



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۵  
۱۴۰۲ دی ۲۲

## پرسشنامه

### اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی (۲)	۳۰	۱	۳۰	فصل‌های ۱ تا ۵ (صفحه ۱ تا ۷۸)	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک (۲)	۲۰	۳۱	۵۰	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای توان در مدار الکتریکی (صفحه ۱ تا ۵۳)	۳۰ دقیقه
۳	شیمی (۲)	۲۵	۵۱	۷۵	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است (صفحه ۱ تا ۶۵)	۲۵ دقیقه
۴	ریاضی (۲)	۲۰	۷۶	۹۵	فصل ۱ تا فصل ۴ تا انتهای درس ۱ (صفحه ۱ تا ۷۶)	۳۲ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	فصل‌های ۱ تا ۳ (صفحه ۹ تا ۵۸)	۸ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۱۰۵			مدت پاسخ‌گویی:	۱۲۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه

## زیست‌شناسی

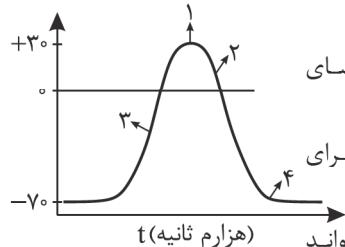
## محل انجام محاسبات

۱. کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «بلاfaciale ..... از ..... در یاخته‌های ماهیچه چهارسر ران به طور حتم .....»
- (۱) قبل - تشکیل پل‌های اتصالی بین پروتئین‌های انقباضی - حرکت پارومانند آنها، طول سارکومر را کاهش می‌دهد.  
 (۲) پس - اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود - سر مولکول‌های میوزین با بخشی از مولکول‌های اکتین، پل اتصالی ایجاد می‌کند.
- (۳) قبل - نزدیک شدن خطوط Z یک سارکومر به هم - شکل گروهی از رشته‌های پروتئینی در این سارکومر دچار تغییر می‌شود.
- (۴) پس - تشکیل سینتاپس مهاری - مقدار نوعی ترکیب آلی دو فسفاته و یون‌هایی با بار مثبت در شبکه آندوپلاسمی افزایش می‌یابد.
۲. غده درون‌ریز منفردی که در بدن انسان، فاصله اندکی تا ..... دارد، .....
- (۱) تalamوس‌ها - با ترشح هریک از هورمون‌های آزادکننده، فقط می‌تواند مقدار ترشح یک نوع هورمون را تغییر دهد.  
 (۲) ساختار تولید کننده صوت - هورمون‌هایی ترشح می‌کند که بر میزان فعالیت گویچه‌های قرمز در جریان خون تأثیرگذار است.
- (۳) محل تشکیل نایزه‌های اصلی - طی برون‌رانی نوعی پیک شیمیایی باعث تولید گروهی از لنفوسيت‌های دارای عملکرد اختصاصی می‌شود.
- (۴) برجستگی‌های چهارگانه - هنگامی که در طبیعت امکان افزایش فعالیت گیرنده‌های مخروطی فراهم می‌شود، بیشترین میزان ترشح را خواهد داشت.
۳. در مقایسه گیرنده‌های شیمیایی که فصل (۲) کتاب زیست‌شناسی برای حواس ویژه انسان در نظر گرفته است، ..... و ..... به ترتیب شباht و تفاوت آنها محسوب می‌شود.
- (۱) وجود زوائد در ساختار آنها - احاطه شدن توسط یاخته‌هایی با ظاهر کشیده و استوانه‌ای  
 (۲) مجاورت با بافت پیوندی سست - عبور هوا از کنار آنها برای رسیدن به گذرگاهی ماهیچه‌ای  
 (۳) قابلیت تحریک شدن توسط محرك‌های خارجی - داشتن ارتباط مستقیم با دستگاه عصبی مرکزی  
 (۴) یکسان بودن ماهیت بافت تشکیل دهنده آنها - قرار گرفتن هسته یاخته گیرنده در حاشیه سیتوپلاسم
۴. کدام توضیح در ارتباط با جانوران صدق نمی‌کند؟
- (۱) روی هریک از پاهای جیرجیرک، یک محفظه هوا وجود دارد.  
 (۲) جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند حرکت کنند.  
 (۳) برجستگی‌های چهارگانه مغز گوسفند، در عقب ایپیز قرار گرفته‌اند.  
 (۴) در جلو و زیر هر چشم مار زنگ سوراخی حاوی گیرنده فروسرخ دیده می‌شود.
۵. کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟  
 «در بدن انسان، هر لنفوسيت سالمی که از خون خارج می‌شود، ..... هر لنفوسيت سالمی که به خون وارد می‌شود، .....»
- (۱) همانند - به طور مستقیم طی تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان تولید شده است.  
 (۲) همانند - انواعی از مولکول‌های پروتئینی در سطح غشای آن دیده می‌شود.  
 (۳) برخلاف - طی استفاده از واکسن، فعالیت آن به شدت افزایش می‌یابد.  
 (۴) برخلاف - می‌تواند یک نوع خاص عامل بیگانه را شناسایی کند.
۶. در ارتباط با یک نوجوان سالم، کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟  
 «ماهیچه ..... موجب حرکت نوعی استخوان ..... می‌شود و از طریق زردپی به نوعی استخوان ..... متصل شده است.»
- (۱) سهسر - دارای یاخته‌های ذخیره‌کننده تری‌گلیسیرید - پهنه  
 (۲) گردنی - متصل به ستون مهره‌ها، به سمت جلو و بالا - دراز  
 (۳) دوسر - دراز موثر در یک مفصل گوی و کاسه - بخش محوری  
 (۴) توام - دارای صفحه رشد باز یا بسته شده - متصل به نیم‌لگن



## محل انجام محاسبات

۷. کدام مورد در ارتباط با نمودار پتانسیل عمل زیر که عملکرد یک نورون حرکتی را نشان می‌دهد، درست است؟



۱) در نقطه (۲) برخلاف نقطه (۳) اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون، در حال کاهش است.

۲) قبل از نقطه (۴) مقدار بارهای الکتریکی دو سوی غشای نورون، برای دومین بار به حد مشابهی می‌رسد.

۳) کمی پس از نقطه (۴) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی، می‌تواند باعث شروع پتانسیل عمل جدید شود.

۴) در نقطه (۱) برخلاف نقطه (۳) یون‌های سدیم و پتانسیم، هم در حال خروج و هم درحال ورود به نورون هستند.

در بدن هر انسان سالم و بالغ، دو عدد از نوعی غده درون‌ریز وجود دارد؛ ویژگی این غده کدام است؟

۱) یاخته‌های ترشحی آن ماهیت غیر عصبی دارند.

۲) در سطحی پایین‌تر از لوزالمعده قرار گرفته است.

۳) ترشحات اغلب غده‌های درون‌ریز را تنظیم می‌کند.

۴) برخلاف بزرگ‌ترین غده حفره شکمی، سطحی ناصاف دارد.

در ارتباط با هر مفصل جمجمة انسان که در آن، استخوان‌هایی با لبه دندانه‌دار دیده نمی‌شود، کدام مورد صدق نمی‌کند؟

۱) از نظر عملکرد و محدودیت‌های حرکت، مشابه مفصل بین ران و نازک‌نی است.

۲) یکی از استخوان‌های شرکت‌کننده در آن، نوعی استخوان پهن محسب می‌شود.

۳) می‌تواند به برقراری ارتباط بهتر با محیط اطراف و انسان‌های دیگر کمک کند.

۴) حرکت استخوان‌ها در آن، تحریک نوعی گیرنده حواس ویژه را به دنبال دارد.

۱۰. شباهت و تفاوت پروتئین‌هایی که پس از تولید در بدن، می‌توانند پروتئین‌های مکمل را فعال کنند، به ترتیب کدام است؟

۱) امکان مشاهده درون درشت‌خوارهای بافتی - تولید و ترجیح، فقط پس از ورود عامل بیماری‌زا به بدن

۲) داشتن قابلیت خروج از خون و مشاهده در مایع بین‌یاخته‌ای - ایجاد منفذ در یاخته‌های آلوده به ویروس

۳) توانایی اتصال به هر دو لایه فسفولیپیدی غشای یاخته هدف - امکان اتصال به غشای نوعی بیگانه‌خوار بافتی

۴) تولید توسط رناق‌های سطح به شبکه آندوپلاسمی - نقش داشتن تنها در تعداد کمی از پاسخ‌های التهابی بدن

۱۱. کدام مورد فقط در ارتباط با گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان صدق می‌کند؟

۱) با نورون‌های حرکتی میلین‌دار سیناپس تشکیل می‌دهند.

۲) در آنها، گیرنده‌هایی مربوط به حواس پیکری وجود دارد.

۳) با انقباض خود باعث حرکت حداقل یک استخوان می‌شوند.

۴) مویرگ‌های خونی به حفظ هم‌ایستایی آنها کمک می‌کنند.

۱۲. کدام مورد، عبارت زیر را بر اساس مطالب کتاب درسی به درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی بیماری چشمی انسان که ..... به طور حتم شاهد ..... هستیم.»

۱) هنگام مشاهده جسم نزدیک، پرتوهای نور در جلوی شبکیه به هم می‌رسند - افزایش ضخامت عدسی چشم

۲) از عینکی با عملکرد مخالف عدسی چشم برای افراد مبتلا استفاده می‌شود - تغییر حجم مایع تغذیه‌کننده قرنیه

۳) احتمال بروز آن با افزایش سن رابطه مستقیم دارد - اختلال در توانایی انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای جسم مُزانی

۴) اجسام در هر فاصله‌ای از چشم به طور ناواضح دیده می‌شوند - عدم وجود ایراد در عملکرد نورون‌های عقبی‌ترین لوب مخ

۱۳. کدام مورد برای تکمیل کردن عبارت زیر در ارتباط با استخوان درشت‌نی، مناسب است؟

«یاخته‌های استخوانی که در سامانه هاورس قرار گرفته‌اند، برخلاف ..... یاخته‌های استخوانی دیگر در این اندام، ..... »

۱) همه - همراه با ماده زمینه‌ای و کلازن، تیغه‌های استخوانی تشکیل می‌دهند.

۲) فقط بعضی از - به کمک سرخرگ خارج از حفرات نامنظم استخوان، تغذیه می‌شوند.

۳) همه - با یاخته‌های دارای هسته حاشیه‌ای در مجرای مرکزی این استخوان، تماس مستقیم ندارند.

۴) فقط بعضی از - زوائد سیتوپلاسمی متعددی دارند که به ارتباط میان یاخته‌های استخوانی کمک می‌کند.



۱۴. کدام مطلب در مورد همه یاخته‌های ترشحی بدن انسان که ماهیت عصبی دارند، صدق می‌کند؟

۱) انواعی از هورمون‌ها را در پایانه آسه خود ذخیره و در هنگام نیاز ترشح می‌کنند.

۲) بجز هورمون، سایر موادی که توسط آنها تولید می‌شود، وارد جریان خون نمی‌شود.

۳) در بخشی از دستگاه عصبی مستقر شده‌اند که توسط پرده‌های منثر محافظت می‌شود.

۴) در شرایطی می‌توانند با ساخت نوعی پیک شیمیایی به فعالیت دستگاه اینمی کمک کنند.

۱۵. کدام عبارت، به مطلب نادرستی اشاره می‌کند؟

۱) تولید بیش از اندازه لغوسیت‌های T در برابر ویروس آنفلوانزای پرنده‌گان باعث بروز آسیب به شش‌ها می‌شود.

۲) در برخورد لغوسیت B خاطره با نوعی آنتیزن، افزایش تولید پلاسموسیت همانند یاخته خاطره، قابل انتظار است.

۳) استفاده از داروی مهارکننده بخش فشری غده فوق کلیه می‌تواند باعث بهبود عوارض در افراد مبتلا به دیابت

نوع یک شود.

۴) مادر آلوده به HIV همانند مادر مبتلا به بیماری ایدز، ممکن است در جریان بارداری این ویروس را به فرزند خود منتقل نکند.

۱۶. کدام مورد عبارت زیر را در ارتباط با یک انسان سالم و بالغ به درستی کامل می‌کند؟

«در ماهیچه چهارسر ران، همواره نوعی تار ماهیچه‌ای که ..... آن بیشتر است، نسبت به نوع دیگر .....»

۱) تعداد کانال‌های اختصاصی شده برای یون کلسیم در غشای شبکه آندوپلاسمی - مویرگ‌های خونی گسترده‌تری دارد.

۲) سرعت مصرف شکل رایج انرژی در - برای تامین انرژی، فقط از مونوساکاریدهای حاصل از تجزیه گلیکوژن استفاده می‌کند.

۳) مدت زمان متصل ماندن سر مولکول میوزین به اکتین در - بیشتر باعث فعالیت آنزیم کربنیکانیدراز در گویچه‌های قرمز بالغ می‌شود.

۴) میزان اتصال اکسیژن به نوعی ترکیب آلی آهن دار در سیتوپلاسم - ترکیب آلی دیگر را که محرک گیرنده درد است، بیشتر تولید می‌کند.

۱۷. با توجه به مفاهیم کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه، عبارت زیر را در مورد دختری که تازه بالغ شده است، به درستی کامل می‌کند؟

«نوعی هورمون که در افزایش ..... نقش دارد همانند هورمونی که میزان ..... را بالا می‌برد، دارای گیرنده در ..... است.»

۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن در کبد - تولید گویچه‌های قرمز - اندام سازنده صfra

۲) هماتوکریت - فعالیت پروتئین‌های مسئول تقسیم شدن یاخته‌های غضروفی - استخوان ران

۳) تحریک خروج شیر - تولید شیر در غدد شیری - گروهی از یاخته‌های تشکیل دهنده دیواره رحم

۴) مقاومت نایزیک‌ها در برابر ورود هوای دمی - تولید کربن دی‌اکسید در نفرون‌ها - گره ضربان‌ساز قلب

۱۸. در بدن یک فرد بالغ و سالم، همه استخوان‌هایی که با استخوان ..... مفصل تشکیل می‌دهند، .....

۱) دنده سوم - در تشکیل اسکلت محوری نقش دارند.

۲) نیم‌لگن - بخشی از اسکلت جانبی محسوب می‌شوند.

۳) ران - در تشکیل مفصل گوی و کاسه شرکت می‌کنند.

۴) چهارمین مهره کمر - فقط مفصل لغزنه تشکیل می‌دهند.

۱۹. چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«پلاسموسیت‌ها ..... یاخته‌های عملکننده لغوسیت‌های T .....»

الف) همانند - به سمت یاخته هدف خود حرکت می‌نمایند.

ب) برخلاف - امکان مبارزه با پادگان‌های محلول در خوناب را دارند.

ج) همانند - فقط یک نوع پروتئین دفاعی غیر‌آنزیمی تولید می‌کنند.

د) برخلاف - نمی‌توانند از ورود عوامل ویروسی به یاخته‌ها جلوگیری کنند.

