

تاریخ آزمون

جمعه ۱۹/۰۵/۱۴۰۳

# سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

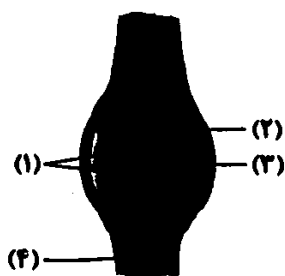
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

زست‌شناسی		اجزای		اختیاری	
زست‌شناسی (۲)	۲۰	۱	۲۰	۱۰	۲۰
زست‌شناسی (۱)	۲۰	۲۱	۲۰	۱۰	۲۰
زست‌شناسی (۳)	۲۰	۴۱	۲۰	۱۰	۲۰



- ۱- چند مورد، تنها در ارتباط با گروهی از پروتئین‌های انقباضی موجود در یک سارکومر ماهیچه اسکلتی انسان سالم و بالغ درست است؟
- (الف) از طریق سر خود به پروتئین دیگر متصل شده و هر مولکول آن به صورت یک رشته پروتئینی در وسط سارکومر قرار دارد.  
 (ب) از کنار هم قرارگیری زیرواحدهای کروی تشکیل شده و از یک سمت خود به خط Z متصل می‌باشد.  
 (ج) در ساختارش دارای عنصری می‌باشد که در فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها به صورت مشترک وجود دارد.  
 (د) به دنبال تحریرک ماهیچه و خروج یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با انتقال فعال، به سمت وسط سارکومر کشیده می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- کدام عبارت در ارتباط با هر هورمون مترشحه از ناحیه گردن که برای ساخت آن وجود ید نیاز نیست، به درستی بیان شده است؟
- (۱) در کاهش فاصله بین دو خط Z در یاخته‌های ماهیچه‌های ابتدای مری نقش دارد.  
 (۲) تنظیم ترشح آن به کمک هیپوتالاموس و بدون دخالت تنظیم بازخوردی است.  
 (۳) ترشح بیش از اندازه آن می‌تواند باعث سختی استخوان‌های فرد شود.  
 (۴) به کمک نوعی ویتامین و تغییر شکل آن، جذب کلسیم را زیاد می‌کند.
- ۳- کدام گزینه در ارتباط با پیک‌های شیمیایی در بدن انسان به نادرستی بیان شده است؟
- (۱) گیرنده مربوط به آن‌ها ممکن است درون یاخته و یا در سطح آن باشد.  
 (۲) یاخته ترشح‌کننده و یاخته هدف یک پیک شیمیایی ممکن است در یک اندام قرار داشته باشند.  
 (۳) یاخته‌هایی از یک بافت با توانایی تولید انواعی از پیک‌های شیمیایی دوربرد و کوتاه‌برد، قطعاً در بافتی قرار دارد که همه یاخته‌های موجود در آن عملکرد مشابهی دارند.  
 (۴) پیک کوتاه‌برد همانند پیک دوربرد می‌تواند وارد فضای بین یاخته‌های شود.
- ۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟
- «به دنبال ..... غده ..... در انسان، می‌توان پیامدی مشابه ..... غده ..... را مشاهده کرد.»
- (۱) کم‌کاری - اپی‌فیز - اختلال در - هیپوتالاموس بر سیکل خواب  
 (۲) ترشح بیش از حد - تیروئید - کم‌کاری - پاراتیروئید بر استخوان  
 (۳) اختلال در - فوق‌کلیه - اختلال در فعالیت - جنسی تخمدان بر رحم  
 (۴) کم‌کاری - هیپوفیز پسین - افزایش فعالیت بخش قشری - فوق‌کلیه بر حجم خون
- ۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «هر هورمونی در بدن یک انسان سالم که ..... ، لزوماً .....»
- (۱) باعث تجزیه نوعی کربوهیدرات می‌شود - از بخش درون‌ریز لوزالمعده ترشح شده است.  
 (۲) باعث افزایش قند خون می‌شود - از یک یاخته غیرعصبی ترشح می‌شود.  
 (۳) باعث افزایش بازجذب سدیم می‌شود - احتمال ابتلا به خیز را زیاد می‌کند.  
 (۴) روی کلیه‌ها گیرنده دارد - مقدار بازجذب را تغییر می‌دهد.
- ۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «در انسان، ..... غیرطبیعی هورمون ..... ، می‌تواند سبب ..... شود.»
- (الف) کاهش - انسولین - افزایش ترشح  $H^+$  به درون نفرون‌ها  
 (ب) کاهش - کلسی‌تونین - کاهش برداشت کلسیم از استخوان‌ها  
 (ج) افزایش - کورتیزول - کاهش بهبودی بیماری‌های خودایمنی  
 (د) افزایش - آلدوسترون - کاهش مقدار سدیم در ادرار
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر نادرست می باشد؟



- (۱) بخش (۱) همانند بخش (۲) به کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها کمک می‌کند.  
 (۲) بخش (۳) همراه با اتوای از بافت‌های پیوندی رشته‌ای به در کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند.  
 (۳) اگر سرعت تخریب بخش (۱) بیش از ترمیم آن باشد می‌تواند به بیماری منجر شود.  
 (۴) کاهش تراکم بخش (۴) با افزایش سن از ۲۰ تا ۵۰ سالگی در زنان بیشتر از مردان است.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در انسان، شکستگی‌های میکروسکوپی استخوان ..... شکستگی‌های دیگر، .....»

