محصولات متقاضی بیشتری دارند و فرایند تولیدشان از این نوع نفت خام، کارآمدتر است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

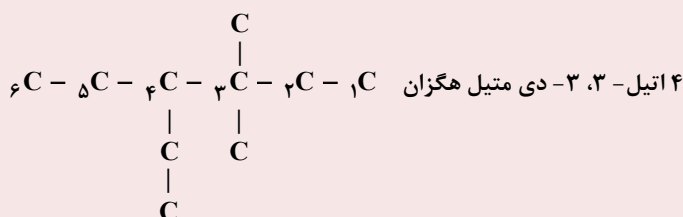
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۱)



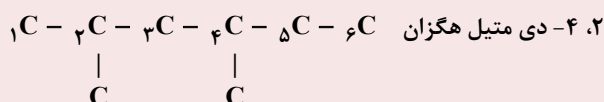
گزینه ۳: نام ۳- اتیل - ۳، ۴- دی متیل هگزان با توجه به ساختار مقابل درست است.



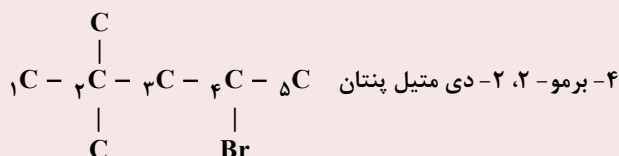
گزینه ۱: شماره‌گذاری درست نیست و در نوشتن نام آلکان اتیل نسبت به متیل اولویت دارد.



گزینه ۲: شماره‌گذاری درست نیست.



گزینه ۴: شماره‌گذاری درست نیست.



- در نام‌گذاری هیدروکربن‌ها، اولویت در ذکر شاخه براساس اولین حرف نام انگلیسی شاخه و ترتیب حروف الفبای انگلیسی است:  
اولویت:

Bromo > Chloro > Ethyl > Fluoro > Iodo > Methyl > Propyl

## ریاضی



۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)



خوبه اینو بدونی

- مختصات نقطه وسط پاره خط AB، برابر با  $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2})$  است.

- فاصله نقطه  $A(x, y)$  تا مبدأ مختصات، برابر با  $OA = \sqrt{x^2 + y^2}$  است.



جوابش اینه

ابتدا مختصات نقطه M، وسط پاره خط AB را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{2 + 0}{2} = 1 \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{-1 + 7}{2} = 3 \end{cases} \Rightarrow M(1, 3)$$

بنابراین فاصله مبدأ مختصات تا نقطه M، برابر است با:

$$OM = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)



خوبه اینو بدونی

- دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب های آنها برابر  $(-1)$  باشد؛ یعنی اگر شیب های دو خط  $m$  و  $m'$  باشد، آنگاه شرط عمود بودن آنها آن است که  $mm' = -1$ ؛ به عبارت دیگر شیب هر کدام، قرینه معکوس شیب دیگری باشد.

- معادله خطی با شیب  $m$  و عرض از مبدأ  $h$ ، به صورت  $y = mx + h$  است.

- فاصله نقطه  $A(x_0, y_0)$  از خط به معادله  $ax + by + c = 0$ ، برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$


جوابش اینه

شیب خط  $y = 2x$ ، برابر ۲ است. خط  $d$  بر این خط عمود است، پس شیب آن قرینه و معکوس ۲ است و در نتیجه شیب خط  $d$ ، برابر با  $-\frac{1}{2}$  است. خط  $d$  از نقطه  $(2, 1)$  می گذرد، پس داریم:

$$d: y = mx + h \xrightarrow{m = -\frac{1}{2}} y = -\frac{1}{2}x + h \xrightarrow{(2, 1) \in d} 1 = -\frac{1}{2} \times 2 + h \Rightarrow h = 2 \Rightarrow d: y = -\frac{1}{2}x + 2$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2y = -x + 4$$