۱) چهار مورد

۲) سه مورد

۳) دو مورد



## محل انجام محاسبات

۲۰. نوعی گیرنده پراکنده در بدن که در ..... وجود دارد می‌تواند .....
- (۱) دیواره سرخرگها - محرك‌های گوناگونی را دریافت و اثر آنها را به پیام عصبی تبدیل کند.
  - (۲) سطح پوست - پیام مربوط به آسیب بافتی را پردازش و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال نماید.
  - (۳) جدار برخی سیاهرگ‌های بزرگ - تنها گیرنده‌ای باشد که در هنگام سرمای شدید، تحریک می‌شود.
  - (۴) نواحی عمقی تر پوست - با تغییری که در شکل غلاف پوششی آن ایجاد می‌شود، شروع به فعالیت کند.
۲۱. با توجه به مطالب کتاب زیست یازدهم، چند مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب نیست؟
- «به طور طبیعی در تارهای ماهیچه سرینی، در صورت ..... ممکن .....»
- (الف) طولانی تر شدن مدت زمان انقباض - نیست تولید انرژی مورد نیاز انقباض به ازای هر گرم ماده مصرفی، افزایش یابد.
  - (ب) تخریب پل‌های اتصالی میان اکتین و میوزین - است ماده دفعی حاصل از تجزیه بی‌هوایی گلوکز، به سرعت تجزیه شود.
  - (ج) نزدیک شدن خطوط Z یک سارکومر به یکدیگر - است باز تولید ATP طی اتصال فسفات به کرآتبین‌فسفات انجام گیرد.
  - (د) تأمین بیشتر انرژی لازم برای انقباض توسط راکیزه‌ها - نیست اکسیژن به مولکولی در سیتوپلاسم این یاخته‌ها متصل باشد.
۲۲. در ..... یک انسان سالم، به طور مستقیم ..... لرزش را دریافت می‌کند.
- (۱) جلوی حلقه گوش - دریچه بیضی از استخوان رکابی
  - (۲) گوش درونی - دسته استخوان چکشی از پرده صماخ
  - (۳) بخش دهلیزی گوش - گیرنده‌ها از مجاری نیم‌دایره
  - (۴) گوش میانی - استخوان رکابی از استخوان چکشی
۲۳. کدام مورد در ارتباط با نوعی بافت پیوندی که برای همه هورمون‌های آزاد شده توسط غده‌های ناحیه گردن گیرنده دارد، صدق می‌کند؟
- (۱) در افرادی که تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتری دارند، فعالیت ترشحی یاخته‌های آن افزایش یافته است.
  - (۲) اندازه فضاهای خالی موجود در بخش‌هایی از آن، تحت تأثیر تخریب ریزپریزهای روده باریک، کاهش می‌یابد.
  - (۳) فاصله اندکی بین یاخته‌های آن وجود دارد که با رشته‌های کلائز و ماده زمینه‌ای حاوی ترکیبات معدنی پر شده است.
  - (۴) هورمون‌های مترشحه از کوچک‌ترین غدد درون‌ریز بدن، باعث افزایش نوعی یون مثبت در سیتوپلاسم یاخته‌های آن می‌شود.
۲۴. در دومین خط دفاعی بدن یک فرد سالم، ..... می‌تواند .....
- (۱) فقط گویچه سفید معروف به نیروی واکنش سریع - درون سیتوپلاسم خود، هسته‌های چند قسمتی داشته باشد.
  - (۲) اگر از تأثیر پاسخ دمایی صرف نظر کنیم، فقط گویچه سفید دارای هسته دمبلی شکل - با انگل‌های بیماری‌زا مبارزه کند.
  - (۳) هر یاخته‌ای که در گروه یاخته‌های کشف شده توسط مچنیکوف قرار می‌گیرد - با تراگذری، در بخش‌های مختلف بدن حضور یابد.
  - (۴) هر یاخته ایمنی که طی تقسیم یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز قرمز استخوان تولید می‌شود - از دیواره مویرگ‌های خونی عبور کند.
۲۵. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «بخشی از مغز ماهی که در مجاورت ..... قرار دارد، به طور حتم معادل بخشی از مغز انسان است که .....»
- (۱) مخچه - دستور آغاز انقباض ماهیچه‌های بین‌دنهای خارجی و دیافراگم را ارسال می‌کند.
  - (۲) لوب بینایی - در هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن در حالت‌های مختلف نقش دارد.
  - (۳) بصل النخاع - قسمت‌های سطحی آن، از اجتماعی از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده است.
  - (۴) مخ - محل اولین سیناپس نورون‌های سقف حفره بینی بوده و با سامانه کناره‌ای هم ارتباط مؤثر دارد.



۲۶. چند مورد در ارتباط با هورمونی که به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد، به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

- الف) غده ترشح کننده آن در سطحی بالاتر از هیپوفیز قرار گرفته است.
- ب) مقدار ترشح آن را هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده تنظیم می‌کنند.
- ج) در فعالیت غدد جنسی نقش دارد، اما هورمون جنسی محسوب نمی‌شود.
- د) حدود میانه‌های روز، ترشح این هورمون به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

(۱) چهار مورد      (۲) دو مورد      (۳) سه مورد      (۴) یک مورد

۲۷. کدام عبارت طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲) به مفهوم درستی اشاره می‌کند؟

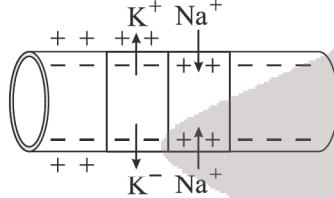
- (۱) اساس حرکت حتی در جانورانی که با شیوه‌های متفاوتی حرکت می‌کنند، مشابه است.
- (۲) برخی از بی‌مهرگان خشکی‌زی، برای حرکت کردن، به ساختارهای اسکلتی نیاز ندارند.
- (۳) گویچه‌های قرمز در همه جانوران دارای اسکلت درونی، توسط مغز استخوان تولید می‌شود.
- (۴) اسکلت بیرونی، نمی‌تواند در محافظت از اندام‌های حیاتی سخت پوستان نقش داشته باشد.

۲۸. کدام عبارت در مورد یکی از یاخته‌های دفاع غیراختصاصی که بدون بیگانه‌خواری با یاخته‌های سرطانی مبارزه می‌کند، صدق نمی‌کند؟

- (۱) عملکرد دفاعی آن در برابر یاخته‌های سرطانی، تحت تأثیر اینترفرون نوع دو چهار تغییر نمی‌شود.
- (۲) نوعی یاخته خونی بدون دانه است که از تقسیم یاخته‌های بنیادی لتفوئیدی به وجود می‌آید.
- (۳) می‌تواند یاخته‌هایی در مایع بین یاخته‌ای را تحریک کند که امکان بیگانه‌خواری را دارند.
- (۴) برای مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس همواره به بیش از یک نوع پروتئین نیاز دارد.

۲۹. با توجه به شکل زیر که هدایت عصبی در طول یک رشته عصبی را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در نقطه (ج) یون‌های سدیم به صورت فعالانه و با مصرف انرژی (الف) (ب) (ج) (د)



زیستی از یاخته خارج می‌شوند.

- (۲) در نقطه (ب) امکان بیشتر بودن یون‌های مثبت نسبت به نقطه (ج)

درون یاخته وجود ندارد.

- (۳) در نقطه (د) انتشار تسهیل شده یون‌های مثبت فقط از کانال‌های

همیشه‌باز انجام می‌گیرد.

- (۴) در نقطه (الف) غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم، در حال برگشت به حالت آرامش است.

۳۰. کدام مورد، هرگز توسط یاخته‌های سالم بدن انسان ترشح نمی‌شود؟

- (۱) هپارین      (۲) پروفورین      (۳) هیستامین      (۴) اینترفرون نوع یک

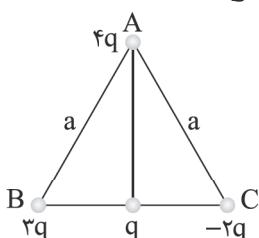
### مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

### فیزیک

۳۱. در یک اتم سه بار مثبت ( $X^{3+}$ )، اندازه بار الکتریکی الکترون‌ها برابر  $C^{-18} \times 10^{-18}$  است. تعداد پروتون‌های این اتم کدام است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

(۱) ۴۷      (۲) ۵۰      (۳) ۵۳      (۴) ۶۳

۳۲. در شکل زیر اگر مقدار  $\frac{kq^2}{a^2}$  برابر با  $N/3$  باشد و چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل روی مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار گرفته باشند، نیروی خالص وارد بر بار  $q$  که در وسط ضلع  $BC$  قرار دارد بر حسب بردارهای یکه کدام است؟

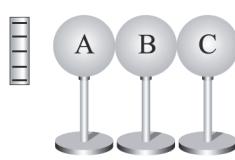


- (۱)  $-1/6\vec{j} + 1/2\vec{i}$       (۲)  $1/6\vec{j} - 1/2\vec{i}$   
(۳)  $-6\vec{i} + 1/6\vec{j}$       (۴)  $6\vec{i} - 1/6\vec{j}$



## محل انجام محاسبات

۳۳. مطابق شکل سه کره رسانای مشابه در تماس هستند. اگر ابتدا کره C و همزمان میله را دور کرده و سپس



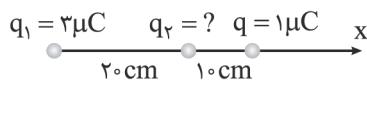
کره B را از کره A دور کنیم، نسبت  $\frac{q_B}{q_C}$  کدام است؟

+ ۱ (۲) - ۱ (۱)

+  $\frac{1}{2}$  (۴) -  $\frac{1}{2}$  (۳)

۳۴. در شکل زیر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار C  $1\mu\text{C}$  از طرف دو بار الکتریکی دیگر  $i(0/3\text{N})$  است. بار

$$q_2 \text{ چند میکروکولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



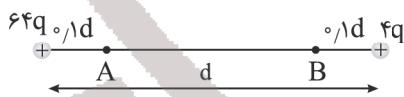
-  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۱)  
-  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{3}$  (۳)

۳۵. در شکل زیر اگر فاصله بار q تا نقطه A نصف شود، میدان الکتریکی بار q در نقطه A  $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  افزایش می‌باید. چنانچه ذره‌ای با بار الکتریکی  $1\mu\text{C}$  در فاصله d از بار q قرار گیرد، نیروی وارد بر بار آن چند نیوتن خواهد بود؟



۰/۴ (۲) ۰/۳ (۳)  
۰/۳ (۴) باید مقدار بار q مشخص باشد.

۳۶. در شکل زیر با حرکت از نقطه A تا نقطه B روی خط واصل دو بار الکتریکی، جهت میدان الکتریکی تغییر ..... و اندازه میدان الکتریکی ..... می‌باید.



- ۱) نمی‌کند - پیوسته افزایش  
۲) می‌کند - ابتدا کاهش، سپس افزایش  
۳) نمی‌کند - ابتدا افزایش، سپس کاهش  
۴) می‌کند - پیوسته کاهش

۳۷. خازن تختی به یک باتری وصل است. اگر در این حالت، فاصله بین صفحات خازن را ۴ برابر کنیم، بار ذخیره شده در خازن  $12\mu\text{C}$  تغییر می‌کند. بار نهایی خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۴ (۴) ۶۰ (۳) ۲/۴ (۲) ۳۶ (۱)

۳۸. یک باتری با ولتاژ  $6\text{V}$  در یک مدار الکتریکی باعث عبور جریان الکتریکی  $6/4\text{mA}$  می‌شود. در مدت زمان نیم دقیقه انرژی انتقال یافته توسط باتری به مدار چند ژول است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

۱) ۱/۱۵۲ (۴) ۰/۳۵ (۳) ۳/۲ (۲) ۱/۹۲ (۱)

۳۹. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر میدان الکتریکی خارجی به دو سر یک رسانای فلزی اعمال کنیم، حرکت کاتورهای الکترون‌ها متوقف می‌شود و الکترون‌ها با سرعت سوق حرکت می‌کنند و باعث عبور جریان الکتریکی می‌شوند.

ب) دیود نورگسیل (LED) از قانون اهم پیرروی نمی‌کند.

ج) اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی را سه برابر کنیم، مقاومت الکتریکی آن نیز سه برابر می‌شود.

د) «آمپر - ساعت» یک باتری مشخص کننده حداکثر باری است که باتری می‌تواند به طور ایمن از مدار عبور دهد.

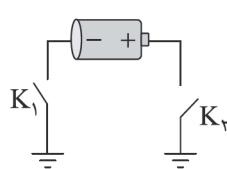
۱) ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۴۰. شکل زیر یک باتری  $2/5\text{V}$  ولتی را نشان می‌دهد. اگر کلید K<sub>۱</sub> را بیندیم پتانسیل قطب منفی باتری  $7\text{V}$  می‌شود

و اگر کلید K<sub>۲</sub> را بیندیم پتانسیل قطب منفی باتری  $7\text{V}$  می‌شود.  $\frac{V}{V}$  کدام است؟

۱) ۱ (۲)

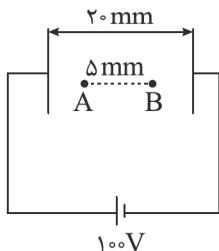
۵ (۴) صفر





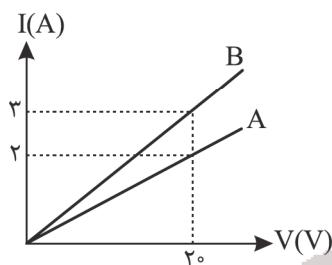
محل انجام محاسبات

۴۱. مطابق شکل ذره باردار  $C = 2\mu\text{C}$  با تندی  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت نقطه A پرتاب می‌شود. اگر جرم ذره  $6 \times 10^{-6} \text{ kg}$  باشد، تندی این ذره در نقطه A چند متر بر ثانیه است؟ (از اثر وزن صرف نظر کنید).



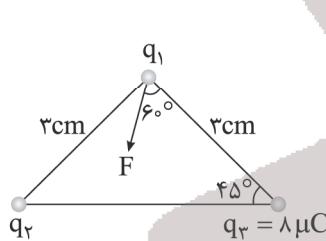
- ۱)  $10\sqrt{3}$   
۲)  $20\sqrt{2}$   
۳)  $60\sqrt{3}$   
۴)  $10\sqrt{5}$

۴۲. شکل زیر، نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت A و B را بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها نشان می‌دهد. مقاومت A چند برابر مقاومت B است؟



- ۱)  $\frac{3}{2}$   
۲)  $\frac{2}{3}$   
۳)  $\frac{4}{5}$   
۴)  $\frac{5}{4}$

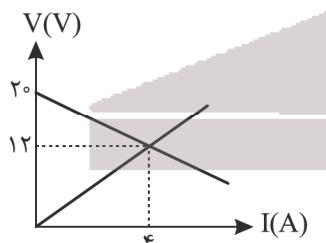
۴۳. در شکل زیر، بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  از طرف دو بار دیگر نشان داده شده است. بار



$$(sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

- $8\sqrt{3}$  (۱)  
- $8\sqrt{3}$  (۲)  
 $4\sqrt{3}$  (۳)  
- $4\sqrt{3}$  (۴)

۴۴. نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان عبوری از یک باتری و مقاومت در شکل زیر نشان داده شده است. اگر مداری از این دو وسیله ایجاد کنیم، جریان الکتریکی عبوری از باتری چند آمپر خواهد شد؟

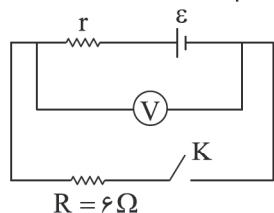


- ۰/۲۵ (۱)  
 $\frac{5}{12}$  (۲)  
 $2/43$  (۳)  
۴ (۴)

۴۵. طول قطعه رسانایی برابر  $2\text{m}$  و سطح مقطع آن  $2\text{mm}^2$  است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر قطعه برابر  $10\text{V}$  باشد، جریان الکتریکی عبوری از آن  $2\text{A}$  خواهد شد. مقاومت ویژه این قطعه چند واحد SI است؟

- ۱)  $5 \times 10^{-6}$   
۲)  $2 \times 10^{-5}$   
۳)  $2 \times 10^{-4}$   
۴)  $5 \times 10^{-5}$

۴۶. در مدار شکل زیر اگر کلید K باز باشد، ولتسنج آرمانی عدد ۲۰ ولت را نشان می‌دهد. اگر کلید K بسته شود، ولتسنج آرمانی عدد ۱۲ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



- ۱) ۴  
۲) ۲۲  
۳) ۱۳  
۴) ۸





## محل انجام محاسبات

۴۷. مساحت صفحات خازن که بین صفحات آن دیالکتریک با ثابت  $k = 4$  قرار دارد  $10\text{ cm}^2$  است. میدان الکتریکی بین صفحات خازن  $10 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  است. بار ذخیره شده روی صفحات خازن چند پیکوکولن است؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$$

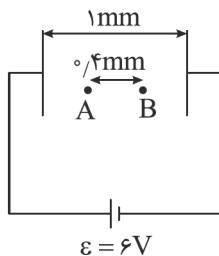
۱۸۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۳۶۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۴۸. در شکل زیر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B،  $V_1$  است. اگر فاصله صفحات خازن را دو برابر کنیم، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B،  $V_2$  می‌شود، نسبت  $\frac{V_2}{V_1}$  کدام است؟ (دیالکتریک بین صفحات خازن هواست).