- (۱) همانند - فقط ناشی از ضربه یا برخورد به وجود می‌آیند.  
 (۲) برخلاف - در شرایط بی‌وزنی به مقدار کم‌تری رخ می‌دهند.  
 (۳) همانند - ممکن است در اثر اختلال در ترشح برخی هورمون‌ها بیشتر شود.  
 (۴) برخلاف - منجر به ایجاد یاخته‌های جدید استخوانی در محل آسیب می‌شوند.
- ۹- کدام گزینه در ارتباط با ساختار واحدهای انقباضی موجود در ماهیچه موجود در بنداره خارجی میزراه به درستی بیان شده است؟

- (۱) پروتئین‌های انقباضی متصل به خط Z در زمان انقباض ماهیچه‌ها، فاقد تماس با یون کلسیم هستند.  
 (۲) پروتئین‌های انقباضی ضخیم‌تر در ساختار سارکومر، تنها در نوارهای تیره ساختار سارکومر دیده می‌شوند.  
 (۳) فراوان‌ترین نوع پروتئین انقباضی، با تغییر شکل بخشی از ساختار خود باعث تشکیل پل‌های اتصالی می‌شود.  
 (۴) در زمان انقباض ماهیچه، پروتئین‌های انقباضی موجود در نوار روشن سارکومر، طول خود را کاهش می‌دهند.
- ۱۰- در بدن انسان، ..... و غده ..... از لحاظ ..... شباهت دارند و از لحاظ ..... متفاوت با هم هستند.

- (۱) کبد - فوق‌کلیه - ترشح هورمونی با قابلیت تغییر هماتوکریت - عضویت در دستگاه گوارش  
 (۲) هیپوتالاموس - هیپوفیز - قرارگیری در استخوان کف جمجمه - قرار گرفتن در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس  
 (۳) تیروئید - تیموس - قرار گرفتن در سطح بالاتری نسبت به استخوان ترقوه - اندازه  
 (۴) هیپوفیز پسین - فوق‌کلیه - ترشح هورمون‌هایی که در کلیه دارای گیرنده هستند - پاسخ به محرک‌های درونی و بیرونی
- ۱۱- وجه مشترک تمامی هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین کدام است؟

- (۱) با اثر بر روی سایر غدد درون‌ریز بدن، نقش مهمی در تنظیم و کنترل فعالیت آن‌ها دارند.  
 (۲) در جسم یاخته‌های یاخته‌های عصبی تولید شده و از پایانه‌های آکسونی آن‌ها به خون آزاد می‌شوند.  
 (۳) بر روی فعالیت یاخته‌هایی اثر می‌گذارند که توانایی تولید رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته‌ها را دارند.  
 (۴) برای تولید شدن، بایستی هورمون‌های آزادکننده از طریق بخش عصبی ساقه ارتباطی با هیپوتالاموس، ترشح شود.

۱۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«انرژی که برای لفزیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم نیاز است از مولکولی تأمین می‌گردد که .....»

- (۱) توسط برخی پروتئین‌های غشای یاخته ماهیچه‌ای مصرف می‌شود.  
 (۲) برای خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی نیاز است.  
 (۳) همانند برخی از مولکول‌های درون هسته‌ها دارای عنصر فسفر است.  
 (۴) طی چند دقیقه در حضور اکسیژن از گلوکز ساخته می‌شود.

۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل نمی‌کند؟

«در نوعی بیماری که ..... در آن دیده می‌شود، ..... مشاهده کرد.»

- (۱) کم‌کاری تیروئید - می‌توان افزایش حجم حفرات استخوانی را برخلاف تعداد آن‌ها  
 (۲) پرکاری فوق‌کلیه - در شرایطی می‌توان افزایش فعالیت لنف را نیز  
 (۳) کم‌کاری پانکراس - می‌توان اثراتی مشابه با فعالیت غددی در تنش‌های طولانی مدت را  
 (۴) پرکاری بخش پسین هیپوفیز - می‌توان کاهش حجم ادرار و کاهش احتمال خیز (ادم) را

۱۲- تارهای ماهیچه اسکلتی ..... تارچه‌ها، .....

- ۱) همانند - دلری پروتئین‌های هیدرولیزکننده انرژی زیستی رایج هستند.
  - ۲) برخلاف - فاقد قدرت ساخت انرژی زیستی هستند.
  - ۳) همانند - توسط غلافی از بافت پیوندی احاطه شده‌اند.
  - ۴) برخلاف - تنها یک ساختار دوغشایی حاوی ژنوم اصلی یافته دارند.
- ۱۵- کدام گزینه بیانگر وجه اشتراک بیماری دیابت نوع ۱ و ۲ در انسان است؟

- ۱) کاهش غلظت انسولین در خون اتفاق می‌افتد.
  - ۲) نوعی بیماری خودایمنی محسوب می‌شود.
  - ۳) می‌تواند باعث تجزیه مولکول‌هایی شود که از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند.
  - ۴) در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند، ظاهر می‌شود.
- ۱۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «هر تار ماهیچه اسکلتی که .....»

- ۱) زمان دو اتصال متوالی اکتین و میوزین در آن کم‌تر است، تنها توانایی تنفس به شکل بی‌هوای را دارد.
  - ۲) دلری اندامک دوغشایی بیشتری می‌باشد، به دنبال فعالیت ورزشی در فرد، تعدادشان افزایش می‌یابد.
  - ۳) دلری نوعی پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن می‌باشد، ظاهری تیره‌تر نسبت به نوع دیگر دارد.
  - ۴) آزادسازی کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن سریع‌تر صورت می‌گیرد، برای حرکات استقامتی ویژه شده است.
- ۱۷- در ارتباط با انقباض ماهیچه اسکلتی ابتدای هری، .....