بنابراین معادله خط  $d$ ، به صورت  $2y = -x + 4$  یا  $2y + x - 4 = 0$  است. حال فاصله نقطه  $A(1, -1)$  را از خط  $d$  به دست می آوریم:

$$AH = \frac{|2 \times (-1) + 1 - 4|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)



خوبه اینو بدونی

- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله  $(a \neq 0)$ ،  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، آنگاه:

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



با توجه به نکته و معادله داده شده، داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow S = -\frac{-a}{1} = a \\ P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} \Rightarrow P = \frac{a+1}{1} = a+1 \end{cases}$$

حال با توجه به فرض سؤال، داریم:  $S = 3P \Rightarrow a = 3(a+1) \Rightarrow a = 3a+3 \Rightarrow 2a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$

توجه: دقت شود که به ازای  $a = -\frac{3}{2}$ ، معادله داده شده به صورت  $x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{1}{2} = 0$  است و در آن  $\Delta > 0$  است.

۶۹- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)**



- اگر  $\alpha$  و  $\beta$ ، ریشه های یک معادله درجه دوم باشند، آنگاه معادله مورد نظر به صورت  $y = a(x-\alpha)(x-\beta)$  خواهد بود.

- در سهمی به معادله  $y = ax^2 + bx + c$ :

الف) اگر  $a > 0$ ، دهانه سهمی رو به بالاست و به ازای  $x = -\frac{b}{2a}$ ، کمترین (مینیمم) مقدار تابع درجه دوم مورد نظر به دست می آید.

ب) اگر  $a < 0$ ، دهانه سهمی رو به پایین است و به ازای  $x = -\frac{b}{2a}$ ، بیشترین (ماکزیمم) مقدار تابع درجه دوم مورد نظر به دست می آید.



با توجه به نکته و فرض سؤال، معادله سهمی به شکل  $f(x) = a(x-2)(x+1)$  است. سهمی از نقطه  $(3, -4)$  عبور می کند، پس داریم:

$$f(3) = -4 \Rightarrow -4 = a(3-2)(3+1) \Rightarrow 4a = -4 \Rightarrow a = -1$$

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

بنابراین معادله سهمی به صورت زیر است:

بیشترین مقدار سهمی در رأس سهمی رخ می دهد. ابتدا طول رأس سهمی را که میانگین صفرهای آن است، به دست می آوریم:

$$x_S = \frac{-1+2}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow y_S = -\left(\frac{1}{2}-2\right)\left(\frac{1}{2}+1\right) = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$$

توجه: دقت شود که برای محاسبه طول رأس سهمی می توان از رابطه  $x_S = -\frac{b}{2a}$  و برای محاسبه عرض رأس سهمی، از رابطه  $y_S = -\frac{\Delta}{4a}$

نیز استفاده کرد.

۷۰- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)**



- برای حل یک معادله گویا، می توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج ها، در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب ها باید در معادله اولیه صدق کنند.



$$x = -9, \text{ جواب معادله } \frac{3}{x} - \frac{a}{x-3} = \frac{12}{x^2-9} \text{ است، پس در آن صدق می کند:}$$

$$\frac{3}{-9} - \frac{a}{-12} = \frac{12}{72} \Rightarrow \frac{a}{12} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = 6$$

حال با جایگذاری مقدار  $a = 6$  در معادله، آن را حل می کنیم:

$$\frac{3}{x} - \frac{6}{x-3} = \frac{12}{x^2-9} \xrightarrow{\times x(x-3)(x+3)} 3(x^2-9) - 6x(x+3) = 12x \xrightarrow{+3} (x^2-9) - 2x(x+3) = 4x$$

$$\Rightarrow x^2 - 9 - 2x^2 - 6x = 4x \Rightarrow x^2 + 10x + 9 = 0 \Rightarrow (x+1)(x+9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -9 \end{cases}$$

مقدار  $x = -1$ ، مخرج هیچ یک از کسرها را صفر نمی کند، پس قابل قبول است. با توجه به گزینه ها،  $-1 \in (-2, 0)$  است و گزینه ۱ پاسخ است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)



- حاصل یک رادیکال با فرجه زوج، همواره نامنفی است.  
- برای حل یک معادله رادیکالی، می توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب های حاصل در معادله اولیه صدق می کنند.