۱ (۱)

۲ (۲)

۱/۲ (۳)

۴ (۴)

۴۹. خازن تختی با دیالکتریک هوا را به باتری وصل کرده و پس از شارژ کامل خازن را از باتری جدا می‌کنیم و فاصله صفحات آن را تا نصف کاهش می‌دهیم و بین صفحات آن دیالکتریک با ثابت  $k = 4$  قرار می‌دهیم تا فضای بین صفحات را پر کند. انرژی ذخیره شده در این حالت چند برابر حالت اولیه است؟

۱/۴ (۴)

۱/۸ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰. ظرفیت خازنی  $11\mu\text{F}$  است. آن را با اختلاف پتانسیل چند ولت شارژ کنیم تا توان متوسط تخلیه خازن کیلووات شود؟ (زمان تخلیه خازن حدود  $2\text{ ms}$  است).

۲۵۰۰ (۴)

۴۵۰۰ (۳)

۳۰۰۰ (۲)

۶۰۰۰ (۱)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقهشیوه

۵۱. عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) میان خواص مواد و عنصرهای سازنده آن رابطه وجود دارد.

(۲) عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی ترین ویژگی آنها یعنی عدد جرمی (A) چیده شده‌اند.

(۳) آرایش الکترونی لایه ظرفیت نخستین عنصر گروه ۱۸ جدول تناوبی با سایر عناصر این گروه متفاوت است.

(۴) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی هستند.

۵۲. با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب زیر نادرست هستند؟

(تمامی نمادها فرضی است)

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دوره ۲			C		
دوره ۳	A	G		D	E
دوره ۴	B		H		

آ) عنصر D نسبت به E تمایل کمتری به دریافت الکترون دارد و در آزمایشگاه، زیر آب نگهداری می‌شود.

ب) C تنها نافلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است و سطح آن تیره بوده و قادر رسانایی الکتریکی است.

پ) عنصر B نسبت به A و G میل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.

ت) عنصر H همانند مرزی میان فلزها و نافلزها قرار دارد.

۴) پ و ت

۳) آ، ب و ت

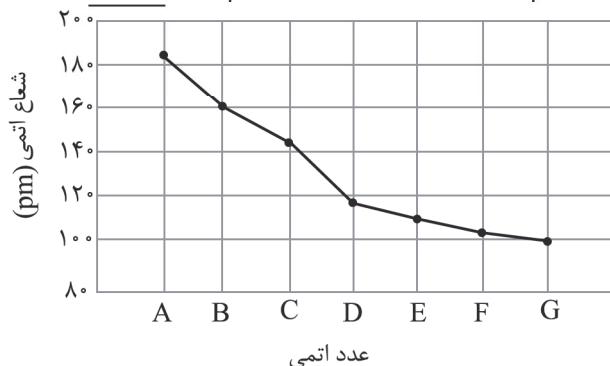
۲) آ و پ

۱) ب





۵۳. با توجه به نمودار زیر که تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نور حاصل از واکنش عناصر A و G زرد رنگ است.
- (۲) عنصر G در دمای اتاق به آرامی با گاز H<sub>2</sub> واکنش می‌دهد.
- (۳) عنصر D شبیه‌فلز این دوره است که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (۴) با توجه به نمودار، در یک دوره، عدد اتمی عناصر با نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها و شعاع اتمی رابطه معکوس دارد.

۵۴. کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (آ) مجموع شمار دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی برابر با عدد اتمی نخستین عنصر واسطه‌ای است که زیرلایه آن نیمه‌پر است.

- (ب) نخستین فلز واسطه جدول تناوبی می‌تواند با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی سومین گاز نجیب دست یابد.
- (پ) فلزهای واسطه دسته d رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند.

- (ت) اگر آرایش الکترونی کاتیون M<sup>3+</sup> به ۳d<sup>5</sup> ختم شود، مجموع I + n الکترون‌های ظرفیت عنصر M برابر ۴۱ است.
- (۱) آ و ت      (۲) ب و پ      (۳) ب، پ و ت      (۴) آ، ب و پ

۵۵. در کدام گزینه نام ماده با ویژگی ذکر شده مطابقت ندارد؟

- (۱) پرمصرف‌ترین فلز در میان صنایع گوناگون در جهان: فلز آهن

- (۲) برخی عناصر نافلزی که به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند: اکسیژن، نیتروژن و گوگرد

- (۳) فراورده فلزی فرایند ترمیت: فلز آلومینیم مذاب

- (۴) آنیون مورد استفاده برای شناسایی کاتیون‌های آهن در محلول: یون هیدروکسید

۵۶. با توجه به مقایسه واکنش‌پذیری عناصر، واکنش ذکر شده در کدام گزینه به طور طبیعی انجام ناپذیر است؟

- (۱) جداسازی فلز آهن از سنگ معدن آن با استفاده از فلز سدیم

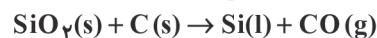
- (۲) تهییه عنصر سیلیسیم از واکنش SiO<sub>2</sub> با نخستین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی

- (۳) استخراج فلز سدیم از ترکیب Na<sub>2</sub>O به کمک فلز مس

- (۴) تهییه فلز تیتانیم از واکنش فلز منیزیم با TiCl<sub>4</sub>

۵۷. از واکنش موازن نشده زیر برای تولید ۱/۲ کیلوگرم سیلیسیم از ۳ کیلوگرم سیلیس با خلوص ۸۰ درصد استفاده می‌شود. اگر درصد خلوص سیلیسیم حاصل برابر ۸۴ درصد باشد، بازده درصدی این واکنش کدام است؟

$$(O = 16, Si = 28 : g.mol^{-1})$$



۸۰ (۴)

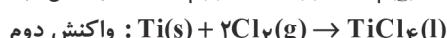
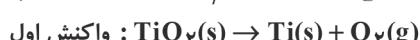
۸۸ (۳)

۹۳ (۲)

۹۷ (۱)

۵۸. اگر بازده واکنش اول را برابر ۴۰ درصد و بازده واکنش دوم را برابر ۵۰ درصد در نظر بگیریم، به ازای مصرف ۳۱۶ گرم TiO<sub>2</sub>, در نهایت چند گرم TiCl<sub>4</sub> به دست می‌آید؟

$$(O = 16, Cl = 35/5, Ti = 47 : g.mol^{-1})$$



۵۶/۷ (۴)

۷۵/۶ (۳)

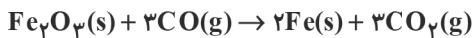
۱۱۳/۴ (۲)

۱۵۱/۲ (۱)



## محل انجام محاسبات

۵۹. اگر در واکنش مقدار کافی گاز کربن مونوکسید با  $m$  گرم  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  با خلوص  $80\%$  مقدار  $33$  لیتر گاز  $\text{CO}_2$  با چگالی  $1.8 \text{ g.L}^{-1}$  مطابق معادله زیر تولید شود،  $m$  برابر کدام است؟ (بازدھ واکنش را  $50^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید) ( $\text{C}=12, \text{O}=16, \text{Fe}=56: \text{g.mol}^{-1}$ )



۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۲/۸ (۲)

۵۱/۲ (۱)

۶۰. درستی یا نادرستی عبارت ذکر شده در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

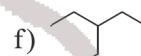
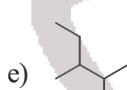
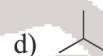
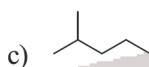
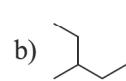
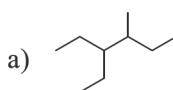
(۱) فرایند گیاه‌پالایی برای هشتمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی برخلاف طلا مقرر نیست.

(۲) فلزها منابعی تجدیدپذیر هستند و بازیافت آنها به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

(۳) ارزیابی چرخه عمر برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست به کار می‌رود.

(۴) برخی فلزات دسته  $d$  دوره چهارم جدول تناوبی در اعمق دریاها یافت می‌شوند.

۶۱. برای آلکان‌های داده شده، چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست خواهد بود؟



آ) نقطه جوش: a > e > c > f

ب) گرانروی: e = a > f > d

پ) میزان جاذبه بین مولکولی: e > b = c > d

ت) فرار بودن: d > b > f > a

۱ (۱)

۶۲. نام ترکیبی با فرمول داده شده به روش آیوپاک، در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟



(۱) ۳-اتیل - ۲ و ۴ و ۴-ترترامتیل هگزان

(۲) ۴-اتیل - ۲ و ۲ و ۴ - تری متیل پنتان

(۳) ۳ و ۳ و ۵ و ۵ ترترامتیل - ۳ - اتیل هگزان

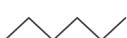
(۴) ۳-اتیل - ۲ و ۲ - دی متیل هپتان

۶۳. عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جزء .....

(۱) نام ترکیب حاصل از واکنش برم با ساده‌ترین آلکن، ۱-۲-دی برمواتن است.

(۲) آلکانی که به عنوان سوخت فندک مورد استفاده قرار می‌گیرد، در دما و فشار اتاق به حالت گازی است.

(۳) کاتالیزگر واکنش تولید ترکیب زیر از آلکن هم‌کربن آن فلز نیکل است.



(۴) از آلکان‌های مایع می‌توان برای حفاظت از فلزات استفاده کرد، زیرا ناقطبی هستند.

۶۴. عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شمار اتم‌های C و H در فرمول آلکین مورد استفاده در جوشکاری فلزها با یکدیگر برابر است.

(۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی میان اتم‌های کربن در سومین عضو خانواده آلکین‌ها و چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها برابر است.

(۳) نسبت شمار پیوند‌های اشتراکی یگانه به دوگانه در ساختار سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک برابر ۲ است.

(۴) اتیلن در کشاورزی به عنوان عمل آورنده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

# مرکز نجاش آموزش مدرس برتر

## پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۲ . افتصاصی تمربن



محل انجام محاسبات

۶۵. ۱۹۶ گرم از یک آلکن برای تبدیل شدن به آلان ھم کربن خود با  $23 \times 10^{-4} \text{ mol}$  و اکنش  $\text{H}_2$  می دهد. شمار پیوندهای اشتراکی  $\text{C}-\text{H}$  در ساختار هر مولکول از آلان حاصل برابر با کدام است؟

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1})$$

۲۲ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۶۶. جرم یک مول از آلانی، پنج برابر شمار اتم های یک مول آلکن ھم کربن آن است. از واکنش  $\text{H}_2$  مول از این آلکن با

برم کافی، چند گرم فراورده با بازده ۷۵ درصد به دست می آید؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۸/۲ (۴)

۴۲/۳ (۳)

۲۱/۱۵ (۲)

۱۴/۱ (۱)

۶۷. عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

۱) نفت سفید فراریت کمتری نسبت به گازوئیل داشته و شامل آلان هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.

۲) بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام تمایل چندانی به انجام واکنش های شیمیایی ندارند.

۳) در فراورده های سوختن زغال سنگ اکسید های سداتمی عناصر N و S نیز یافت می شود.

۴) تجمع گازی سبک، بی بو و بی رنگ در معادن زغال سنگ، می تواند سبب انفجار شود.

۶۸. عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز.....

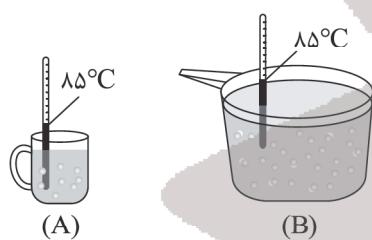
۱) ماده و انرژی که اجزای بنیادی جهان مادی هستند، از راه های گوناگون با یکدیگر ارتباط دارند.

۲) غذا، انرژی مورد نیاز بدن و ماده اولیه برای ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن را فراهم می کند.

۳) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی به نوع و جرم آنها بستگی دارد.

۴) حالت فیزیکی ماده بر میزان جنبش های منظم ذرات سازنده آن اثر می گذارد.

۶۹. با توجه به شکل زیر که نشان دهنده دو ظرف محتوی آب است، کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟



آ) میانگین انرژی جنبشی ذرات در هر دو ظرف قطعاً برابر است.

ب) برای افزایش دمای هر دو ظرف به میزان  $5^{\circ}\text{C}$  به مقدار گرمای یکسانی نیاز است.

پ) ظرفیت گرمایی آب موجود در دو ظرف با یکدیگر برابر است.

ت) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B به دلیل داشتن جرم بیشتر، نسبت به ظرف A بیشتر است.

(۱) آ، پ و ت (۲) ب و پ (۳) ب و ت (۴) آ و ت

۷۰. مقدار  $1/5$  مول آب با  $2$  مول اتانول هم دما را با یکدیگر مخلوط می کنیم. برای اینکه دمای این مخلوط را  $10^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، چه مقدار گرما بر حسب کیلوژول نیاز خواهیم داشت

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$(c(\text{H}_2\text{O}) = 4/2\text{J.g}^{-1.\circ}\text{C}^{-1}, c(\text{اتanol}) = 2/4\text{J.g}^{-1.\circ}\text{C}^{-1})$$

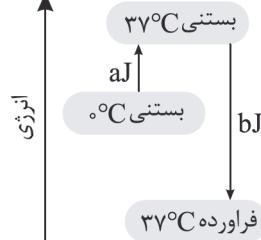
۳/۳۴۲ (۴)

۳/۳۱۲ (۳)

۲/۲۰۸ (۲)

۱/۱۳۴ (۱)

۷۱. نمودار زیر مربوط به خوردن بستنی  $37^{\circ}\text{C}$  و سوخت و ساز آن در بدن است. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



۱) در نمودار تغییرات انرژی، انرژی گرمایی فراورده  $37^{\circ}\text{C}$  از بستنی  $37^{\circ}\text{C}$  کمتر است.

۲) در فرایند تبدیل بستنی  $37^{\circ}\text{C}$  به فراروده  $37^{\circ}\text{C}$  پایداری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

۳) در فرایند تبدیل بستنی  $37^{\circ}\text{C}$  به فراروده  $37^{\circ}\text{C}$  به دلیل ثابت بودن دمای میان سامانه و محیط پیرامون انرژی داد و ستد نمی شود.

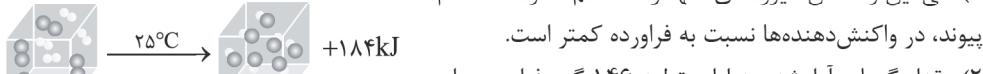
۴) فرایند هم دما شدن بستنی در بدن با جذب انرژی، در حالی که گوارش و سوخت و ساز آن با آزاد شدن انرژی همراه است.



## محل انجام محاسبات

۷۲. با توجه به شکل زیر، که مربوط به معادله موازن نشده  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow HCl(g)$  است. عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1$ ,  $Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$ )

(۱) طی این واکنش، نیروهای نگهدارنده اتم‌ها و استحکام



پیوند، در واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده کمتر است.

(۲) مقدار گرمای آزادشده به ازای تولید ۱۴۶ گرم فراورده برابر  $368 kJ$  است.

(۳) در این واکنش انرژی گرمایی فراورده‌ها به اندازه  $184 kJ$  نسبت به واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

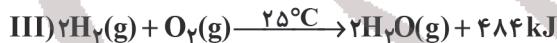
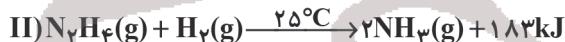
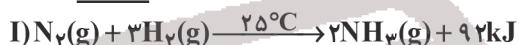
(۴) گرمای آزاد شده در این واکنش به طور عمده وابسته به تفاوت در انرژی شیمیایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

۷۳. مقدار معینی از متانول مطابق معادله مقابل:  $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l)$  به طور کامل می‌سوزد. اگر در این فرایند  $11/2$  لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط STP تولید شده و گرمای حاصل نیز بتواند دمای  $180^{\circ}C$  را به میزان  $50^{\circ}C$  افزایش دهد، مقدار گرمای آزاد شده در واکنش برحسب

$$(c_{H_2O} = 4 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1})$$

$$121^{\circ}(4) \quad 144^{\circ}(3) \quad 36^{\circ}(2) \quad 72^{\circ}(1)$$

۷۴. با توجه به واکنش‌های زیر که در شرایط مناسب انجام می‌شوند، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در هر سه فرایند انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

(۲) واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) نسبت به واکنش (I) از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

(۳) تفاوت در مقدار گرمای حاصل از واکنش‌های (I) و (II) به دلیل تفاوت در نوع واکنش‌دهنده‌های مصرفی است.