- ۱) با کاهش فاصله بین خطوط Z، رشته‌های نازک سارکومر کوتاه می‌شوند.
  - ۲) برای لیز خوردن میوزین و اکتین مجاور هم، قطعاً مصرف انرژی زیستی نیاز است.
  - ۳) قبل از کاهش طول نوار تیره سارکومر، بخش‌های روشن دچار کاهش طول شده‌اند.
  - ۴) ایجاد موج تحریکی در طول غشای یاخته، مستلزم اتصال ناقل به گیرنده درون‌یاخته‌ای است.
- ۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تارهای ماهیچه‌ای که در دوندگان دوی مارا تن ویژه شده‌اند، ..... تارهای ماهیچه‌ای که در دوندگان دوی صد متر به تعداد بیشتری وجود دارند، .....

- ۱) نسبت به - تعداد اندامک‌های دوغشایی کم‌تری دارند.
  - ۲) برخلاف - در بسیاری از ماهیچه‌های بدن وجود دارند.
  - ۳) نسبت به - مدت زمان بیشتری به فعالیت خود ادامه می‌دهند.
  - ۴) همانند - دارای پروتئین‌هایی با قابلیت ذخیره انواعی از گازهای تنفسی هستند.
- ۱۹- چند مورد، عبارت زیر را قطعاً به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با ترشح هورمون (های) ..... از ..... ، میزان فعالیت ..... افزایش و ..... می‌تواند کاهش یابد.»

الف) پاراتیروئیدی - غدد متصل به پشت سپردیس - یاخته‌های ریزپرزدار - نسبت غلظت کلسیم شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های ماهیچه‌ای به غلظت این عنصر در خوناب

ب) افزایش‌دهنده غلظت گلوکز خوناب - غدد قرارگرفته بر روی کلیه - شبکه هادی قلب - زمان رسیدن پیام عصبی به گره دهلیزی، بطنی

ج) محرک تیروئیدی - غده هیپوفیز پیشین - یاخته‌های درون‌ریز غده قرارگرفته در جلوی نای - غلظت گلوکز یاخته برخلاف انرژی در دسترس یاخته‌های بدن

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

۲۰- کدام گزینه در رابطه با ساختار یا عملکرد ماهیچه روی بازو نادرست است؟

- ۱) بافت احاطه‌کننده بیرونی‌ترین دسته‌تارهای ماهیچه‌ای در آن، می‌تواند در تماس با بافتی مشابه خود باشد.
- ۲) تراکم یاخته‌های موجود در دسته‌تارهای احاطه‌شده توسط بافت پیوندی رشته‌ای در دوران جنینی نسبت به نوزادی بیشتر است.
- ۳) با ایجاد پل‌های اتصال بین رشته‌های اکتین و میوزین در آن، دو استخوان متصل به ماهیچه به یک‌دیگر نزدیک شده و استخوان بازو به سمت جلو و بالا حرکت می‌کند.
- ۴) دم رشته‌های پروتئینی ضخیم موجود در واحدهای تکراری تارچه‌های آن، پس از در تماس قرار گرفتن با یون کلسیم برخلاف رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر حرکت نمی‌کنند.

۲۱- در دم عادی ..... بازدم ..... امکان پذیر .....  
 (۱) همانند - عادی، کوتاه شدن طول عضلات بین دندمای خارجی - است. (۲) همانند - عمیق، کاهش طول عضله میان بند - نیست.  
 (۳) برخلاف - عادی، مسطح شدن عضله دیافراگم - است. (۴) برخلاف - عمیق، انقباض گروهی از عضلات بین دندمای - نیست.

۲۲- در دوره قلبی مربوط به یک فرد سالم و بالغ، ..... از زمانی که ..... دور از انتظار است.

(۱) کمی قبل - حداکثر مقدار خون در بطن‌ها وجود دارد، استراحت یاخته‌های مخطط و منشعب بطنی

(۲) بلافاصله بعد - حداقل مقدار خون در دهلیزها وجود دارد، انقباض یاخته‌های مخطط و منشعب دهلیزی

(۳) کمی قبل - حداکثر مقدار خون در دهلیزها وجود دارد، ثبت موج T روی نوار قلب

(۴) بلافاصله بعد - حداقل مقدار خون در بطن‌ها وجود دارد، ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها

۲۳- در ارتباط با انسان، کدام گزینه، مشخص‌کننده عبارت‌هایی است که به ترتیب مناسب و نامناسب است؟

(الف) لنف خروجی از گولون پایین‌رو، به نوعی مجرای لنفی می‌ریزد که نسبت به مجرای لنفی دیگر، قوس بیشتری برای ورود به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌زند.

(ب) نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب، حاوی دو قسمت است که با یکدیگر از نظر اندازه برابر نیستند.

(ج) سرخوک مرتبط با طحال نسبت به سیاهرگ مرتبط با آن، فاصله بیشتری تا نوک قلب دارد.

(د) تراکم گره‌های لنفی، در ناحیه مج فردی سالم و بالغ، بیشتر از تراکم این گره‌ها در ناحیه گردن است.

(۴) «ج» و «د»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «الف» و «ب»

(۱) «ج» و «ب»

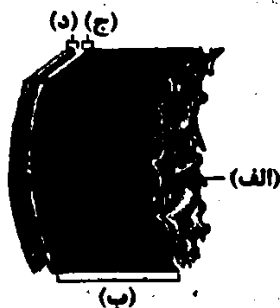
۲۴- مطابق با شکل زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) غشای پایه مستقیماً بخش (الف) را به بخش (ب) متصل می‌کند.