مجموع دو رادیکال با فرجه زوج، برابر با صفر شده است، پس حاصل هر یک از آن ها برابر با صفر است:

$$\sqrt{x-\sqrt{x+1}}-1=0 \Rightarrow x-\sqrt{x+1}-1=0 \Rightarrow \sqrt{x+1}=x-1 \xrightarrow[x \geq 1]{\text{توان ۲}} x+1=x^2-2x+1 \Rightarrow x^2-3x=0$$

$$\Rightarrow x(x-3)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 & \text{غ ق} \\ x=3 & \checkmark \end{cases}$$

$$x=3: \sqrt{3+\sqrt{3-2-4}}=\sqrt{3+1-4}=0$$

حال مقدار  $x=3$  را در رادیکال دوم جایگذاری می کنیم:بنابراین  $x=3$  تنها ریشه مشترک دو رادیکال بوده و معادله داده شده فقط یک جواب حقیقی دارد.

۷۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۱)



- هر نقطه که روی عمودمنصف یک پاره خط باشد، از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است و هر نقطه که از دو سر یک پاره خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره خط قرار دارد.

با توجه به فرض سؤال،  $PH=6$  و مساحت مثلث APB برابر با ۱۲ است، پس داریم:

$$S_{\triangle APB} = \frac{PH \times AB}{2} = 12 \Rightarrow 6 \times AB = 24 \Rightarrow AB = 4$$

با توجه به اینکه  $PA=PB$ ، پس PH عمودمنصف پاره خط AB است و داریم:

$$AH = \frac{AB}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

حال با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث APH، داریم:

$$AP^2 = PH^2 + AH^2 = 6^2 + 2^2 = 40 \Rightarrow AP = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \Rightarrow R = 2\sqrt{10}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

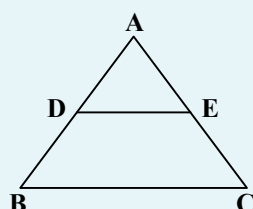
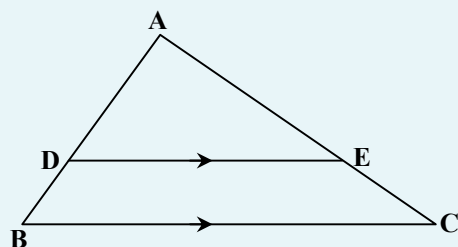
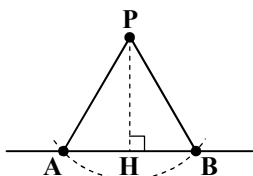


- قضیه تالس و تعمیم آن:

اگر در شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد، آنگاه:

$$\text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

- عکس قضیه تالس: مانند شکل مقابل در مثلث ABC، اگر  $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$  باشد، آنگاه  $DE \parallel BC$ .



با توجه به فرض سؤال و عکس قضیه تالس داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \Rightarrow MN \parallel BC$$

حال با استفاده از تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC، داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{4x-1} \Rightarrow 2x = 4x-1 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

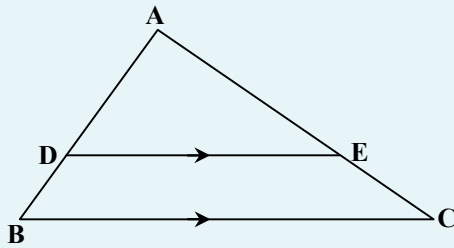


- قضیه تالس و تعمیم آن:

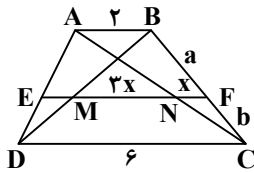
اگر در شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد، آنگاه:

$$\text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



اگر  $NF = x$  باشد، با توجه به فرض سؤال،  $MN = 3x$  است. حال با فرض  $BF = a$  و  $FC = b$  و با استفاده از تعمیم قضیه تالس در مثلث‌های ABC و BDC، داریم:



$$\begin{cases} \triangle ABC : NF \parallel AB \Rightarrow \frac{NF}{AB} = \frac{CF}{BC} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{b}{a+b} (*) \\ \triangle BDC : MF \parallel DC \Rightarrow \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC} \Rightarrow \frac{3x}{6} = \frac{a}{a+b} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} \frac{\frac{x}{2}}{\frac{3x}{6}} = \frac{\frac{b}{a+b}}{\frac{a}{a+b}} \Rightarrow \frac{6x}{2x} = \frac{b}{a} \Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{b}{a} \Rightarrow b = 3a$$

حال با جایگذاری  $b = 3a$  در رابطه (\*)، داریم:

$$\frac{x}{2} = \frac{\frac{3}{4}a}{a + \frac{3}{4}a} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{\frac{3}{4}a}{\frac{7}{4}a} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{3}{7} \Rightarrow x = \frac{6}{7}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

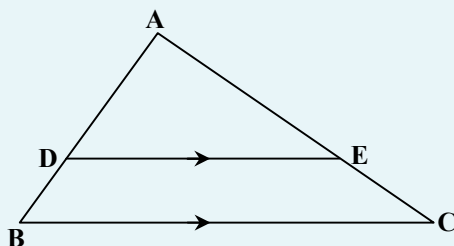


- قضیه تالس و تعمیم آن:

اگر در شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد، آنگاه:

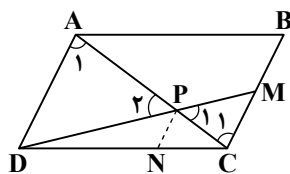
$$\text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$





مثلث‌های APD و PMC، متشابه‌اند؛ پس داریم:



$$\begin{cases} \hat{P}_1 = \hat{P}_2 \\ \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \end{cases} \Rightarrow \triangle APD \sim \triangle PMC \Rightarrow \frac{PC}{AP} = \frac{MC}{AD} \\ \Rightarrow \frac{PC}{AP} = \frac{1}{2} \Rightarrow PC = \frac{1}{2}AP \Rightarrow PC = \frac{1}{3}AC$$

حال با استفاده از تعمیم قضیه تالس در مثلث ADC، داریم:

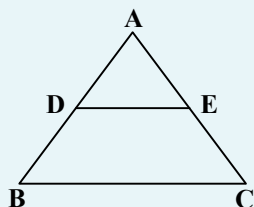
$$PN \parallel AD \Rightarrow \frac{PN}{AD} = \frac{PC}{AC} \Rightarrow \frac{PN}{AD} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AD}{PN} = 3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

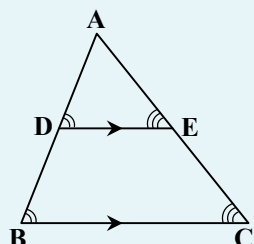


- عکس قضیه تالس: مانند شکل مقابل در مثلث ABC، اگر  $\frac{AE}{EC} = \frac{AD}{DB}$  باشد، آنگاه  $DE \parallel BC$ .



- قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها:

اگر خطی موازی یکی از اضلاع مثلث، دو ضلع دیگر را قطع کند، در این صورت مثلث کوچکی که به وجود می‌آید، با مثلث بزرگ اولیه متشابه است.



- اگر نسبت تشابه دو مثلث متشابه برابر با k باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با  $k^2$  است.