(۴) اگر حالت فیزیکی  $H_2O$  تولیدی در واکنش (III) مایع باشد، مقدار گرمای آزادشده می‌تواند برابر با  $572 kJ$  باشد.

۷۵. عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) ممکن است در یک واکنش شیمیایی، گرمایی با محیط دادوستد نشود.

(۲) گرافیت، آلوتروپ پایدارتر کریں نسبت به الماس است.

(۳) یخچال صحرایی بر اساس انجام یک فرایند شیمیایی مواد غذایی را خنک نگه می‌دارد.

(۴) فرایند فرازش برخلاف میان میان با کاهش سطح انرژی همراه است.

## مدت پاسخ‌گویی: ۲۳ دقیقه

## ریاضی تجربی

۷۶. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - (m-1)x + 2m = 0$  باشند و  $\alpha + \beta = -2$ ، آنگاه حاصل کدام است؟

$$56(4) \quad 54(3) \quad 16(2) \quad 18(1)$$

۷۷. نمودار سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  به صورت زیر است. حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $c$  کدام است؟



$$-\frac{1}{2}(2) \quad \frac{1}{2}(1)$$

$$-2(4) \quad 2(3)$$

۷۸. ۲۰۰ کیلوگرم محلول آب نمک ۷ درصد داریم. اگر بخواهیم غلظت محلول به  $10\%$  درصد برسد، چند کیلوگرم آب را باید تبخیر کنیم؟

$$80(4) \quad 60(3) \quad 40(2) \quad 20(1)$$



۷۹. تعداد جواب‌های معادله  $\sqrt{x-\sqrt{x}} + \sqrt{x+\sqrt{x}} = \sqrt{2}$  کدام است؟

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

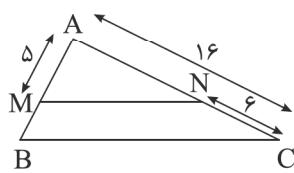
۸۰. اگر فاصلۀ نقطۀ وسط نقاط  $A(1, 5)$  و  $B(-1, 3)$  از خط  $3x - 4y + k = 0$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $k$  کدام است؟

(۴) ۲۶

(۳) ۲۸

(۲) ۳۲

(۱) ۳۴



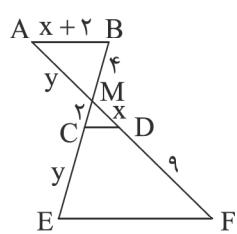
۸۱. در شکل زیر،  $MN \parallel BC$  است. طول ضلع  $AB$  کدام است؟

(۱) ۱۴

(۲) ۱۲

(۳) ۱۰

(۴) ۸



۸۲. در شکل زیر،  $EF \parallel AB \parallel CD \parallel EF$ . طول  $EF$  کدام است؟

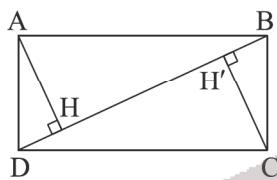
(۱) ۱۰

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۹

۸۳. در شکل زیر،  $ABCD$  مستطیل است. اگر  $HH' = 4DH$  باشد، مساحت مستطیل چند برابر مساحت کوچکترین مثلث است؟

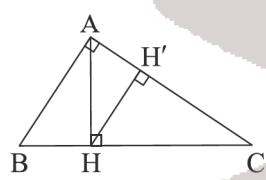


(۱) ۸

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲



۸۴. در شکل زیر،  $AC = 12$  و  $AB = 9$ . طول  $HH'$  کدام است؟

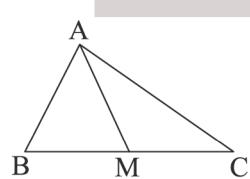
(۱) ۵/۷۶

(۲) ۴/۳۲

(۳) ۷/۲۳

(۴) ۴/۸۴

۸۵. در مثلث  $ABC$  شکل زیر، اگر رأس  $B$  روی عمودمنصف  $AM$  و نقطه  $M$  روی عمودمنصف  $AC$  قرار داشته باشد، زاویه  $\hat{BAC}$  چند درجه است؟



(۱) ۶۰°

(۲) ۶۲,۵°

(۳) ۹۰°

(۴) ۶۷,۵°

۸۶. تابع  $f(x) = \frac{1}{x}$  با دامنه  $[0, 2]$  مفروض است. برد تابع کدام است؟

(۴)  $[0, \frac{1}{2}]$ (۳)  $(0, +\infty)$ (۲)  $[\frac{1}{2}, +\infty)$ (۱)  $(0, \frac{1}{2})$ 

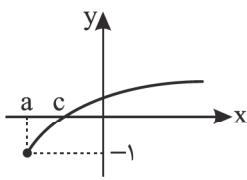
۸۷. نمودار تابع  $b = f(x) = \sqrt{x+2}$  به صورت زیر است. حاصل  $abc$  کدام است؟

(۲) -۳

(۱) ۳

(۴) -۲

(۳) ۲





محل انجام محاسبات

۸۸. تابع  $\{f(x) = \{(a-1, 4), (5, -3), (6, 4), (b, -3)\}\}$  یک به یک است. در تابع  $f(x) = 2x - 1$  حاصل $g^{-1}(a+b)$  کدام است؟

۷/۵ (۴)

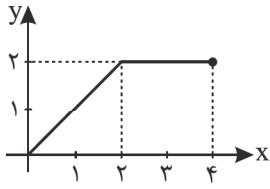
۶/۵ (۳)

۷/۲ (۲)

۶ (۱)

۸۹. نمودار تابع  $f$  با دامنه  $[4, \infty)$  به صورت زیر است. مساحت بین نمودار تابع  $f(x)$  و محور  $x$  ها

کدام است؟



۱۶ (۱)

۱۲ (۲)

۲۴ (۳)

۲۶ (۴)

۹۰. دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{bx - 3a}$  مجموعه  $\mathbb{R} - \{2\}$  است. دامنه تابع  $f(x) = \frac{x-2}{ax^2 + bx + a}$  کدام است؟ ( $a \neq 0$ )

[-\frac{3}{4}, +\infty) (۴)

[\frac{4}{3}, +\infty) (۳)

(-\infty, -\frac{3}{4}) (۲)

(-\infty, -\frac{4}{3}) (۱)

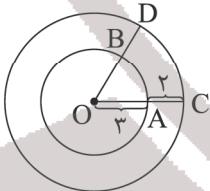
۹۱. تابع  $f(x) = x[x] + 1$  با دامنه  $[0, 2]$  مفروض است. مساحت بین نمودار تابع  $f$  و محور  $x$  ها کدام است؟ ([ نماد جزء صحیح است).)

۴/۵ (۴)

۴ (۳)

۳/۵ (۲)

۳ (۱)

۹۲. در شکل زیر دو دایره هم مرکز هستند. اگر طول کمان  $AB$  برابر  $\frac{\pi}{7}$  باشد، طول کمان  $CD$  کدام است؟

\frac{35}{3} (۲)

\frac{27}{4} (۱)

\frac{27}{2} (۴)

\frac{35}{6} (۳)

۹۳. تابع  $f(x) = x(m-x)^4 - x^3 - 5x^2$  در بازه  $(-\infty, -1)$  یک به یک است. حدود  $m$  کدام می‌تواند باشد؟

(-1, 1) (۴)

[-5, 1) (۲)

(-1, 3) (۱)

۹۴. توابع  $g(x) = \frac{x^2 - 4x}{x^2 - 4x + 3}$  و  $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$  مفروض‌اند. دامنه تابع  $f$  به صورت  $[a, b] - \{c, d\}$  کدام است. حاصل  $\frac{b-a}{d+c}$  کدام است؟

۶ (۴)

۳ (۳)

-\frac{2}{3} (۲)

-\frac{3}{2} (۱)

۹۵.  $f$  تابعی خطی است و  $f(x) = f^{-1}(3) + 4x - 2$ . ضابطه  $f^{-1}$  کدام است؟

\frac{1}{4}x + 1 (۴)

\frac{x+1}{4} (۳)

\frac{x-1}{4} (۲)

\frac{1}{4}x - 1 (۱)

مدت پاسخگویی: ۸ دقیقهزمینشناسی

۹۶. در نیمه بهمن‌ماه، خورشید تقریباً به کدام مدار عمود می‌تابد؟

۱۷ درجه جنوبی (۴)

۱۲ درجه شمالی (۲)

۱۷ درجه جنوبی (۳)

۱۲ درجه شمالی (۱)

۹۷. از بین رویدادهای زیستی زیر، کدام یک در یک دوران صورت گرفته‌اند؟

ج) نخستین گیاهان آوندبار

ب) نخستین پستانداران

الف) نخستین دوزیستان

و) نخستین گیاهان گل‌دار

ه) نخستین پرندها

د) نخستین دایناسورها

۴) ۵ - ۵ - ۵ - ۵

۳) الف - ۵ - ۵ - ۵

۲) ج - ۵ - ۵ - ۵

۱) الف - ب - و



محل انجام محاسبات

۹۸. کدام مورد در مرحله سوم از چرخه ویلسون رخ نمی‌دهد؟

- ۱) فرورانش  
۲) تشکیل درازگودال  
۳) تشکیل جزایر قوسی  
۴) تشکیل پشتنهای میان اقیانوسی

۹۹. کدام گروه از گوهرهای زیر همگی غیرسیلیکات هستند؟

- ۱) زمرد - عقیق - یاقوت  
۲) الماس - گارنت - فیروزه  
۳) زبرجد - عقیق - یاقوت  
۴) فیروزه - الماس - یاقوت

۱۰۰. اختلاف در کدام مورد، علت اصلی مهاجرت ثانویه نفت است؟

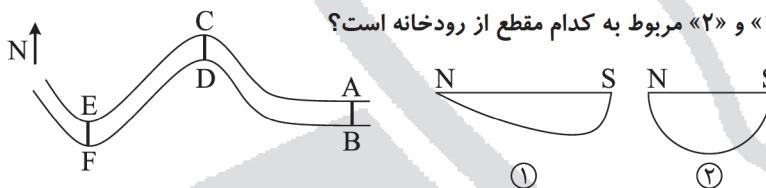
- ۱) میزان نفوذپذیری سنگ مخزن نسبت به پوش سنگ  
۲) چگالی مواد سیال نسبت به سنگ مخزن  
۳) چگالی مواد سیال با یکدیگر  
۴) نیروی گرانش وارد بر سنگ مادر و سنگ مخزن

۱۰۱. بررسی و مطالعه کدام یک از موارد زیر در حیطه فعالیت پترولولوژیست‌ها قرار ندارد؟

- ۱) بررسی مناطق زمین گرمایی  
۲) نحوه تشکیل سنگ‌های رسوبی آواری  
۳) فعالیت‌های آتش‌شانی در سیارات دیگر  
۴) ردهبندی و مطالعه ترکیب سنگ‌های آذرین

۱۰۲. توانایی یک آبخوان در هدایت، انتقال و عبور دادن آب به کدام مورد بستگی دارد؟

- ۱) شیب زمین  
۲) درصد تخلخل  
۳) مقدار سیال ذخیره شده در آن  
۴) نفوذپذیری



- CD ← ۲, EF ← ۱۰۲  
EF ← ۲, AB ← ۱۰۴

- AB ← ۲, CD ← ۱۰۱  
AB ← ۲, EF ← ۱۰۳

۱۰۴. اگر در مدت ۱ ساعت ۱۲۶۰۰ متر مکعب آب از یک کانال عبور کند و سرعت آب ۲۰ متر بر ثانیه و عمق آن ۵۰ سانتی‌متر باشد، عرض کانال چند متر خواهد بود؟

- ۱) ۳/۵  
۲) ۰/۲۵  
۳) ۰/۳۵  
۴) ۲/۵

۱۰۵. عوامل مؤثر بر تشکیل و ترکیب خاک کدام هستند؟

- ۱) میزان بارش و دما - فعالیت گیاهان و جانوران - جنس سنگ‌های منطقه  
۲) سنگ مادر - شیب زمین - فعالیت جانداران - اقلیم منطقه  
۳) سنگ مادر - هوازدگی فیزیکی و شیمیایی - میزان بارش و دما  
۴) هوازدگی فیزیکی و شیمیایی - شیب زمین - زمان



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۵  
۱۴۰۲ دی ۲۲



## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست‌شناسی	سید محمد شاملو	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	فاطمه‌سادات طباطبایی مصطفی‌فرهادی
۲	فیزیک	رضا خالو	وحید کرابی - رضا خالو - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۳	شیمی	بهزاد امامی‌پور	محبوبه بیک‌محمدی - مراد مدقالچی	کارو محمدی - علی یاراحمدی
۴	ریاضی	سعید اکبرزاده	ایمان اردستانی - سعید اکبرزاده میثم جهانگیری - حسین سعیدی	ابوالفضل فروغی - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی	لیلی نظیف	لیلی نظیف - رضا ملکان‌پور	-

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهراء‌حدی - امیرعلی‌الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کanal تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



# مرکز نجاش آموزش مدارس برتر

## زیست‌شناسی

۱.

### گزینه ۳ صحیح است.

در هنگام انقباض تار ماهیچه‌ای، حرکت پارویی باعث می‌شود که خطوط Z مولکول‌های میوزین به اکتین‌ها و کاہش زاویه آنها نسبت به دم این مولکول‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حرکت پارومانند پس از تشکیل پلهای اتصالی بین اکتین و میوزین انجام می‌شود.

(۲) بالاصله پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده تار ماهیچه‌ای، موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود؛ سپس یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند و به ذیبال آن، سر مولکول‌های میوزین به بخش‌هایی از اکتین‌ها متصل می‌شود.

(۴) در سطح یاخته ماهیچه‌ای، هر کسر سینپاپس مهاری ایجاد نمی‌شود و انقباض آن طی عدم ارسال پیام تحریک به پایان مرسد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۲.

### گزینه ۲ صحیح است.

غده تیروئید و چهار غده پاراتیروئید در نزدیکی پرده‌های صوتی قرار گرفته‌اند. هورمون‌های تیروئیدی، میزان تجزیه گلوك و انژزی در دسترس همه یاخته‌های بدن را تنظیم می‌کنند؛ بنابراین، ترشحات غده تیروئید بر فعالیت همه این یاخته‌ها از جمله گویچه‌های قرمز خون، تاثیرگذار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیپوتالاموس در مجاورت سطح پایینی تalamوس‌ها قرار دارد؛ یکی از هورمون‌های آزاد کننده هیپوتالاموس بر میزان ترشح دو هورمون LH و FSH تأثیرگذار است.

(۳) تیموس در محل جدا شدن نای‌های اصلی از نای قرار دارد؛ این غده درون ریز با ترشح هورمون تیموسین باعث بالغ شدن (نه تولید) لفوسیت‌های T می‌شود.

(۴) در نزدیکی برجستگی‌های چهارگانه، اپی فیز قرار گرفته است که هورمون ملاتونین ترشح می‌کند؛ مقدار ترشح این هورمون در شب به حداقل می‌رسد اما این زمان برای فعالیت گیرنده‌های مخروطی مناسب نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۱، ۵۲، ۵۳ و ۵۴)

۳.

### گزینه ۳ صحیح است.

گیرنده‌های شیمیایی حواس ویژه در انسان شامل گیرنده‌های بویایی و چشایی هستند؛ این گیرنده‌ها به ترتیب توسط محرك‌های خارجی مثل مولکول‌های شیمیایی موجود در هوا و مولکول‌های غذایی حل شده در بزاق تحریک می‌شوند. پیام‌های حس بویایی توسط اسه گیرنده‌های بویایی به پیاز بویایی که باعث از دستگاه عصبی مرکزی است، ارسال می‌شود؛ اما پیام‌های گیرنده چشایی را نورون‌های دستگاه عصبی محیطی به مراکز عصبی مربوط به این حس انتقال می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بویایی و چشایی دارای زوائدی هستند که در عملکرد آنها مؤثر است؛ اما احاطه شدن توسط یاخته‌های کشیده و استوانه‌ای هم یکی دیگر از شباهت‌های آنها محسوب می‌شود.