(۲) بخش (ج) برخلاف بخش (د) دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی است.

(۳) بخش (د) روی خود برمی‌گردد و بخش (ج) را می‌سازد.

(۴) بسیاری از یاخته‌های منقبض‌شونده بخش (ب) به رشته‌هایی ساخته‌شده از آمینواسیدها اتصال دارند.



۲۵- در یک انسان سالم، می‌توان گفت در ابتدای سرخوگی یک مویرگ خونی منفذدار ..... بخش سیاهرگی آن، .....  
 (۱) همانند - فشار اسمزی بدون تغییر باقی می‌ماند.  
 (۲) برخلاف - مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شوند.  
 (۳) همانند - فشار تراوشی بیشتر از فشار اسمزی است.  
 (۴) برخلاف - مولکول‌هایی مانند آلبومین به مقدار زیاد وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شوند.

۲۶- کدام گزینه در ارتباط با عواملی که به جریان خون درون سیاهرگ‌ها کمک می‌کنند، به نادرستی بیان شده است؟

(۱) حرکت خون در سیاهرگ‌های دست و پا، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.

(۲) در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریاچه‌های پایین باز و دریاچه‌های بالایی، بسته می‌شوند.

(۳) فشار مکشی قفسه سینه باعث برداشته شدن فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک به قلب می‌شود.

(۴) باقی‌مانده فشار سرخوگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود.

۲۷- همه یاخته‌های خونی که ..... دارند، .....  
 (۱) دانه‌های روشن در سیتوپلاسم - برخلاف اصلی‌ترین یاخته ایمنی، دارای هسته‌ای دو قسمتی هستند.  
 (۲) دانه‌های تیره در سیتوپلاسم - برخلاف یاخته خونی که دارای بیشترین زوائد سیتوپلاسمی است، در بافت‌های مختلف حضور دارند.  
 (۳) هسته‌ای تکی - همانند یاخته‌ای که دارای هسته دمبلی شکل است، سیتوپلاسم با دانه‌های ریز دارند.  
 (۴) هسته‌ای چند قسمتی - همانند یاخته‌ای که دارای هسته لوبیایی شکل است، به واسطه نوعی ساختار بدون غشاء، واحدهای آمینواسیدی را تبدیل به نوعی مولکول زیستی می‌کند.

۲۸- در یک انسان سالم، در فاصله بین صدای ..... قلب، ..... قابل انتظار .....

(۱) لول و دوم - خروج خون از بطن چپ به سرخرگ ششی - است.

(۲) دوم و لول - افزایش حجم خون درون بطن راست - نیست.

(۳) لول و دوم - ورود خون از سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ - است.

(۴) دوم و لول - ورود خون از بزرگ‌سیاهرگ‌های زبرین به دهلیز راست - است.

۲۹- چند مورد، جزو اعتقادات ارسطو در ارتباط با تنفس نیست؟

(الف) هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی یکسان هستند.

(ب) هوا مخلوطی از چند نوع گاز است.

(ج) نفس کشیدن باعث کاهش حرارت قلب می‌شود.

(د) در شش‌ها، خون، کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و از هوا اکسیژن می‌گیرد و به خون روشن تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- در انسان هنگامی که درون سیاهرگ‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود، لزوماً .....

(۱) فشار هوای درون شش‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) ماهیچه‌های بین دنده‌های داخلی در وضعیت انقباض قرار دارند.

(۳) فاصله دنده‌ها و پرده دیافراگم (میان‌بند) افزایش یافته است.

(۴) از طرف مرکز تنفس در پل مغزی پیامی به ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی ارسال می‌شود.

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در خون‌ریزی‌های شدید، ..... خون‌ریزی‌های محدود، .....»

(۱) همانند - یاخته‌های خونی حاصل از قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگ شرکت می‌کنند.

(۲) برخلاف - وجود  $K^+$  در روند انعقاد خون و تشکیل لخته، ضروری است.

(۳) همانند - وجود پروتئین‌های خوناب برای انجام فرایند، ضروری است.

(۴) برخلاف - گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی را ایفا می‌کنند.

۳۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی جانور که فاقد استخوان در پیکر خود است، ممکن نیست دارای ..... باشد.»

(الف) شش (ب) شبکه مویرگی (ج) سامانه گردش بسته (د) غضروف  
۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۳- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) به بزرگ‌ترین حفره قلب، دو سرخرگ ششی متصل است.

(۲) در یک انسان سالم، قطر نخستین انشعابات سرخرگ ششی از سیاهرگ‌های ششی بیشتر است.

(۳) به کوچک‌ترین حفره قلب، فقط خون تیره وارد می‌شود.

(۴) ضخامت دیواره دو دهلیز قلب انسان همانند دو بطن یکسان است.

۳۴- در ارتباط با فرایندهای تهویه ششی انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) هر زمان انقباض ماهیچه دیافراگم مشاهده شود، می‌توان انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن را نیز مشاهده کرد.

(۲) هر زمان که دور شدن جناغ از قلب دیده می‌شود، می‌توان کوتاه شدن طول هر ماهیچه بین دنده‌های را مشاهده کرد.

(۳) هر زمان که کاهش فاصله بین دیافراگم و محل دو شاخه شدن نای دیده می‌شود، مقدار هوایی به اندازه ظرفیت حیاتی از شش‌ها خارج می‌شود.

(۴) هر زمان که انقباض ماهیچه شکمی دیده می‌شود، نمی‌توان مسطح شدن پرده ماهیچه‌ای زیر شش‌ها را مشاهده کرد.