با توجه به فرض سؤال،  $\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{1}{3}$  و در نتیجه بنا بر عکس قضیه تالس،  $MN \parallel BC$  است و مثلث‌های AMN و ABC متشابه‌اند:

$$\triangle AMN \sim \triangle ABC \Rightarrow \text{نسبت تشابه} = k = \frac{AM}{AB} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle ABC}} = k^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (1)$$

همچنین مثلث‌های AEF و ABC نیز متشابه‌اند:

$$\triangle AEF \sim \triangle ABC \Rightarrow \text{نسبت تشابه} = k = \frac{AE}{AB} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{S_{\triangle AEF}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{S_{\triangle EFCB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{7}{16} \quad (2)$$

حال با تقسیم روابط (۱) و (۲)، داریم:

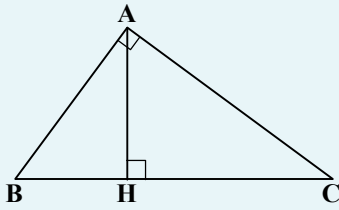
$$\frac{\frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle ABC}}}{\frac{S_{\triangle EFCB}}{S_{\triangle ABC}}} = \frac{\frac{1}{16}}{\frac{7}{16}} \Rightarrow \frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle EFCB}} = \frac{1}{7}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

۷۷- پاسخ: گزینه ۳



- روابط طولی در مثلث قائم الزاویه:



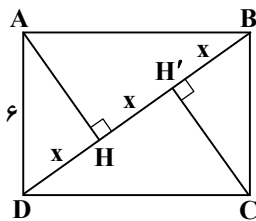
$$AB^2 = BH \cdot BC$$

$$AC^2 = CH \cdot BC$$

$$AH^2 = BH \cdot CH$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AB \cdot AC = AH \cdot BC$$

با فرض  $x = DH = HH' = H'B$  و با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه  $ADB$ ، داریم:

$$AD^2 = DH \times DB \Rightarrow 6^2 = x(3x) = 3x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = 12 \Rightarrow x = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

حال بنا بر قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه  $ADH$ ، داریم:

$$AH^2 = AD^2 - DH^2 = 6^2 - 12 = 24 \Rightarrow AH = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

بنابراین مساحت مثلث  $ADH$ ، برابر است با:

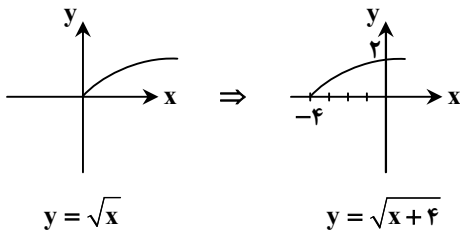
$$S_{\triangle ADH} = \frac{AH \times DH}{2} = \frac{2\sqrt{6} \times 2\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{18} = 6\sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۱)

۷۸- پاسخ: گزینه ۲



- با داشتن نمودار تابعی مانند  $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع  $f(x) + k$  را با انتقال نمودار  $f(x)$  به اندازه  $k$  واحد در امتداد محور عرض‌ها به‌دست آورد. اگر  $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر  $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.
- برای رسم نمودار تابع  $f(x) + k$ ، کافی است نمودار تابع  $f(x)$  را  $k$  واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر  $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر  $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

ابتدا نمودار تابع  $y = \sqrt{x+4}$  را رسم می‌کنیم:

با توجه به نمودار تابع  $y = \sqrt{x+4}$ ، برای آنکه تابع  $y = \sqrt{x+4} + a$  از ناحیه دوم دستگاه مختصات عبور نکند، باید تابع  $y = \sqrt{x+4}$  را حداقل ۲ واحد به پایین منتقل کنیم. بنابراین بیشترین مقدار ممکن برای  $a$ ، برابر با  $-2$  است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۱)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳



- «تابع جزء صحیح» به هر عدد صحیح، خود همان عدد صحیح را نسبت می‌دهد و به هر عدد غیر صحیح، بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از آن عدد را نسبت می‌دهد. ضابطه این تابع به صورت  $f(x) = [x]$  نشان داده می‌شود.
- اگر  $a$  عددی حقیقی و  $n$  عددی صحیح باشد، آنگاه  $[a+n] = [a] + n$ .