(۲) بافت پیوندی سست در مجاورت گیرنده‌های بویایی و چشایی وجود دارد؛ اما جریان هوا می‌تواند با عبور از کنار هر دوی آنها به حلق (گذرگاه ماهیچه‌ای) برسد.

(۴) گیرنده چشایی، ماهیت پوششی دارد اما گیرنده بویایی از جنس نورون است؛ بنابراین، ماهیت بافت تشکیل دهنده آنها یکسان نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۱)

۴.

### گزینه ۱ صحیح است.

روی هریک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد و در سایر پاهای این جانور، محفظه هوا مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هرچند شیوه‌های حرکتی در جانوران، بسیار متنوع است اما آنها می‌توانند حداقل در بخشی از زندگی خود، از جایی به جای دیگر گانه کنند.

(۳) هنگام تشریح مغز گوسفند، برجستگی‌های چهارگانه در عقب اپی فیز دیده می‌شود.

(۴) برخی مارها می‌توانند پرتوهای فرسخ را تشخیص دهند؛ در جلو و زیر هر چشم مار زنگی، سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فرسخ در آن قرار دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۳۴ و ۳۵)

۵.

### گزینه ۲ صحیح است.

لنفوسيت‌های مختلفی وارد خون می‌شوند یا از خون بیرون می‌آیند اما همه آنها در سطح غشای خود دارای پروتئین‌های مختلفی هستند.



## پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۲ . پاسخنامه تمدی

# مرکز سنجش آموزش های ارشادی برتر

۳ در استخوان درشتني، ياخته های چربی در مغز زرد، دارای هسته حاشیه ای هستند؛ فقط گروهی از ياخته های استخوانی بافت اسفنجی تنہ استخوان درشتني، با مغز زرد درون مجرای مرکزی این استخوان تماس مستقیم دارند.  
۴) زوائد سیتوپلاسمی در همه ياخته های استخوانی در بافت اسفنجی و بافت فشرده دیده می شود و زمانه ارتباط بهتر میان این ياخته ها را فراهم کرده است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

### گزینه ۴ صحیح است.

ياخته های عصبی هنگام آلوده شدن به ویروس، با ترشح اینترفرون نوع یک باعث مقاوم شدن ياخته های سالم مجاور شان می شوند.  
بررسی سایر گزینه ها:  
(۱) ذخیره کردن انواع از هورمون های در پایانه آسه در همه ياخته های عصبی درون ریز دیده نمی شود؛ مثلاً ياخته های عصبی اپی فیز فقط یک هورمون (نه انواع هورمون) ترشح می کنند.  
(۲) علاوه بر هورمون، همواره کربن دی اکسید و مواد دفعی تولید شده در ياخته های عصبی درون ریز به جریان خون وارد می شوند.  
(۳) مغز و نخاع توسط پرده های منژ محافظت می شوند اما ياخته های درون ریز بخش مرکزی غده فوق کلیه هم ماهیت عصبی دارند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۵۷ تا ۵۹)

### گزینه ۳ صحیح است.

دیابت شیرین نوع یک، نمونه ای از بیماری های خودایمنی است و طی آن، دستگاه اینمنی به ياخته های تولید کننده انسولین حمله می کند؛ بنابراین افزایش طولانی مدت ترشح کورتیزول می تواند با سرکوب دستگاه اینمنی باعث کاهش این حملات و جلوگیری از گسترش عوارض این بیماری شود. کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می شود و استفاده از داروهای محرك (نه مهار کننده) ياخته های درون ریز این بخش می تواند چنین نتایجی را به دنبال داشته باشد.  
(۱) ویروس آنفلوانزای پرنده گان به شش ها حمله می کند و سبب می شود دستگاه اینمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید بیش از اندازه لغوسیت های T و تخریب شش ها می انجامد.  
(۲) در برخورد لغوسیت B خاطره با یک نوع آنتی زن خاص، تعداد پلاسموسیت و ياخته خاطره بیشتری در مقایسه با اولین برخورد با همان آنتی زن تولید می شود.  
(۳) مادر آلوده به HIV همانند مادر مبتلا به بیماری ایدز، ممکن است در جریان بارداری، زایمان و شیردهی این ویروس را به فرزند خود منتقل کند؛ بنابراین، احتمال عدم انتقال ویروس در هریک از این فرایندها وجود دارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۷۸ تا ۷۴)

### گزینه ۳ صحیح است.

سرعت انقباض در تارهای کند، کمتر از تارهای تن است و طی هر تشكیل پل اتصالی، سر مولکول میوزین مدت زمان بیشتری به اکتین متصل باقی می ماند. بیشتر انرژی مورد نیاز تارهای کند از تنفس هوایی تامین می شود و درنتیجه با تولید مقدار زیادی کربن دی اکسید همراه است؛ بنابراین، فعالیت این تارها، بیشتر باعث تحریک آنتی زم کربنیک اندیز در گویچه های قرمز بالغ می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در غشاء تارهای تن، تعداد کانال های اختصاصی شده برای یون کلسیم نسبت به تارهای کند، بیشتر است؛ اما تارهای کند، نیاز بیشتری به تبادل مواد با خون دارند و به همین علت، مویرگ های خونی بیشتر در اطراف آنها دیده می شود.  
(۲) سرعت مصرف مولکول ATP در تارهای تن بیشتر از تارهای کند است؛ البته همه تارهای تن و کند می توانند انرژی زیستی مورد نیازشان را از گلوکز حاصل از تجزیه گلیکوزن، گلوکز خوناب، اسیدهای چرب و کراتین فسفات تامین کنند.  
(۳) میوگلوبین، نوعی ترکیب آلبومین دار است که در سیتوپلاسم تارهای کند، مقدار بیشتری از آن وجود دارد و درنتیجه میزان اتصال اکسیژن به میوگلوبین در این تارها بیشتر است؛ اما تارهای کند، به مقدار کمتری از تخمیر استفاده می کنند و لاکتیک اسید کمتری در آنها تولید می شود؛ لاکتیک اسید نوعی ماده آلی است که طی تخمیر لاکتیک تولید می شود و گیرنده های درد را تحریک می کند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

### گزینه ۲ صحیح است.

هورمون اریتوپویتین با افزایش تولید گویچه های قرمز، همان تکریت را بالا می برد؛ هورمون رشد هم باعث تحریک تقسیم ياخته های غضروفی در صفحات رشد می شود و فعالیت پروتئین های مسئول این اتفاق را افزایش می دهد. اریتروپویتین در ياخته های بنیادی مغز قرمز موجود در استخوان ران و هورمون رشد در ياخته های غضروفی صفحات رشد این استخوان گیرنده دارد.

(۴) مفصل آرواهه پایین با جویدن غذا به تحریک گیرنده های چشایی و مفصل بین استخوان های کوچک گوش میانی به تحریک گیرنده های شنوایی کمک می کنند؛ این گیرنده ها جزو گیرنده های حواس ویژه محسوب می شوند.  
(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۴۲)

### گزینه ۱ صحیح است.

پروتئین های مکمل فعل مکمل هستند. به دنبال بیگانه خواری میکروب هایی که تحت تاثیر پادتن ها و پروتئین های مکمل قرار گرفته اند، این پروتئین ها را می توان درون درشت خواره های بافتی مشاهده کرد. تولید و ترشح پادتن ها، تنها پس از ورود عامل بیماری زا به بدن انجام می گیرد اما پروتئین های مکمل به طور طبیعی درون بدن تولید می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پادتن ها و پروتئین های مکمل در خون و مایع بین ياخته های دیده می شوند. پادتن ها و پروتئین های مکمل، هیچ کدام نمی توانند منفذی در ياخته های آلوده به ویروس ایجاد کنند؛ البته در مورد پروتئین های مکمل دقت کنید که توانایی ایجاد منفذ در غشاء میکروب ها را دارند.

(۲) پادتن ها فقط به لایه خارجی و پروتئین های مکمل به هر دو لایه غشاء میکروب می توانند متصل شود.

(۳) پادتن ها و پروتئین های مکمل، هردو از نوع پروتئین های ترشحی هستند و توسط رناتن های متصل به شبکه آندوبلاسمی تولید می شوند. در پاسخ هایی که در پی ورود میکروب به بدن ایجاد می شود، پادتن ها و پروتئین های مکمل می توانند نقش داشته باشنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

### گزینه ۲ صحیح است.

بعضی از ماهیچه های اسکلتی به استخوان ها متصل نیستند و انقباض آنها باعث حرکت هیچ استخوانی نمی شود؛ مثل بندارهای خارجی مخرج.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سرعت ارسال پیام در ماهیچه های اسکلتی اهمیت زیادی دارد و به همین خاطر همه نورون های حرکتی که با این تارهای ماهیچه اسکلتی سیناپس تشکیل می دهند، میلین دار هستند.

(۲) گیرنده درد، یکی از انواع گیرنده های حواس پیکری محسوب می شود و در همه ماهیچه های اسکلتی وجود دارد.

(۳) تبادل مواد در ماهیچه های اسکلتی به کمک مویرگ های خونی انجام می گیرد و این فرایند در حفظ هم ایستایی آنها نقش مهمی دارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۵ و ۳۲)

### گزینه ۴ صحیح است.

تها در بیماری آستیگماتیسم است که اجسام در هر فاصله ای از چشم به طور نا واضح دیده می شوند؛ بروز آستیگماتیسم ارتباطی با اختلال دستگاه عصبی و عملکرد نورون های قشر مخ ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در هیچ کدام از بیماری های چشم که در کتاب درسی مطرح شده اند، پرتوهای نور هنگام مشاهده جسم تزدیک، جلوی شبکیه به مم نمی رسدند.

(۲) عدسی چشم همگرایست و استفاده از عینکی با عدسی ایکار (مخالف عدسی چشم) نشان دهنده بیماری تزدیک بینی است؛ زلایله، مایع تغذیه کننده قرنیه است و تغییر حجم آن نمی تواند باعث بروز بیماری تزدیک بینی شود.

(۳) احتمال بروز بیماری پیرچشمی با افزایش سن رابطه مستقیم دارد؛ در این بیماری انعطاف پذیری عدسی کاهش پیدا می کند اما اختلال در توانایی انقباض ياخته های ماهیچه ای جسم مژگانی ایجاد نمی شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

### گزینه ۲ صحیح است.

استخوان ران از دو بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است؛ بعضی از ياخته های استخوانی بافت فشرده و همه ياخته های استخوانی بافت اسفنجی، خارج از سامانه ها وریس قرار گرفته اند اما حفرات نامنظم استخوانی فقط در بافت اسفنجی دیده می شوند؛ بنابراین، سایر ياخته های استخوانی موجود در سامانه ها وریس بافت فشرده و سایر ياخته های استخوانی این بافت که در سامانه ها وریس قرار نگرفته اند، برخلاف ياخته های استخوانی بافت اسفنجی، به کمک سرخرگ های خارج از حفره تغذیه می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) گروهی از ياخته های استخوانی که در سامانه ها وریس بافت فشرده حضور ندارند، همانند ياخته های استخوانی این سامانه، تیغه استخوانی تشکیل می دهند.



## پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۲ . پاسخنامه تمدنی

### مرکز نجاش آموزش مدارس برتر

ج) هنگام انقباض تار ماهیچه‌ای، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند؛ اما مولکول ATP طی اتصال فسفات به کرآتن فسفات تولید نمی‌شود بلکه فسفات کرآتن فسفات باید به ADP منتقل گردد.  
(د) در سیتوپلاسم تارهای ماهیچه‌ای، مقداری میوگلوبین وجود دارد که مولکول اکسیژن به آن متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

#### ۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

دریچه بیضی، پرده‌ای نازک است که در پشت آن، بخش حلقه‌نی گوش قرار دارد؛ کف استخوان رکابی طوری روی این دریچه قرار گرفته است که لرزش آن، دریچه را می‌لرزاند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) لرزش پرده صماخ به دسته استخوان چکشی منتقل می‌شود اما این اتفاق در گوش میانی رخ می‌دهد.

(۳) مایع درون مجاری نیمه‌ایه در بخش دهله‌ی گوش، طی چرخش سر به حرکت درمی‌آید و به کمک ماده زله‌ای باعث تحریک گیرنده‌ها می‌شود.

(۴) استخوان رکابی به طور مستقیم لرزش استخوان چکشی را دریافت نمی‌کند؛ لرزش استخوان چکشی، ابتدا به استخوان سندانی و سپس به استخوان رکابی می‌رسد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۹)

#### ۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

هورمون‌های تیروئیدی، کلسیتونین و هورمون پاراتیروئیدی از غده‌های ناحیه گردن ترشح می‌شوند؛ بافت استخوانی، نوعی بافت پیوندی است که برای همه این هورمون‌ها گیرنده دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) تعداد تارهای ماهیچه‌ای کند طی فعالیت‌های بدنی، افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، ترشح ماده زمینه‌ای و تراکم توده استخوانی در افرادی که فعالیت بدنی زیاد دارند، بیشتر از افراد دارای فعالیت معمولی است؛ بنابراین، در افرادی با تارهای ماهیچه‌ای کند فراوان، یاخته‌های بافت استخوانی فعالیت ترشحی زیادی دارند.

(۲) تخریب ریزپرده‌ای روده باریک باعث کاهش جذب مواد غذی مختلف از جمله کلسیم می‌شود و درنتیجه بروز پوکی استخوان را به دنبال دارد؛ در این شرایط، تعداد حفره‌های موجود در استخوان کاهش اما اندازه آنها افزایش می‌یابد.

(۳) ماده زمینه‌ای بافت استخوانی حاوی ترکیبات معدنی مانند کلسیم و فسفات است اما فاصله نسبتاً زیادی بین یاخته‌های بافت استخوانی وجود دارد.

(۴) غده‌های پاراتیروئیدی، کوچکترین غده‌های درون ریز بدن انسان هستند، ترشحات این غدها باعث آزاد شدن کلسیم از ماده زمینه‌ای بافت استخوانی می‌شود و تاثیری بر میزان کلسیم در سیتوپلاسم یاخته‌های استخوانی ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۱، ۳۹، ۳۰ و ۵۹)

#### ۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

یاخته‌های اینمی که از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند، کوچک‌های سفید هستند؛ همه کوچک‌های سفید، توانایی تراکمی دارند و می‌توانند از دیواره موریگ‌های خونی عبور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گویچه سفید معروف به نیروی واکنش سریع، نوتروفیل است؛ هر نوتروفیل، فقط یک هسته چندقسمتی «برای آن، درست نیست.

(۲) مظنو از گویچه سفید دارای هسته دمبلی شکل، یاخته اوزینوفیل است؛ اوزینوفیل‌ها در مبارزه با عوامل بزرگ خارجی مثل کرم‌های انگل خوارها بیشترین فعالیت را انجام می‌دهند.

(۳) تحقیقات مچنیکوف به کشف یاخته‌های بیگانه خوار منجر شد؛ اما بیشتر بیگانه خوارها از جمله درشت‌خوار و یاخته دندرتی توانایی تراکمی ندارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹)

#### ۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

در مجاورت لوب بینایی مغز ماهی، مخ و مخچه قرار گرفته است؛ در مغز انسان، مخچه در پشت ساقه مغز دیده می‌شود و مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها، پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند. بنابراین، مخ و مخچه، هردو در هماهنگی ماهیچه‌ها و حرکات بدن در حالت‌های گوناگون نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلوكاگون، تجزیه گلیکوزن در یاخته‌های کبد را تحریک می‌کند و اریتروپویتین باعث افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود؛ اریتروپویتین در یاخته‌های کبد که اندام سازنده صفا محسوب می‌شود، گیرنده ندارد.

(۲) اکسی توسمین باعث تحریک خروج شیر می‌شود و پرولاکتین تولید شیر را تحریک می‌کند؛ هورمون پرولاکتین در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب هم موثر است اما در یاخته‌های دیواره رحم، گیرنده ندارد.