۳۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ابتدای ..... مرحله از چرخه قلبی انسان، دریچه‌هایی با ..... به سمت ..... می‌شوند.»

(الف) اولین - قطعات لبه‌دار - پایین، بسته (ب) آخرین - قطعات آویخته - بالا، بسته

(ج) کوتاه‌ترین - اتصال به دیواره میانی قلب - بالا، باز (د) طولانی‌ترین - اتصال به طناب‌های ارتجاعی - پایین، باز

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- با توجه به ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر است؟

«لایه‌ای از دیواره قلب که ..... به طور حتم .....»

(۱) در تماس با مایع حفاظت‌کننده از قلب قرار دارد - تنها از یاخته‌های بافت پیوندی تشکیل شده است.

(۲) در ساختمان دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند - واجد یاخته‌هایی با توانایی تولید پتانسیل عمل است.

(۳) در مقایسه با سایر لایه‌ها، بیشترین ضخامت را دارد - فقط از یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی تشکیل شده است.

(۴) بیشتر آن از یاخته‌هایی با ظاهر استوانه‌ای و منشعب تشکیل شده است - در استحکام دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند.

۳۷- در دستگاه تنفس یک بانوی ۲۵ ساله و سالم، بخشی از مجاری تنفسی که بلافاصله ..... از نایزک‌های انتهایی قرار گرفته است .....

(۱) قبل - همانند اولین بخش مجاری تنفسی، می‌تواند باعث گرم کردن هوای دمی شود.

(۲) بعد - برخلاف حبابک‌های ششی در دیواره خود دارای غضروف است.

(۳) قبل - همانند نایزده‌های اصلی، می‌تواند در تماس با هوای باقی‌مانده باشد.

(۴) بعد - برخلاف نایزده‌های اصلی، جزو بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس محسوب می‌شود.

۳۸- در بخش ..... دستگاه تنفس انسان، ..... دور از انتظار است.

(۱) هادی - حضور یاخته‌های مرکزدار فراوان

(۲) مبادله‌ای - تشکیل غشای پایه مشترک بین دو یاخته سنگفرشی

(۳) هادی - پایان مخاط مرکزدار

(۴) مبادله‌ای - حضور یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری

۳۹- در ساختار شبکه هادی قلب، گره سینوسی - دهلیزی در ..... قرار دارد که .....

(۱) دیواره پستی دهلیزی - خونی با غلظت  $O_2$  زیاد را دریافت می‌کند.

(۲) زیر منفذ سیاهرگی - محتویات لنفی را به طور مستقیم دریافت می‌کند.

(۳) دیواره پستی دهلیزی - نمی‌تواند هم‌زمان با دهلیز دیگر منقبض شود.

(۴) زیر منفذ سیاهرگی - خون خروجی از بصل‌النخاع از طریق آن به قلب وارد می‌شود.

۴۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در دوره قلبی مربوط به یک فرد سالم و بالغ، هرگاه دریچه .....»

(الف) سینی، آنورتی باز شود در ادامه خون وارد دهلیزها می‌شود.

(ب) دولختی بسته باشد، دهلیزها در وضعیت استراحت قرار دارند.

(ج) سینی سرخرگ ششی بسته شود، دهلیزها به حالت استراحت درمی‌آیند.

(د) سه‌لختی باز شود در ادامه فشار بیشتر در آنورت به ثبت می‌رسد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

توجه: داوطلب گرامی می‌توانید به سوالات ۴۱ تا ۵۰ درس زیست‌شناسی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در آن‌ها به غشای یاخته متصل ..... وجود دارد.»

(۱) است، در بعضی موارد قطعاتی از مولکول دنا با اطلاعات مربوط به افزایش مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک

(۲) نیست، در دو انتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیبات متفاوتی

(۳) است، تغییر در تعداد نقاط آغاز همانندسازی بسته به مراحل رشد و نمو

(۴) نیست، مقدار زیادی دنا در چندین فام‌تن (کروموزوم)

۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب به شباهت و تفاوت فرایند همانندسازی در استرپتوکوکوس نومونیا و پارامسی اشاره می‌کند؟

(۱) احتمال حضور بیش از یک آنزیم هلیکاز در جایگاه آغاز همانندسازی - توانایی تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی

(۲) جدا شدن هیستون‌ها از دنا توسط آنزیمی به غیر از هلیکاز - ایجاد پیوند اشتراکی توسط دنباسپاراز

(۳) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته توسط هلیکاز - احتمال وقوع فرایند ویرایش توسط آنزیم دنباسپاراز

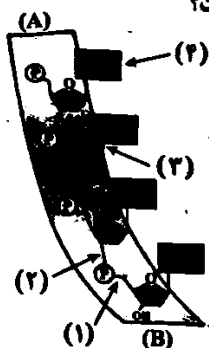
(۴) احتمال فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز - احتمال انجام دنا همانندسازی در جهت

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوکلئوتیدی که ..... ، قطعاً .....»

- (۱) باز آلی آدنین دارد - در ساختار نوعی بسیار هم وجود دارد.
- (۲) باز آلی یوراسیل دارد - دارای قندی است که یک اکسیژن بیشتر از دئوکسی ریبوز دارد.
- (۳) می‌تواند باز آلی پورین داشته باشد - در عملکرد پمپ سدیم پتاسیم بی‌تأثیر است.
- (۴) دو نوع پیوند اشتراکی در بین گروه‌های خود دارد - دارای سه گروه فسفات است.