با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

$$\left\lfloor \frac{x}{3} + k \right\rfloor = 2 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} \left\lfloor \frac{x}{3} \right\rfloor + k = 2 \Rightarrow \left\lfloor \frac{x}{3} \right\rfloor = 2 - k \quad (1)$$

حال داریم:

$$-4 < x < -3 \Rightarrow -\frac{4}{3} < \frac{x}{3} < -1 \Rightarrow \left\lfloor \frac{x}{3} \right\rfloor = -2 \xrightarrow{(1)} 2 - k = -2 \Rightarrow k = 4$$

بنابراین مقدار خواسته شده فرض سؤال، برابر است با:

$$\left\lfloor \frac{1-2k}{3} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{-7}{3} \right\rfloor = -3$$

۸۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۲)



- برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع خطی غیر ثابت مانند  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$  را بر حسب  $y$  محاسبه می کنیم. سپس با جابه جاکردن  $y$  و  $x$ ، ضابطه تابع  $f^{-1}(x)$  را به دست می آوریم.



ابتدا ضابطه وارون تابع  $f(x) = 3x + 7$  را به دست می آوریم:

$$y = 3x + 7 \Rightarrow x = \frac{y-7}{3} \Rightarrow y = \frac{x-7}{3} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-7}{3}$$

این تابع از نقطه  $(7, 0)$  عبور می کند و گزینه ۲ پاسخ است.



- اگر  $f$  تابعی وارون پذیر باشد، آنگاه:  
- مختصات نقطه  $(0, 7)$  در تابع  $f$  صدق می کند، بنابراین تابع  $f^{-1}$  از نقطه  $(7, 0)$  عبور می کند.

۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۲)



- به تابعی که در زوج های مرتب متفاوت خود، مؤلفه های دوم تکراری نداشته باشد، تابع یک به یک می گوئیم.



$f$  یک تابع است، پس در زوج مرتب های  $(2, a)$  و  $(2, a^2)$ ، باید مؤلفه های دوم برابر باشند:

$$\begin{cases} (2, a) \in f \\ (2, a^2) \in f \end{cases} \Rightarrow a^2 = a \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \quad \checkmark \\ a = 1 \quad \text{غقق} \end{cases}$$

اگر  $a = 1$  باشد، آنگاه زوج مرتب های  $(a, 1)$  و  $(2, a)$ ، به صورت  $(1, 1)$  و  $(2, 1)$  خواهند بود و در نتیجه  $f$  یک به یک نیست. پس فقط  $a = 0$  قابل قبول است. حال داریم:

$$\begin{cases} (0, 1) \in f \\ (0, a-b) \in f \end{cases} \Rightarrow a-b=1 \xrightarrow{a=0} -b=1 \Rightarrow b=-1$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۲)



- توابع درجه دوم  $f(x) = ax^2 + bx + c$  در دامنه های  $\left[-\frac{b}{2a}, +\infty\right)$  یا  $\left(-\infty, -\frac{b}{2a}\right]$  یا زیرمجموعه های آنها، یک به یک هستند.



چون یک سهمی هیچ گاه روی  $\mathbb{R}$  یک به یک نیست، تابع  $f$  نمی تواند یک سهمی باشد؛ پس باید  $a = 0$  باشد، بنابراین ضابطه تابع  $g$  به صورت زیر است:

$$g(x) = \frac{1}{2}x^2 + x + b$$

سهمی در بازه ای یک به یک است که رأس سهمی درون آن بازه قرار نگیرد. پس طول رأس سهمی  $g$  را به دست می آوریم:

$$x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{-1}{2(\frac{1}{2})} = -1$$

در نتیجه سهمی  $g$  در بازه  $(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$  یک به یک نیست.