(۳) تنگ شدن نایزک‌ها باعث افزایش مقاومت آنها در برابر رود هواي مطرح شده‌اند، چنان تاثیری ندارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۶۰)

#### ۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

استخوان جناغ و ستون مهدها با دندنه سوم مفصل دارند، این استخوان‌ها همگی در تشکیل بخش محوری اسکلت بدن انسان نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر استخوان نیم‌لگن با ستون مهدها از اسکلت دیگر مفصل تشکیل می‌دهد؛ ستون مهدها بخشی از اسکلت جانبی به حساب نمی‌آیند.

(۲) ران با استخوان‌های درشت‌نمی و نیم‌لگن مفصل دارد اما درشت‌نمی با هیچ استخوان دیگری، مفصل گوی و کاسه تشکیل نمی‌دهد.

(۳) مهره‌های سوم و پنجم کمر با مهره چهارم مفصل لغزنه و میان بخش پهن آنها نوع دیگری از مفصل‌های تحریک وجود دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۳)

#### ۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

فقط عبارت (ب) به مطلب درستی اشاره می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) یاخته‌های عمل کننده لنفوسیت‌های T باید به یاخته هدف خود متنقل شوند؛ اما پلاسموسیت‌ها، پادتن ترشح می‌کنند و جریان خون پادتن‌ها را به بخش‌های مختلف بدن متنقل می‌کنند.

(ب) پلاسموسیت‌ها، پادتن ترشح می‌کنند و پادتن با اتصال به یادگان‌های محلول، آنها را رسوب می‌کنند و پادگن‌های محلول را ندارند.

(ج) پلاسموسیت‌ها، پادتن و یاخته‌های عمل کننده لنفوسیت‌های T پرورین را به عنوان پروتئین دفاعی غیر‌آنژیمی تولید می‌کنند؛ آلوود شدن این یاخته‌ها به ویروس، اینترفرون نوع یک از آنها ترشح می‌شود. بنابراین، پلاسموسیت و یاخته‌های عمل کننده لنفوسیت‌های T توانایی تولید بیش از یک نوع پروتئین دفاعی غیر‌آنژیمی را دارد.

(د) پلاسموسیت‌ها، پادتن ترشح می‌کنند و پادتن با اتصال به عوامل ویروسی می‌تواند از ورود آنها به یاخته‌ها جلوگیری کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

#### ۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

گیرنده درد را می‌توان در پوست و بدخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها مشاهده کرد؛ این گیرنده به آسیب بافتی و بدخی مادر شیمیایی مثل لاکتیک‌اسید پاسخ می‌دهد و درنتیجه توانایی تبدیل اثر محرك‌های گوناگون به پیام عصبی را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محرک‌های حسی از جمله پیام مربوط به آسیب بافتی توسط گیرنده‌های حس پردازش نمی‌شود؛ این فرایند از جمله وظایف دستگاه عصبی مرکزی است.

(۲) در هنگام بروز سرمای شدید، گیرنده‌های سرما در پوست و همچنین گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند؛ گیرنده‌های دمایی که در دیواره بدخی سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند، نیست به تعییر دمای محیط حساس نیستند.

(۳) گیرنده‌های فشار در نواحی عمقدی تر پوست قرار گرفته‌اند؛ این گیرنده‌ها دارای غلاف پیوندی (نه پوششی) چندلایه هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

#### ۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

هیچ کدام از موارد برای کامل کردن این عبارت، مناسب نیستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوكز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی از مجاورت اول بینایی می‌بخشد؛ برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. انرژی که از یک گرم کربوکسید تولید می‌شود، حدود دو برابر انرژی حاصل از یک گرم کربوکسیدرات است.

(ب) هنگام انقباض، تحریب و تشکیل پل‌های اتصال میان اکتن و میوزین هموار انجام می‌گیرد؛ ماده دفعی حاصل از تجزیه بی‌هوایی گلوكز، لاکتیک اسید است که به تدریج تجزیه می‌شود.



## ۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

یکی از روش‌های دفاع، ترشح پروتئینی به نام اینترفرون است. اینترفرون نوع یک از یاخته‌آلوده به ویروس ترشح می‌شود و یاخته‌های سالم امکان ترشح آن را ندارند.

بررسی همه گزینه‌ها:

- (۱) هپارین، ماده ضد انعقاد خون است و توسط بازوفیل‌ها ترشح می‌شود.
- (۲) یاخته‌های کشنده طبیعی و همچنین لغوسیت‌های T کشنده، پروفورین ترشح می‌کنند.
- (۳) بازوفیل‌ها و ماستووسیت‌های سالم توانایی ترشح هیستامین دارند؛ البته هیستامین از یاخته‌های آسیب‌دیده هم آزاد می‌شود.

(زیرست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۰، ۷۰ و ۷۶)

## فیزیک

## ۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تعداد الکترون‌های اتم سه بار مثبت را حساب می‌کنیم.

$$q = -ne \Rightarrow -8 \times 10^{-18} = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{8 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 50$$

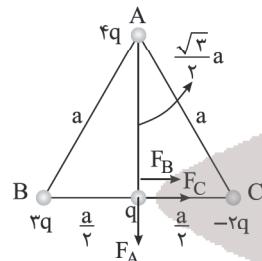
تعداد الکترون‌های اتم سه بار مثبت، سه واحد کمتر از تعداد پروتون‌های آن است. در این صورت تعداد پروتون‌ها برابر است با:

$$Z = 50 + 3 = 53$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۳)

## ۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از قانون کولن نیروی وارد از طرف هر یک از بارهای قرار گرفته در رئوس مثلث را بار بار ۹ مشخص می‌کنیم:



$$F_A = k \frac{(4q)(q)}{(\sqrt{3}a)^2} = \frac{16kq^2}{3a^2} = \frac{16}{3} \times 0/3 = 1/6N$$

$$F_B = k \frac{(3q)(q)}{(\frac{a}{2})^2} = 12 \frac{kq^2}{a^2} = 12 \times 0/3 = 2/6N$$

$$F_C = k \frac{(2q)(q)}{(\frac{a}{2})^2} = 8 \frac{kq^2}{a^2} = 8 \times 0/3 = 2/4N$$

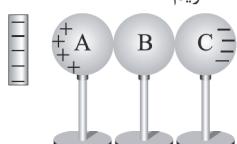
در این صورت نیروی خالص وارد بر بار ۹ برابر است با:

$$\vec{F}_{net} = (\vec{F}_B + \vec{F}_C) \vec{i} + (\vec{F}_A) \vec{j} = (\frac{3}{6} + 2/4) \vec{i} + (-1/6) \vec{j} = \frac{1}{2} \vec{i} - \frac{1}{6} \vec{j}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۹)

## ۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت اولیه کره A دارای بار مثبت و کره C دارای بار منفی است. کره B نیز خنثی است. با جدا کردن کره C و دور کردن میله، بار کره A بین دو کره A و B تقسیم می‌شود. در این صورت داریم:



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مجاورت مخچه ماهی، لوب بینایی و بصل النخاع قرار دارد که لوب بینایی معادل لوب پس‌سری قشر مح انسان است. بصل النخاع با ارسال پیام به ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای داخلی (نه خارجی) فرایند دم را شروع می‌کند و در ادامه قشر مح هم می‌تواند در تنفس تأثیرگذار باشد.

- (۲) مخچه در مغز ماهی، مجاور بصل النخاع قرار دارد اما سطح خارجی آن از ماده حاکستری تشکیل شده است.

- (۳) لوب‌های بینایی و بینایی در مجاورت مخ ماهی قرار گرفته‌اند اما لوب بینایی که معادل آن در مغز انسان، لوب پس‌سری است، ارتباط موثری با سامانه کناره‌ای ندارد.

(زیرست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۱، ۱۱، ۹ و ۳۶)

## ۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

هورمونی که به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شب‌انسانی نقش دارد، ملاتونین است؛ فقط عبارت (الف) در مورد این هورمون به مطلب درستی اشاره می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

- (الف) ملاتونین از غده اپی‌فیز ترشح می‌شود؛ این غده در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و درنتیجه موقعیت آن بالاتر از هیپوفیز است.

- (ب) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده بیانز از هیپوفیز پیشین را تنظیم می‌کنند و تأثیری بر ترشحات ای بیز ندارند.

- (ج) تنظیم عدد چنسی توسط هورمون‌های LH و FSH انجام می‌گیرد که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند.

- (د) مقدار ترشح هورمون ملاتونین در شب به حد اکثر خود می‌رسد.

(زیرست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

## ۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

شیوه‌های حرکت در جانوران بسیار متنوع است؛ مثل شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خریدن. با این وجود، اساس حرکت در همه جانوران یکسان است و برای حرکت در یک سو، جانور باید نیروی خلاف آن وارد کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) جانوران مختلف از جمله بی‌مهرگان خشکی‌زی، برای انجام حرکت به ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای نیاز دارند.

- (۳) اسکلت درونی در گرهی از مهره‌های اندامان از جنس غضروف است، این جانوران، استخوان ندارند و گوییچه‌های قرمز آنها در مغز استخوان تولید نمی‌شود.

- (۴) اسکلت بیرونی در حشرات و سخت پوستان، علاوه‌بر کمک به حرکت، وظیفه محافظتی هم دارند.

(زیرست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۲)

## ۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

یاخته کشنده طبیعی تنها یاخته دفاع غیراختصاصی است که به طور مستقیم با یاخته‌های سلطانی مبارزه می‌کند اما توانایی بیگانه خواری ندارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

- (۱) اینترفرون نوع دو باعث قعال شدن درشت‌خوارها می‌شود اما تأثیری بر یاخته‌های کشنده طبیعی ندارد.

- (۲) یاخته کشنده طبیعی از تنسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی به وجود می‌آید و سیتوپلاسم آن فاقد دانه است.

- (۳) یاخته‌های شننده طبیعی با ترشح اینترفرون نوع دو می‌توانند درشت‌خوارها را فعال کنند، درشت‌خوارها در مایع بین‌یاخته‌ای حضور دارند.

- (۴) یاخته‌های کشنده طبیعی هنگامی که آلوهه به ویروس می‌شوند، با ترشح اینترفرون نوع یک می‌توانند با یاخته‌های آلوهه به ویروس مبارزه کنند.

(زیرست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۷۰)

## ۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در نقطه (ب) کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی باز شده‌اند و بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل را تشکیل می‌دهد؛ اما باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در نقطه (ج) بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل را به وجود می‌آورد. بنابراین، مقدار بارهای مثبت درون نورون ممکن است در نقطه (ب) نسبت به نقطه (ج) بیشتر، کمتر و یا برابر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) خروج قعال یون‌های سدیم از نورون در هریک از مراحل پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش، فقط به کمک پمپ سدیم پتانسیم و با مصرف انرژی خسته می‌شود.

- (۳) انتشار تسهیل شده یون‌های سدیم و پتانسیم از کانال‌های نشستی (هیپشه‌بار) و کانال‌های دریچه‌دار غشای نورون امکان‌پذیر است؛ در نقطه (د) حالت آرامش برقرار است و درنتیجه انتشار تسهیل شده یون‌های مثبت فقط از کانال‌های همیشه‌بار انجام می‌گیرد.

- (۴) در نقطه (الف) پتانسیل عمل به پایان رسیده است و غلظت یون‌های سدیم و پتانسیم طی فعالیت شدید پمپ سدیم پتانسیم، در حال بازگشت به حالت آرامش است.

(زیرست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا ظرفیت خازن در حالت دوم را مشخص می‌کنیم.

$$C = k\epsilon \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1 - d_2}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{4d_2} = \frac{1}{4}$$

در حالتی که خازن به باتری وصل است، اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن ثابت است. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} Q_2 &= Q_1 - 12 \\ Q_1 &= CV \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q_2 = C_1 V - 12 \Rightarrow Q_2 = 4C_1 V - 12$$

$$Q_2 = 4Q_1 - 12 \Rightarrow -3Q_2 = -12 \Rightarrow Q_2 = 4\mu C$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۱)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از رابطه محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \quad \left. \begin{aligned} \Delta V &= \frac{\Delta U}{I \Delta t} \\ I &= \frac{q}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{I \Delta t} = \frac{\Delta U}{6 / 4 \times 10^{-3} \times 30} = \Delta U = 1,152 J$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) نادرست، میدان الکتریکی خارجی باعث توقف حرکت کاتوهای الکترون‌ها نمی‌شود.

(ب) درست، دیود نورگیسیل (LED) از قانون آهم پیروی نمی‌کند و نمودار  $V - I$  آن به صورت منحنی رسم می‌شود.

(ج) نادرست، اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی سه برابر شود، جریان الکتریکی عبوری نیز سه برابر می‌شود و مقاومت آن ثابت می‌ماند. مقاومت الکتریکی ویژته به مشخصات ساختمانی است.

(د) درست، آمپر - ساعت یکای بار الکتریکی است و مشخص کننده حداکثر باری است که باتری می‌تواند به طور این از مدار عبور دهد تا تخلیه شود.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۳۰، ۳۲، ۳۴ و ۳۶)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

با بستن کلید  $K_1$ ، پایانه منفی اتصال به زمین می‌شود و پتانسیل الکتریکی آن صفر و پتانسیل پایانه مشتب  $V = +2.5V$  می‌شود، اکنون با بستن کلید  $K_2$  پایانه مشتب دارای پتانسیل صفر می‌شود و

$$V' = -2.5V$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۳)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = Ed \Rightarrow \frac{\Delta V}{d} = \frac{E}{\frac{d}{\text{کل}}} = \frac{1.00}{\frac{d}{\text{جزء}}} = \frac{2.0}{\frac{d}{\text{جزء}}} \Rightarrow \Delta V_{AB} = 2.5V$$

در این صورت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار برابر است با:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 2.5 = \frac{\Delta U}{4} \Rightarrow \Delta U = 10.0 \mu J$$

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta K = -10.0 \mu J$$

اکنون برای محاسبه تندی ذره در نقطه A داریم:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (V_A - V_B) \Rightarrow -10.0 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} (2 \times 10^{-6}) (V_A - 4.0)$$

$$\Rightarrow -10.0 = V_A - 4.0 \Rightarrow V_A = 3.0 \Rightarrow V_A = 10\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۳)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده ابتدا مقاومت الکتریکی هر یک از رساناهای را

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{2.0}{2} = 1.0 \Omega \quad \text{حساب می‌کنیم:}$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{2.0}{3} \Omega$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۳۱ و ۳۲)

$$q_C = -q$$

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{q+}{2} = +\frac{1}{2}q$$

$$\frac{q_B}{q_C} = \frac{+\frac{1}{2}q}{-q} = -\frac{1}{2}$$

پس نسبت خواسته شده برابر است با:

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۶)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نیرویی که  $q_1$  بر بار  $1\mu C$  وارد می‌کند را به دست می‌آوریم.

$$q_1 = 3\mu C \quad q_2 = q = 1\mu C$$



$$F = k \frac{|q_1||q|}{r^3} \Rightarrow F_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^3} = 0.3 N \Rightarrow \vec{F}_1 = 0.3 \vec{i}$$

نیروی خالص  $\vec{F}_1$  است. از این رو:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow -0.3 \vec{i} = 0.3 \vec{i} + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_2 = -0.6 \vec{i}$$

$$F_2 = k \frac{|q_1||q|}{r^3} \Rightarrow 0.6 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2| \times 10^{-6}}{10^{-2}} \Rightarrow |q_2| = \frac{2}{3} \times 10^{-6} C$$

جهت  $F_2$  به سمت چپ، درجهت منفی محور X هاست، بنابراین بار منفی است.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۶)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا باید مقدار بار  $q$  را حساب کنیم. فاصله بین دو بار نصف شده بنابراین میدان الکتریکی ۴ برابر می‌شود.

$$q \quad d \quad A$$

$$E = k \frac{|q|}{d^3} \quad E' = k \frac{|q|}{(\frac{d}{2})^3} \Rightarrow \frac{E'}{E} = 4 \Rightarrow E' = 4E \quad (1)$$

در فرض مسئله بیان شده که میدان الکتریکی  $\frac{N}{C}$  افزایش یافته است:

از رابطه (۱) در رابطه (۲) جایگذاری می‌کنیم.

$$4E = E + 10^5 \Rightarrow 2E = 10^5 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

نیروی وارد بر بار  $6\mu C$  را حساب می‌کنیم.