۴۴- با توجه به شکل زیر که یک رشته نوکلئیک اسید در یاخته زنده را نشان می‌دهد، چند مورد به درستی بیان شده است؟



الف) در صورت نیاز، بلند شدن این رشته از بخش (B) برخلاف بخش (A) می‌تواند صورت گیرد.

ب) نوکلئاز می‌تواند پیوند شماره (۳) را برخلاف پیوند شماره (۲) بشکند.

ج) بخش شماره (۲) برخلاف شماره (۱) توسط نوعی آنزیم با قابلیت بسپارازی تولید شده است.

د) بخش (۴)، قطعاً از سمت حلقه شش ضلعی خود با پیوند اشتراکی به قند پنج‌کربنی متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵- در رابطه با نوعی از مولکول دنا که در پروکاریوت‌ها وجود ..... ، می‌توان گفت که .....

- (۱) ندارد - در آن تعداد نوکلئوتیدها یک عدد بیشتر از پیوندهای فسفو دی‌استر است.
  - (۲) ندارد - در شرایطی ممکن است دو نوکلئوتید دارای باز آلی دو حلقه‌ای در مقابل هم قرار بگیرند.
  - (۳) دارد - در این مولکول تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است.
  - (۴) دارد - قطعاً ممکن نیست اطلاعات موجود در آن توسط جاندار دیگری از همان گونه مورد استفاده قرار بگیرد.
- ۴۶- کدام گزینه در رابطه با آزمایش مزلسون و استال به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) اگر در این آزمایش، باکتری‌ها را ابتدا لرد محیط کشت  $^{14}N$  و سپس محیط کشت  $^{15}N$  می‌کردند، بعد از ۴۰ دقیقه باز هم دو نوار تشکیل می‌شد.
- (۲) اگر آزمایش ادامه پیدا می‌کرد در نسل‌های بعد نیز همواره دو نوار در میانه و بالای لوله تشکیل می‌شد.
- (۳) DNA باکتری‌ها را در شبی از محلول سدیم کلرید با غلظت‌های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا، گریز دادند.
- (۴) پس از ۲۰ دقیقه، طرح حفاظتی رد و بعد از ۴۰ دقیقه، طرح نیمه‌حفاظتی تأیید شد.

۴۷- همه ..... که در ..... وجود دارند، قطعاً .....

- (۱) نوکلئیک اسیدهایی - مکان حضور هیستون‌ها - دارای دو رشته با دو انتهای متفاوت هستند.
- (۲) انواع پیوندهایی - بین نوکلئوتیدهای مولکول دنا - در فرایند ویرایش توسط آنزیم دنباسپاراز شکسته می‌شوند.
- (۳) نوکلئوتیدهایی - هر نوکلئیک اسید گلوبول قرمز درون مغز استخوان - دارای قندی هستند که یک اتم کربن کم‌تر از گلوکز دارد.
- (۴) اتم‌های کربنی - قند انرژی رایج یاخته - در یکی از رلوس حلقه پنج‌ضلعی قند قرار دارند.

۴۸- چه تعداد از عبارتهای زیر، در رابطه با فرایند همانندسازی دنا ی خطی موجود در هسته یک یاخته لنفوسیت T خاطره در انسان به درستی بیان شده است؟

- الف) هلیکازهای موجود در هر دوراهی همانندسازی باعث شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا می‌شوند.
- ب) آنزیم دنباسپاراز، پس از تک‌فسفاته کردن نوکلئوتیدهای آزاد هسته، آن‌ها را در ساختار رشته در حال ساخت قرار می‌دهد.
- ج) آنزیم هلیکاز، پس از جدا کردن هیستون‌ها از اطراف دنا، مارپیچ دنا را به تدریج باز می‌کند.

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع نوکلئیک اسید درون ..... یک یاخته پوششی پرز روده باریک، .....»

- (۱) هسته - در ساختار آن، نسبت تعداد بازهای آلی از قانون حاصل از پژوهش‌های چارگاف پیروی می‌کند.
- (۲) ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم - تکبرشته‌ای بوده و در سراسر طول خود، قطر یکسانی دارد.
- (۳) هسته - در ساختار آن ممکن است هر نوع باز آلی نیتروژن دار دو حلقه‌ای را مشاهده کرد.
- (۴) ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم - بین جفت‌بازهای مکمل خود، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۵۰- کدام گزینه ویژگی مربوط به همه جاندارانی است که ماده وراثتی آن‌ها در تماس با ماده زمینه‌ای میان یاخته (سیتوپلاسم) قرار گرفته است؟

(۱) دارای پوشینه هستند. (۲) در ساختار فام‌تن خود، فاقد پروتئین‌های هیستونی هستند.

(۳) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند. (۴) دارای ژن مقادیر در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها هستند.



تاریخ آزمون

جمعه ۱۹/۰۵/۱۴۰۳

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۸۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ماده	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی	نوع سؤال	نوع امتحان
فیزیک	۱۵	۵۱	اجباری	۵۰ دقیقه
	۱۵	۶۶	اجباری	
	۱۰	۸۱	اختیاری	
شیمی	۱۵	۹۱	اجباری	۴۰ دقیقه
	۱۵	۱۰۶	اجباری	
	۱۰	۱۲۱	اختیاری	



۵۱- با توجه به این که اندازه بار الکتریکی هر الکترون برابر با  $1/6 \times 10^{-19} C$  است، وقتی شدت جریان ۱۰ آمپری از مدار می‌گذرد، در هر ثانیه چند الکترون از یک مقطع این مدار عبور می‌کنند؟

- (۱)  $6/25 \times 10^{19}$  (۲)  $6/25 \times 10^{18}$  (۳)  $1/6 \times 10^{19}$  (۴)  $1/6 \times 10^{18}$

۵۲- جو زمین توسط پرتوهای کیهانی بمباران می‌شود. اگر به طور متوسط در هر دقیقه  $9 \times 10^2$  پرتو کیهانی به هر متر مربع از سطح زمین برخورد کند، در هر دقیقه جریان الکتریکی که به زمین منتقل می‌شود، تقریباً چند آمپر است؟ ( $\pi = 3$ )،  $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ ، شعاع کره زمین  $6000 km$  است و فرض کنید هر پرتوی کیهانی، باری معادل یک پروتون داشته باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۰۱

۵۳- در جریان مستقیم .....