۸۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۳)



- اعمال روی توابع: عمل های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم روی دو تابع به صورت زیر تعریف می شود:

نام عمل	تعریف ضابطه	تعریف دامنه
جمع	$(f+g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_{f+g} = D_f \cap D_g$
تفریق	$(f-g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_{f-g} = D_f \cap D_g$
ضرب	$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$	$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$
تقسیم	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$



ابتدا دامنه تابع  $f+g$  را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} D_f = \{2, 0, -1, 3\} \\ D_g = \{2, -1, -2\} \end{cases} \Rightarrow D_{f+g} = D_f \cap D_g = \{2, -1\}$$

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

بنابراین تابع  $f+g$ ، شامل ۲ زوج مرتب است:

۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۳)



- اعمال روی توابع: عمل های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم روی دو تابع به صورت زیر تعریف می شود:

نام عمل	تعریف ضابطه	تعریف دامنه
جمع	$(f+g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_{f+g} = D_f \cap D_g$
تفریق	$(f-g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_{f-g} = D_f \cap D_g$
ضرب	$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$	$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$
تقسیم	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$



ابتدا دامنه توابع  $f$  و  $g$  را به دست می آوریم:

$$f(x) = \sqrt{2x-1} : 2x-1 \geq 0 \Rightarrow 2x \geq 1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2} \Rightarrow D_f = \left[\frac{1}{2}, +\infty\right)$$

$$g(x) = \sqrt{2-x} : 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow D_g = (-\infty, 2]$$

حال با توجه به نکته، دامنه تابع  $\frac{f}{g}$ ، برابر است با:

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\} \xrightarrow{g(2)=0} D_{\frac{f}{g}} = \left[\frac{1}{2}, +\infty\right) \cap (-\infty, 2] - \{2\} = \left[\frac{1}{2}, 2\right] - \{2\} = \left[\frac{1}{2}, 2\right)$$

بنابراین دامنه تابع  $\frac{f}{g}$ ، فقط شامل عدد صحیح ۱ است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۳)



– دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها برابر  $(-1)$  باشد؛ یعنی اگر شیب‌های دو خط  $m$  و  $m'$  باشد، آنگاه شرط عمود بودن آن‌ها آن است که  $mm' = -1$ ؛ به عبارت دیگر شیب هر کدام، قرینه معکوس شیب دیگری باشد.



ضابطه تابع  $f$  به صورت  $f(x) = m(x+1)$  است. چون نمودار تابع  $g$  بر نمودار تابع  $f$  عمود است، پس ضابطه تابع  $g$  به صورت  $g(x) = -\frac{1}{m}(x-4)$  است. حال داریم:

$$f \cdot g = -(x+1)(x-4) = -x^2 + 3x + 4 \Rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ c = 4 \end{cases}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر با  $b - c = 3 - 4 = -1$  است.

## زمین‌شناسی



۸۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۳)



غلظت نمک‌های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد. هرچه سرعت حرکت و نفوذ آب زیرزمینی کمتر باشد، فرصت انحلال سنگ‌ها بیشتر شده و غلظت املاح افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: با افزایش مسافت، انحلال پذیری سنگ‌ها و کانی‌ها و دمای آب زیرزمینی، میزان املاح آب‌ها نیز افزایش می‌یابد.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



معدودی از گوهرها اثرات نوری خاصی را در نور مرئی نشان می‌دهند، به عبارتی حالتی خاص در گوهرها که ناشی از انعکاس، شکست و یا جذب نور در آن است را پدیده نوری می‌گویند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۳)



عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف متفاوت است. سطح ایستابی تقریباً از توپوگرافی سطح زمین تبعیت می‌کند. عمق سطح ایستابی، فاصله سطح زمین تا لایه آبدار است. سایر گزینه‌ها عبارت‌هایی درست هستند، زیرا: گزینه ۲: با کاهش بارندگی آب کمتری داخل زمین نفوذ کرده، فاصله سطح ایستابی تا سطح زمین یا همان عمق سطح ایستابی افزایش می‌یابد. گزینه ۳: سطح ایستابی در بخش فوقانی منطقه اشباع، قرار دارد. گزینه ۴: در سطح بالایی منطقه اشباع، سطح ایستابی و کمربند رطوبت خاک قرار دارد.