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = qE \Rightarrow F = 6 \times 10^{-6} \times \frac{1}{3} \times 10^5 \Rightarrow F = 0.2 N$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نقطه‌ای را مشخص می‌کنیم که میدان الکتریکی خالص در آنجا صفر است.

$$+6q \quad A \quad B \quad +4q$$

$$E_{\text{net}} = 0 \Rightarrow \frac{6q}{x^3} = \frac{4q}{(d-x)^3} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{(d-x)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{d-x} \Rightarrow x = 4d - 4x \Rightarrow 5x = 4d \Rightarrow x = \frac{4}{5}d$$

$$+6q \quad A \quad M \quad +4q$$

$$E = 0 \Rightarrow \frac{6q}{(0.8d)^3} = \frac{4q}{(0.2d)^3} \Rightarrow \frac{1}{(0.8d)} = \frac{1}{(0.2d)}$$

در این صورت با حرکت از نقطه A تا نقطه M ابتدا میدان الکتریکی کاهش پیدا می‌کند و با عبور از نقطه M تا نقطه B میدان الکتریکی افزایش می‌یابد و جهت میدان الکتریکی یک بار تغییر می‌کند.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۷)

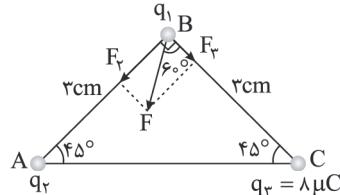


## پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۲ . پاسخنامه تجربی

# مرکز تحصیلی آموزش های برتر

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا دقت کنید که این مثلث متساوی الساقین می باشد و زاویه ساق آن  $45^\circ$  است، بنابراین زاویه رأس آن  $90^\circ$  است و اضلاع AB و BC برعهم عمودند. نیروی F را بر دو امتداد AB و BC تجزیه می کنیم، با توجه به شکل:



$$\tan 45^\circ = \frac{F_y}{F_x} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{F_y}{F_x} \Rightarrow F_y = \sqrt{3} F_x$$

$$\Rightarrow \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \sqrt{3} \frac{k |q_1| |q_3|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{r^2} = \sqrt{3} \frac{|q_3|}{r^2} \Rightarrow |q_2| = \sqrt{3} \times 8$$

با توجه به جهت نیروی  $F_y$  و جهت نیروی  $F_x$  این دو نیرو بار  $q_2$  را به سوی خود کشیده اند. بار  $q_3$  مثبت ( $q_3 = 8\mu C$ ) است. بنابراین بار  $q_2 = 8\sqrt{3}\mu C$  نیز مثبت است.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۹)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

خطی که دارای شب منفی است مربوط به باتری می باشد، در این صورت داریم:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow 12 = 20 - 4I \Rightarrow I = 2\Omega$$

مقاومت متصل به باتری برابر است با: در این صورت جریان الکتریکی عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{20}{3+2} = 4A$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۴۳ و ۵۱)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از رابطه محاسبه مقاومت الکتریکی بر حسب مشخصات ساختمانی می توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

از طرفی با استفاده از قانون اهم داریم:

$$\rho \frac{L}{A} = \frac{V}{I} \Rightarrow \rho = \frac{VA}{LI} = \frac{1.0 \times 2 \times 1.0}{2 \times 2} = 5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۴۳ و ۶۶)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

اگر کلید K باز باشد، ولت سنج، نیروی حرکة باتری را نشان می دهد.  $\varepsilon = 20V$

اگر کلید K بسته شود، با عبور جریان الکتریکی می توان نوشت:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow 12 = 20 - rI \Rightarrow rI = 8$$

از طرفی ولت سنج اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت را نیز نشان می دهد. بنابراین داریم:

$$V = RI \Rightarrow 12 = 6I \Rightarrow I = 2A$$

$$rI = 8 \Rightarrow r(2) = 8 \Rightarrow r = 4\Omega$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۴۳، ۴۱، ۳۱ و ۵۱)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{q}{Cd} \Rightarrow \frac{q}{k \frac{\epsilon_0 A}{d} \times d} \Rightarrow E = \frac{q}{k \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow 10^2 = \frac{q}{4 \times 9 \times 10^{-12} \times 10 \times 10^{-12}} \Rightarrow q = 36 \times 10^{-12} C \Rightarrow q = 36 pC$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۳۱ و ۲۹)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

میدان الکتریکی بین صفحات خازن یکنواخت است.

$$\Delta V = Ed \Rightarrow \frac{\Delta V_{AB}}{\varepsilon} = \frac{E(4)}{E(1)} \Rightarrow \Delta V_{AB} = 4 \times 4V \Rightarrow V_1 = 2/4V$$

خازن به مولد متصل است و ولتاژ دو سر خازن ثابت و برابر ۶V است.

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{1}{2} \Rightarrow E' = \frac{E}{2}$$

$$\frac{\Delta V'_{AB}}{\varepsilon} = \frac{\frac{E}{2}(4)}{\frac{E}{2}(2)} \Rightarrow \Delta V'_{AB} = V_1 = 1/2V$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1/2}{2/4} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۳)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به تغییرات به دست می آوریم ظرفیت خازن چند برابر شده:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2 \times A_2 \times d_1}{k_1 \times A_1 \times d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4 \times d}{1 \times \frac{d}{2}} \Rightarrow C_2 = 8C_1$$

خازن از مولد جدا شده است، بنابراین بر الکتریکی روی صفحات خازن ثابت است.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{Q}{2C_2}}{\frac{Q}{C_1}} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{8C_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۳)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$P_{av} = \frac{U}{t} \Rightarrow 99 \times 10^{-3} = \frac{U}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = 198V$$

$$U = \frac{1}{2} CV \Rightarrow 198 = \frac{1}{2} \times 11 \times 10^{-6} \times V$$

$$V = 36 \times 10^{-6} \Rightarrow V = 6000V$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۴)

شیمی

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر He (۸S) با سایر عناصر هم‌گروه آن متفاوت است.

(۳) بیشتر عناصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند.  
(شیمی یازدهم، صفحه های ۲، ۶ و ۹)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارات:

(آ) در یک دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد. D عنصر فسفر است که آلوتروپ سفید رنگ آن در آزمایشگاه زیر آب نگهداری می‌شود.

(ب) عنصر کربن است که آلوتروپ گرافیت آن تیره بوده و دارای رسانایی الکتریکی است.

(پ) در هر گروه از بالا به پایین و در هر دوره از راست به چپ خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

(ت) عنصر H همان زرمانیم است که عنصری شبیه فلز می‌باشد.  
(شیمی یازدهم، صفحه های ۷ تا ۹)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

عناصر F, E, D, C, B, A و G به ترتیب عناصرهای  $^{11}Na$ ,  $^{12}Mg$ ,  $^{13}Al$ ,  $^{14}Si$ ,  $^{15}P$ ,  $^{16}S$  و  $^{17}Cl$  هستند.



# مرکز نجاش آموزش مدارس برتر

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{TiO}_2 = 47 + 2(16) = 79 \text{ g/mol}$$

$$\text{TiCl}_4 = 47 + 4(35.5) = 189 \text{ g/mol}$$

$$316 \text{ g TiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol TiO}_2}{79 \text{ g TiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Ti}}{1 \text{ mol TiO}_2} \times \frac{47}{100} = 16 \text{ mol Ti}$$

$$16 \text{ mol Ti} \times \frac{1 \text{ mol TiCl}_4}{1 \text{ mol Ti}} \times \frac{189 \text{ g TiCl}_4}{1 \text{ mol TiCl}_4} \times \frac{55}{100} = 151.2 \text{ g TiCl}_4$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

بررسی گزینه ها:

(۱) نور حاصل از واکنش عنصرهای سدیم و کلر زرد رنگ است.

(۲) عنصر کلر در دمای اتاق به آرامی با  $\text{H}_2$  واکنش می دهد.

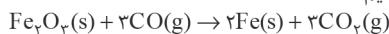
(۳) عنصر D سیلیسیم است که شباهت بوده و الکترون به اشتراک گذاشت.

(۴) در یک دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی عناصر، نیروی جاذبه ای که هسته به الکترون ها وارد می کند افزایش یافته و در نتیجه شعاع اتمی کاهش می یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۶)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده و معادله واکنش، جرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ناخالص مصرفی را محاسبه می کنیم:



$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{107 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 32 \text{ g CO}_2 \quad (\text{ناخالص})$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{100}{50} \times \frac{100}{80} = 8.0 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ تا ۲۴)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۲ بر خلاف سایر گزینه ها نادرست است. آهنگ مصرف و استخراج فلز بیشتر از آهنگ بازگشت آن به طبیعت به شکل سنگ معدن است؛ در نتیجه فلزات منابعی تجدید ناپذیر هستند. بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) فرایند گیاه پالایی برای فلز  $\text{Ni}$  ۲۸ بر خلاف طلا مقرن به صرفه نیست.
- (۴) در برخی مناطق اعماق دریا سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر کلخوه ها و پوسته هایی غنی از فلزهای مانند منگنز، کبات، آهن، نیکل، مس و ... یافت می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۵)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

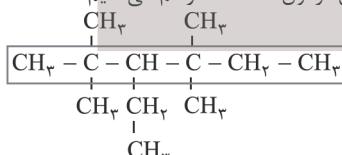
تنها عبارات (پ) و (ت) درست است.

ابتدا فرمول مولکولی هر یک از ترکیبات داده شده را در نظر می گیریم:  $d(\text{C}_5\text{H}_{10})$ ,  $b, c(\text{C}_6\text{H}_{14})$ ,  $e(\text{C}_8\text{H}_{18})$ ,  $a(\text{C}_9\text{H}_{20})$  با افزایش تعداد اتم های کربن در آلکان ها، اندازه مولکول بزرگتر شده، نیروهای بین مولکولی افزایش داشته، نقطه جوش بیشتر و گران روی بالاتر خواهد بود. میزان فواریت (تمایل برای تبدیل به حالت گاز) رابطه عکسی با تعداد اتم کربن دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا ساختار ترکیب را بر اساس فرمول داده شده رسم می کنیم:



بر روی شاخه اصلی، جهت شماره گذاری از سمت چپ بوده و در نام گذاری اسم گروه اتیل پیش از گروه متیل آورده می شود: ۳- اتیل - ۲ و ۲ و ۴ و ۴ - تترامتیل هگزان

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۷ و ۳۸)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

نام ترکیب حاصل ۱-۲-دی برموتان است. بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) سوخت فندک گاز بوتان است که این آلکان در دما و فشار اتاق گازی است.
- (۳) ترکیب داده شده هگزان است؛ کاتالیزگر واکنش تولید هگزان از ۱- هگزن فلز  $\text{Ni}$  است.

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶، ۳۷ و ۳۸)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (ب) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است که مجموع آن برابر ۲۵ می باشد. نخستین عنصر واسطه ای که زیر لایه  $3d$  آن نیمه پر است  $24\text{Cr}$  می باشد.

(ب)  $_{21}\text{Sc}$  می تواند با تشکیل کاتیون  $\text{Sc}^{3+}$  به آرایش گاز نجیب آرگون دست یابد.

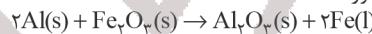
(پ) طور کلی فلزها رفتارهای مشابهی دارند، هر چند ممکن است بعضی رفتارهای منحصر به فردی هم داشته باشد.

(ت) آرایش الکترونی عنصر M به صورت زیر است:

$$\text{M} = [_{18}\text{A}] 3d^6 4s^2 \Rightarrow n + 2(4 + 0) + 2(3 + 2) = 38 \quad (\text{مجموع ۱ الکترون های ظرفیت})$$

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

معادله واکنش ترمیت به صورت:



است و فراورده فلزی آن آهن مذاب می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(۲) برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و کوگرد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

(۴) یون  $\text{OH}^-$  با کاتیون های  $\text{Fe}^{3+}$  و  $\text{Fe}^{2+}$  تشکیل رسوب می دهد؛ در نتیجه با توجه به رنگ رسوب تشکیل شده می توان به نوع کاتیون موجود در محلول پی برد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۹ و ۲۴)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) انجام می شود زیرا واکنش پذیری  $\text{Na}$  بیشتر از  $\text{Fe}$  است.

(۲) انجام می شود زیرا واکنش پذیری C بیشتر از Si است.

(۳) این واکنش به طور طبیعی انجام ناپذیر است زیرا واکنش پذیری فلز کمتر از  $\text{Na}$  است.

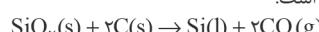
(۴) انجام می شود زیرا واکنش پذیری Mg بیشتر از Ti است.

$\text{TiCl}_4 + \text{Mg} \rightarrow$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۳)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش موازن شده به صورت زیر است:



$$3 \times 10^{-3} \text{ g SiO}_2 \times \frac{10}{100} \times \frac{\text{R}}{100} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{6.0 \text{ g SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times$$

$$\frac{28 \text{ g Si}}{1 \text{ mol Si}} \times \frac{100}{84} = 1/24 \times 10^{-3} \text{ g Si} \Rightarrow \text{R} = 7.93$$

روش دوم:

$$\frac{3 \times 10^{-3} \times \frac{\text{R}}{100} \times \frac{10}{100}}{1 \times 28} - \frac{1/24 \times 10^{-3} \times \frac{84}{100}}{1 \times 28} = 7.93$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲، ۲۳ و ۲۴)



## پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۲ . پاسخنامه تبدیل

# مرکز تحصیلی آموزش مدرس برتر

ب) طبق رابطه  $Q = mc\Delta\theta$ ، آب موجود در ظرف B به دلیل داشتن جرم بیشتر به مقدار گرمای بیشتری نیز نیاز دارد.  
پ) در دما و فشار ثابت، ظرفیت گرمایی افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز سنتگی دارد.  
ت) انرژی گرمایی یک نمونه ماده هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.  
(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۷ تا ۶۰)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{15} \text{mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{g H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 27 \text{g H}_2\text{O}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 27 \times 4 \times 210 = 1134 \text{J}$$

$$2 \text{mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{46 \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 92 \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$Q_2 = mc\Delta\theta = 92 \times 2 / 4 \times 210 = 220.8 \text{J}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 3342 \text{J} = 3.342 \text{kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۹ و ۶۰)

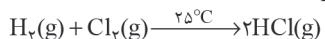
۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

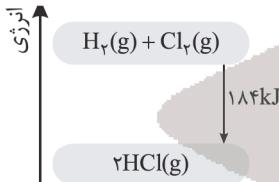
- (۱) انرژی گرمایی در فرایندهای شیمیایی تغییر محسوسی نمی کند. زیرا بر طبق قانون پایستگی جرم، جرم و دما ثابت است.
- (۲) همان طور که در شکل مشخص است سطح انرژی فراورده ها پایین تر است، لذا پایداری آنها بیشتر است.
- (۳) انرژی گرمایی دادوستند نمی شود اما انرژی شیمیایی تغییر می کند.  
(شیمی یازدهم، صفحه ۶۱)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

معادله واکنش انجام شده به صورت:



است و نمودار انرژی آن به صورت زیر است:



بررسی گزینه ها:

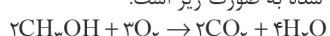
- (۱) به دلیل اینکه سطح انرژی فراورده ها پایین تر است بنابراین پایداری بیشتر است و نیروی نگهدارنده اتم و استحکام پیوند آن نیز بیشتر خواهد بود.

$$? \text{kJ} = 146 \text{g HCl} \times \frac{1 \text{mol HCl}}{36.5 \text{g HCl}} \times \frac{184 \text{kJ}}{2 \text{mol HCl}} = 268 \text{kJ}$$

- (۴) با توجه به اینکه واکنش در دمای ثابت انجام می شود، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش دهنده و فراورده وجود ندارد و گرمای آزاد شده در این فرایند به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل (شیمیایی) مواد واکنش دهنده و فراورده است.  
(شیمی یازدهم، صفحه ۶۳)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازن شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا با توجه به رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  مقدار گرمای داده شده به آب را محاسبه می کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 1800 \times 4 \times 50 = 360000 \text{J} = 360 \text{kJ}$$

این مقدار گرمای به ازای تولید  $1/2 \text{L CO}_2$  حاصل شده است در حالی که مقدار گرمای حاصل از معادله موازن شده واکنش به ازای تولید ۲ مول  $\text{CO}_2$  به دست می آید:

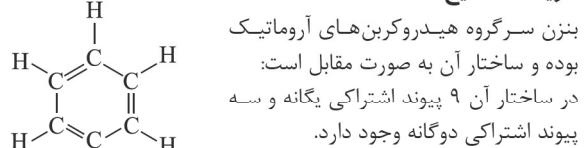
$$? \text{kJ} = 2 \text{mol CO}_2 \times \frac{22/4 \text{L CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{26 \text{kJ}}{11/2 \text{L CO}_2} = 144 \text{kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۹، ۶۰ و ۶۲)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

بنزن سرگروه هیدروکربن های آروماتیک

بوده و ساختار آن به صورت مقابل است:



در ساختار آن ۹ پیوند اشتراکی دیگانه و سه

پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آلكین مورد استفاده  $\text{C}_2\text{H}_2$  است.