- (۱) جهت جریان با زمان تغییر می‌کند، اما مقدار جریان، ثابت می‌ماند.  
 (۲) جهت جریان با زمان تغییر می‌کند و مقدار جریان نیز تغییر می‌کند.  
 (۳) جهت جریان با زمان تغییر نمی‌کند و مقدار جریان، ثابت می‌ماند.  
 (۴) جهت جریان با زمان تغییر نمی‌کند، اما مقدار جریان، تغییر می‌کند.

۵۴- جریان الکتریکی عبوری از سیم A، ۲ برابر جریان الکتریکی عبوری از سیم B است. مقدار بار شارش یافته در مدت زمان  $t \text{ min}$  از سطح مقطعی مشخص در سیم A چند برابر مقدار بار شارش یافته در مدت زمان  $t \text{ min}$  از سطح مقطعی مشخص در سیم B است؟

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

۵۵- از سیمی که مساحت سطح مقطع آن  $2/5 \text{ mm}^2$  است، جریانی به شدت  $4 A$  عبور می‌کند. اگر در هر یک سانتی‌متر مکعب از این سیم،  $5 \times 10^{18}$  الکترون آزاد وجود داشته باشد، سرعت سوق الکترون‌ها چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱) ۲ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۰ (۴)  $2 \times 10^{-1}$

۵۶- اگر سرعت سوق حاملان بار در یک رسانای اهمی در دمای ثابت کاهش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این رسانای اهمی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ثابت می‌ماند.  
 (۲) افزایش می‌یابد.  
 (۳) کاهش می‌یابد

(۴) بستگی به جنس رسانای اهمی دارد و هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۵۷- دو رسانای اهمی به مقاومت‌های  $R_1 = R$  و  $R_2 = 2R$  را به ترتیب به اختلاف پتانسیل‌های الکتریکی  $V_1 = V$  و  $V_2 = \frac{V}{2}$  وصل می‌کنیم. در

مدت زمانی که از یک سطح مقطع مقاومت  $R_1$ ،  $4 \times 10^{20}$  الکترون می‌گذرد، در یک سطح مقطع مقاومت  $R_2$  چند الکترون شارش پیدا می‌کند؟

- (۱)  $10^{20}$  (۲)  $8 \times 10^{20}$  (۳)  $2 \times 10^{20}$  (۴)  $1/6 \times 10^{21}$

۵۸- داده‌های زیر مربوط به تعدادی مقاومت الکتریکی می‌باشد. کدام یک از آن‌ها مقاومت اهمی است؟

$$\frac{V(V)}{I(A)} \left| \begin{array}{l} 2 \text{ A} \\ 4 \text{ 16} \end{array} \right.$$

(D)

D و A (۴)

$$\frac{V(V)}{I(A)} \left| \begin{array}{l} 24 \text{ 22} \\ 11 \text{ 6} \end{array} \right.$$

(C)

D و C (۳)

$$\frac{V(V)}{I(A)} \left| \begin{array}{l} 4 \text{ 2} \\ 22 \text{ 10} \end{array} \right.$$

(B)

B و A (۲)

$$\frac{V(V)}{I(A)} \left| \begin{array}{l} 12 \text{ 18} \\ 2/4 \text{ 3/6} \end{array} \right.$$

(A)

A فقط (۱)

۵۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، اگر ذره‌ای با بار  $20 \mu\text{C}$  - از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $150 \mu\text{J}$  کاهش و اگر از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $150 \mu\text{J}$  افزایش می‌یابد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B، ۲۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه C چند ولت است؟

-۲۰ (۴)

-۱۰ (۳)

صفر (۲)

۱۰ (۱)

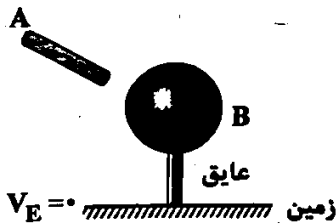
۶۰- مطابق شکل زیر، میله باردار A را به کره رسانای خنثی B نزدیک می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد پتانسیل الکتریکی این دو جسم درست است؟

$$V_A < V_B < 0 \text{ (۱)}$$

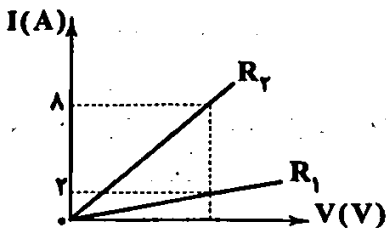
$$V_B > 0 \text{ و } V_A < 0 \text{ (۲)}$$

$$V_A > V_B > 0 \text{ (۳)}$$

$$V_A > 0 \text{ و } V_B < 0 \text{ (۴)}$$



۶۱- نمودار تغییرات شدت جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های  $R_1 = 20 \Omega$  و  $R_2$  مطابق شکل زیر است. نسبت  $\frac{R_2}{R_1}$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

۶۲- روی یک باتری  $12V$ ، مقدار  $200 \text{mAh}$  نوشته شده است. توسط این باتری یک اسباب‌بازی به مقاومت الکتریکی  $1200 \Omega$  را روشن می‌کنیم.