۸۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



کانی هماتیت ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) کانه آهن است اما الیوین با فرمول  $\text{Fe,MgSiO}_3$  کانه آهن محسوب نمی‌شود.  
کانی‌های باطله هم اغلب کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت ( $\text{FeS}_2$ ) می‌باشند.



- کالکوپیریت مهم‌ترین کانه فلز مس است.

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۱)



طی افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها، ذرات جامد قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که با سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.  
علت نادرستی گزینه ۳: تجمع ذرات کیهانی باعث ایجاد سامانه خورشیدی و کهکشان‌ها شده است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۱)



هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ در داخل یک لایه یافت شود از آن لایه قدیمی‌تر است. پس قطعه سنگ d از سایر لایه‌ها قدیمی‌تر است.



- ابتدا لایه‌های e و b و رسوب‌گذاری کرده‌اند سپس توده نفوذی c لایه‌ها را قطع کرده است.  
- قطعه سنگ یا میانبار d هم که قدیمی‌تر بوده و داخل توده نفوذی قرار گرفته است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



گزینه ۳ با مفهوم تبلوربخشی مغایرت دارد؛ زیرا تبلوربخشی یک ماگمای اولیه با کاهش دما می‌تواند سنگ‌های آذرینی با ترکیب کانی‌شناسی متفاوت ایجاد کند.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



تله نفتی در شکل از نوع گنبد نمکی است. لایه D از جنس ژئیس و لایه‌های A و C از جنس شیل بوده که در مقابل حرکت و مهاجرت نفت و گاز مانعی نفوذناپذیر هستند.  
B سنگ مخزن نفت است که متخلخل و نفوذپذیر می‌باشد.

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۱)



۵ مرحله نیم‌عمر  $\Rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 16 \rightarrow 32 \rightarrow 64 \xrightarrow{+2} 128$   
نیم‌عمر  $\times$  تعداد نیم‌عمر = سن نمونه  
سال  $70 = 5 \times 14 =$  سن سنگ

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۱)



وقتی آب زیرزمینی از چاه استخراج می‌شود، سطح آب به تدریج در اطراف چاه پایین می‌رود و مخروط افت را تشکیل می‌دهد.

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۳)



سه عبارت نادرست است که عبارتند از:

B: تخلخل به بافت (اندازه، شکل و طرز قرارگیری دانه‌ها) جوشدگی، سیمان‌شدگی، میزان هوازدگی و تعداد درز و شکاف‌ها بستگی دارد.

C: هرچه اندازه بین ذرات سازنده خاک بیشتر باشد آب یا مایعات راحت‌تر عبور می‌کنند.

E: تخلخل در پوکة معدنی اولیه است؛ زیرا این فضاها در زمان تشکیل سنگ به وجود آمده‌اند.

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



کماتیت سنگ آذرین بیرونی و معادل سنگ پریدوتیت است. این سنگ از کانی‌های غنی از آهن و منیزیم مثل الیوین و پیروکسن تشکیل شده است و حاوی مقداری فلدسپار کلسیم‌دار است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۱)



انحراف  $23/5$  درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش آن به دور خورشید باعث اختلاف مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۳)



خاک مارن که مخلوطی از رس و آهک است فرسایش‌پذیری بالایی دارد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



سنگ‌های بازالتی نوعی سنگ آذرین هستند، از طرفی در شاخه پترولوژی شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی را بررسی می‌شود.