(۲) سومین عضو خانواده آلكین ها، بوتین ( $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}$ ) و چهارمین عضو

خانواده آلن ها، پنتن ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ) هر یک دارای ۵ جفت الکترون پیوندی

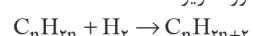
میان اتم های کربن در ساختار خود هستند.

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۳۷)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازن شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده، n را به دست می آوریم:

$$? \text{H}_2 = 196 \text{g C}_n\text{H}_{2n} \times \frac{1 \text{mol C}_n\text{H}_{2n}}{146 \text{g C}_n\text{H}_{2n}} \times \frac{1 \text{mol H}_2}{1 \text{mol C}_n\text{H}_{2n}}$$

$$\times \frac{6 \times 2 \times 10^{-23} \text{H}_2}{12 \times 4 \times 10^{-23} \text{H}_2} = 7 \text{ مولکول}$$

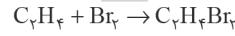
شمار پیوندهای اشتراکی H-C در ساختار  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  برابر شمار اتم های هیدروژن و مساوی ۱۶ است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۵ و ۳۶)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

جرم یک آلان (C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>) برابر (4n+2) و تعداد اتم های آلان (C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>) هم کربن آن برابر (3n) می باشد.

$$14n + 2 = 5(3n) \rightarrow n = 2$$



$$\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 = 2(12) + 4(1) + 2(80) = 188 \text{g mol}^{-1}$$

$$\therefore \frac{1 \text{mol C}_2\text{H}_4}{0.7 \text{mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{188 \text{g C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} = 28/2 \text{g C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۳۳ تا ۳۴)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

نفت سفید نسبت به گازوئیل فرارتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) آلان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند.

(۳) فراورده های سوختن زغال سنگ شامل NO<sub>2</sub> و SO<sub>2</sub> می باشد.

(۴) به دلیل تجمع گاز CH<sub>4</sub> در معادن زغال سنگ احتمال انفجار وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۴۳)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

ذره های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب و جوش هستند. اما میزان جنبشی های نامنظم ذره ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۱ تا ۵۶)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) میانگین تنیدی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده یک نمونه

ماده به دمای آن بستگی دارد.





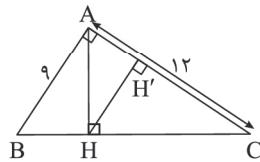


## پایه‌یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۲ . پاسخنامه تبدیل

# مرکز نجاش آموزش مارس برتر

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC، داریم:



$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow BC^2 = 81 + 144 = 225 \Rightarrow BC = 15$$

$$\Delta AB \times \Delta AC = \Delta AH \times BC \Rightarrow 9 \times 12 = \Delta AH \times 15 \Rightarrow \Delta AH = \frac{36}{5}$$

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow 144 = CH \times 15 \Rightarrow CH = \frac{48}{5}$$

حال در مثلث قائم‌الزاویه AHC، داریم:

$$AH \times CH = HH' \times AC \Rightarrow \frac{36}{5} \times \frac{48}{5} = HH' \times 12 \Rightarrow HH' = \frac{576}{25}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۳)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

رأس B روی عمودمنصف AM قرار

دارد، پس داریم:

$$AB = MB \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{M}_1 = \alpha$$

نقطه M روی عمودمنصف AC قرار

دارد، پس داریم:

$$MA = MC \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C} = \beta$$

از طرف دیگر  $\hat{M}_1$  زاویه خارجی مثلث AMC است، پس:

$$\hat{M}_1 = \hat{A}_2 + \hat{C} \Rightarrow \alpha = 2\beta$$

در مثلث ABC مجموع زوایا برابر  $180^\circ$  است.

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ - \hat{B} = 4\hat{C} = 4\beta \rightarrow (2\beta + \beta) + 4\beta + \beta = 180^\circ$$

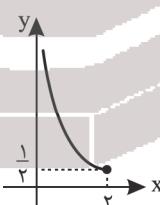
$$\Rightarrow 4\beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 22.5^\circ \Rightarrow \hat{B}\hat{A}\hat{C} = \hat{A}_1 + \hat{A}_2$$

$$\Rightarrow \hat{B}\hat{A}\hat{C} = \alpha + \beta = 2\beta + \beta = 3\beta = 3 \times 22.5^\circ = 67.5^\circ$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۷)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{x}$  با دامنه  $[0, \infty)$  به صورت زیر است:



پس برد تابع  $R_f = [\frac{1}{2}, +\infty)$  است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۹)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$ ، ۲ واحد به چپ و یک واحد به پایین انتقال یافته است.

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

برای یافتن a باید طول نقطه برخورد تابع با محور x ها را بیابیم. یعنی باید معادله  $f(x) = 0$  را حل کنیم.

$$\sqrt{x+2} - 1 = 0 \Rightarrow \sqrt{x+2} = 1 \Rightarrow x+2 = 1 \Rightarrow x = -1$$

$$\Rightarrow c = -1 \Rightarrow abc = -2 \times 1 \times (-1) = 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۳)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

در تابع یک به یک، اگر در دو زوج مرتب، مؤلفه‌های دوم برابر بودند، باید مؤلفه‌های اول نیز برابر باشند، پس داریم:

$$f = \{(a-1, 4), (5, -3), (6, 4), (b, -3)\}$$

$$(a-1, 4) = (6, 4) \Rightarrow a-1 = 6 \Rightarrow a = 7$$

$$(5, -3) = (b, -3) \Rightarrow b = 5$$

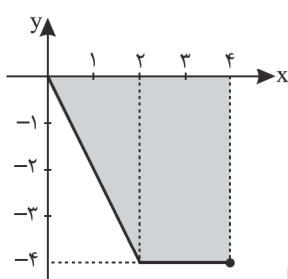
تابع وارون تابع  $1 = 2x - 1$  را می‌باییم.

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

خواسته سؤال برابر است با:

$$g^{-1}(a+b) = g^{-1}(y+5) = g^{-1}(12) = \frac{12+1}{2} = 6.5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۹ و ۵۰)



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۱ و ۶۲)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

در تابع  $f$ ، عرض نقاط را در  
-۲ ضرب می‌کنیم تا نمودار  
تابع  $g(x) = -2f(x)$  به  
دست آید.

$$S = \frac{(4+2) \times 4}{2} = 12$$

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

تابع  $f$  تابعی گویا است. با توجه به دامنه داده شده،  $x = 2$  تنها ریشه مخرج است؛ بنابراین مخرج تابع  $f$  به صورت  $a(x-2)^2$  می‌باشد و داریم:

$$ax^2 + bx + c = a(x-2)^2 = ax^2 - 4ax + 4a \Rightarrow \begin{cases} 4a = c \\ b = -4a \end{cases} \Rightarrow b = -8a$$

تابع  $g$  یک تابع رادیکالی با فرجۀ زوج است و باید عبارت داخل رادیکال نامنفی باشد.

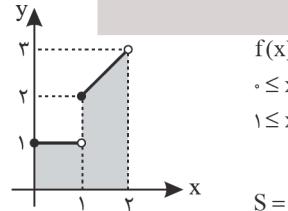
$$g(x) = \sqrt{bx - 3a} \quad \frac{a=2}{b=-8} \Rightarrow g(x) = \sqrt{-8x - 6}$$

$$\Rightarrow -8x - 6 \geq 0 \Rightarrow -8x \geq 6 \Rightarrow x \leq -\frac{3}{4} \Rightarrow D_g = (-\infty, -\frac{3}{4}]$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۰ و ۵۱)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

با در نظر گرفتن محدوده‌های زیر، تابع را ساده کرده و نمودار آن را رسم می‌کنیم.



$$f(x) = x[x] + 1 \quad \text{for } x < 2$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow f(x) = x \times 0 + 1 = 1$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow f(x) = x \times 1 + 1 = x + 1$$

مساحت زنجشده برابر است با:

$$S = 1 \times 1 + \frac{(2+3) \times 1}{2} = 1 + 2.5 = 3.5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۵)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

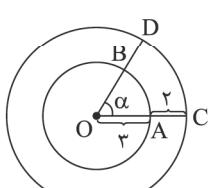
ابتدا زاویۀ  $\alpha$  را بر حسب رادیان می‌باییم.

$$\alpha = \frac{l_{AB}}{OA} = \frac{\frac{\pi}{3}}{3} = \frac{\pi}{6}$$

حال در دایره بزرگ‌تر داریم:

$$\alpha = \frac{l_{CD}}{OC} \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{l_{CD}}{5} \Rightarrow l_{CD} = \frac{5\pi}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۳)





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

## زمین‌شناسی

**۹۶. گزینه ۲ صحیح است.**  
در فصل‌های پاییز و زمستان خورشید بر نیمکره جنوبی عمود می‌تابد، از آنجا که نیمه بهمن‌ماه وسط فصل زمستان است و اول دی‌ماه نیز خورشید بر ۲۳/۵ درجه جنوبی (رأس‌الجدي) عمود می‌تابد، می‌توان گفت نیمه بهمن بر ۱۲ درجه جنوبی (نصف فاصله استوا تا رأس‌الجدي) عمود می‌تابد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

**۹۷. گزینه ۴ صحیح است.**  
ظهرور نخستین دایناسورها (دوره تریاس)، نخستین پرنده‌ها (دوره ژوراسیک) و نخستین گیاهان گل‌دار (دوره کرتاسه) همگی در دوران پالئوزوئیک رخ داده‌اند.  
نخستین دوزستان (دوره دونین) و نخستین گیاهان آونددار (دوره سیلورین) در دوران پالئوزوئیک به وجود آمده‌اند.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

**۹۸. گزینه ۴ صحیح است.**  
تشکیل پشتہ‌های میان اقیانوسی حاصل خروج مواد مذاب از محور میانی پشتہ‌های میان اقیانوسی در مرحله سوم (سته شدن) از چرخه ویلسون هستند.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹)

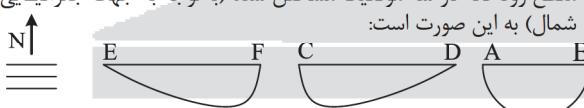
**۹۹. گزینه ۳ صحیح است.**  
فیروزه با ترکیبات فسفاتی، یاقوت با ترکیب اکسید آلومینیم و الماس با ترکیب کربن خالص از جمله گوهرهایی با ترکیب غیرسیلیکاتی هستند.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

**۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.**  
در داخل سنگ مخزن به علت اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش مهاجرت ثالثیه گفته می‌شود.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

**۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.**  
موادی که در حیطه علم سنگ‌شناسی (پترولوجی) قرار می‌گیرد:  
شیوه تشکیل، منشاء، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی، فرآیندهای دگرگونی، آتششکانی، نفوذ تودهای آذرین در درون زمین، ماه و سیاره‌ها و مناطق زمین گرامی.  
توجه کنید موارد مربوط به تشکیل سنگ‌های رسوبی در شاخه «رسوب‌شناسی» بررسی می‌شود.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۹)

**۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.**  
توانایی آبخوان در عبور دادن، انتقال و هدایت آب را نفوذی‌تری می‌گوییم.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۶)

**۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.**  
مقطع رودخانه در سه موقعیت مشخص شده (با توجه به جهت چهارهای شمال) به این صورت است:



**۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.**  
ابتدا با اطلاعات زمان و حجم آب عبوری، آبدی را به دست می‌آوریم:

$$Q = \frac{m^3}{s} \quad (m^3/s \text{ واحد زمان})$$

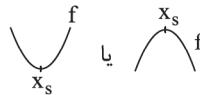
$$Q = A \times V \Rightarrow \frac{m^3}{s} = \frac{\text{عرض کanal}}{10} \times 20 \times (\text{عرض}/5 \times 4) \Rightarrow Q = \frac{m^3}{s}$$

سرعت آب رود  
مساحت سطح مقطع

**۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.**  
عوامل مؤثر بر ترکیب و تشکیل خاک‌ها عبارتند از: سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم (دما و بارش)  
عواملی چون زمان نیز در تشکیل خاک مؤثر هستند.  
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۳)

**۹۲. گزینه ۳ صحیح است.**

نکته: تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  در بازه‌های  $x_s < -\infty$  و  $x_s > +\infty$  یا هر زیرمجموعه‌ای از این دو بازه یک به یک است.



اگر  $m = 0$  باشد،  $f(x) = -5x$  و تابع خطی  $f$  در هر بازه‌ای مانند  $-1 < x < +\infty$  یک به یک است. اگر  $m \neq 0$  باشد، ضابطه تابع را ساده می‌کنیم و داریم:

$$f(x) = x(m-x)^2 - x^3 - 5x = x(m^2 - 2mx + x^2) - x^3 - 5x = m^2x - 2mx^2 + x^3 - x^3 - 5x = -2mx^2 + (m^2 - 5)x$$

ضابطه  $f$  یک سهمی است و این سهمی در بازه  $x_s < -1$  یا  $x_s > 1$  است، پس باید نامعادله  $-1 \geq x_s \geq 1$  را حل کنیم:

$$x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{m^2 - 5}{4m} \Rightarrow \frac{m^2 - 5}{4m} \geq -1 \Rightarrow \frac{m^2 + 4m - 5}{4m} \geq 0.$$

$$m^2 + 4m - 5 = 0 \Rightarrow m = 1, -5$$

$$4m = 0 \Rightarrow m = 0$$

$m$	$-\infty$	$-5$	$0$	$1$	$+\infty$
$m^2 + 4m - 5$	+	○	-	-	○ +
$4m$	-	-	○ +	+	+
$m^2 + 4m - 5$	-	○ +	-	-	○ +

$$\therefore m \in [-5, 0] \cup [1, +\infty)$$

چون  $m = 0$  نیز قابل قبول است، پس جواب نهایی به صورت زیر است:  
 $m \in [-5, 0] \cup [1, +\infty)$

با توجه به محدوده  $m$  گزینه ۳ درست است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۳)

**۹۴. گزینه ۴ صحیح است.**

نکته:

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

$$f(x) = \sqrt{9-x^2} \Rightarrow 9-x^2 \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \Rightarrow D_f = [-3, 3]$$

$$g(x) = \frac{x^2 - 4x}{x^2 - 4x + 3} \Rightarrow x^2 - 4x + 3 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1, 3$$

$$\Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{1, 3\} \Rightarrow D_f \cap D_g = [-3, 3] - \{1, 3\}$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x = 0, x = 4$$

$$D_{\frac{f}{g}} = [-3, 3] - \{0, 1\} \Rightarrow \frac{b-a}{c+d} = \frac{3-(-3)}{0+1} = \frac{6}{1} = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۵)

**۹۵. گزینه ۳ صحیح است.**

نکته:

$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$$

ابتدا داریم:

$$f^{-1}(3) = k \Rightarrow f(k) = 3$$

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

$$\xrightarrow{\frac{f(k)=3}{f^{-1}(3)=k}} 3 = k + 4k - 2 \Rightarrow 5k = 5 \Rightarrow k = 1$$

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

اکنون وارون تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$y = 4x - 1 \Rightarrow y + 1 = 4x \Rightarrow x = \frac{y+1}{4} \xrightarrow{x \leftrightarrow y} f^{-1}(x) = \frac{x+1}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)