این باتری اسباب‌بازی را به مدت چند ساعت می‌تواند روشن نگه دارد؟

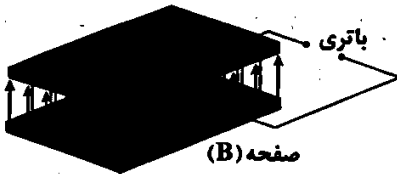
۱۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۶۳- مطابق شکل زیر، دو صفحه خازن تختی را با اتصال به یک باتری، باردار می‌کنیم. کدام گزینه در ارتباط با این خازن درست است؟



$$Q_B > 0, Q_A < 0 \text{ و } |Q_A| = |Q_B| \text{ (۱)}$$

$$Q_B > 0, Q_A < 0 \text{ و } |Q_A| = |Q_B| \text{ (۲)}$$

$$Q_B < 0, Q_A > 0 \text{ و } |Q_A| < |Q_B| \text{ (۳)}$$

$$Q_B > 0, Q_A < 0 \text{ و } |Q_A| > |Q_B| \text{ (۴)}$$

۶۴- ظرفیت خازن تختی برابر با  $10 \mu\text{F}$  و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن  $V$  است. اگر  $4 \mu\text{C}$  بار الکتریکی را از صفحه منفی این خازن به صفحه مثبت آن انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن  $20 \mu\text{J}$  کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل الکتریکی  $V$  چند ولت است؟

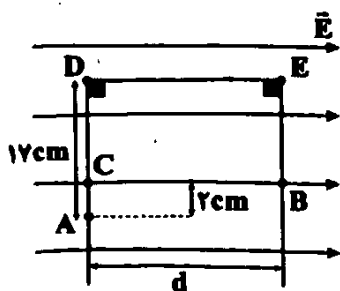
۱۰/۴ (۴)

۰/۷ (۳)

۲/۶ (۲)

۵/۲ (۱)

محل انجام محاسبات



۶۵- مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $\frac{N}{C} \times 10^7 \times 0.2$  بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -2 \mu C$  از نقطه A تا نقطه B روی مسیر نشان داده شده انتقال داده شده است. اگر طول قطر CE برابر با ۲۵ cm باشد، طی این انتقال انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند میلی‌ژول و چگونه تغییر کرده است؟

- (۱)  $1.8 \times 10^4$  - و کاهش  
 (۲)  $1.6 \times 10^4$  و افزایش  
 (۳)  $1.6 \times 10^4$  و کاهش  
 (۴)  $0.8 \times 10^4$  و افزایش

۶۶- وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً ..... به وجود می‌آید که ..... مثالی از این نوع جامد است.

- (۱) جامد بی‌شکل - یخ (۲) جامد بی‌شکل - شیشه (۳) جامد بلورین - یخ (۴) جامد بلورین - شیشه

۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فاصله بین ذرات سازنده در مایع و جامد تقریباً یکسان است.  
 (۲) پدیدهٔ پخش در مایعات سریع‌تر از گازها رخ می‌دهد.  
 (۳) مایع‌ها به راحتی جاری می‌شوند و به شکل ظرف خود درمی‌آیند.  
 (۴) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازهٔ آن‌ها، خیلی بیشتر است.

۶۸- علت پدیدهٔ نام برده شده در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) قرار گرفتن گیره فلزی روی سطح آب  
 (۲) قطره‌های کروی آب در حال سقوط آزاد  
 (۳) قطره‌های کروی آب در حال سقوط آزاد  
 (۴) قطره‌های کروی آب در حال سقوط آزاد

۶۹- سطح جیوه و آب در لوله‌های موئین به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) کوز - کاو (۲) کاو - کوز (۳) کاو - کاو (۴) کوز - کوز

۷۰- فشاری که توسط ستونی از مایع به کف ظرف (در سطح زمین) وارد می‌شود به ..... بستگی ندارد.

- (۱) مساحت کف ظرف (۲) چگالی مایع (۳) عمق مایع (۴) شتاب جاذبهٔ زمین

۷۱- فشار حاصل از مایعی به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  در عمق ۲۰ سانتی‌متری از سطح آن چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۱۰۶۸۰۰ (۲) ۳۴۰۰ (۳) ۶۸۰۰ (۴) ۱۰۳۴۰۰

۷۲- فشار در عمق ۱۰ متری و ۵ متری سطح دریاچه‌ای به ترتیب  $1/5 atm$  و  $1/2 atm$  است. چگالی آب این دریاچه چند کیلوگرم بر متر مکعب

است؟ ( $1 atm = 1.0^5 Pa, g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۱۰۰ (۳) ۱۰۸۰ (۴) ۱۰۴۰

۷۳- قطعه‌ای فلزی را در استخر عمیقی می‌اندازیم. وقتی قطعهٔ فلزی به طور کامل وارد آب استخر می‌شود، با پایین رفتن و ته‌نشین شدن آن چه تغییری در بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن ایجاد می‌شود؟

- (۱) افزایش می‌یابد (۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد  
 (۳) کاهش می‌یابد (۴) ثابت می‌ماند.

۷۴- در بررسی کدام یک از موارد زیر، از اصل برنولی استفاده نمی‌کنیم؟

- (۱) حرکت کشتی فولادی روی آب (۲) حرکت کات‌دار. توپ (۳) حرکت هواپیما  
 (۴) نیروی بالابر وارد بر بال هواپیما

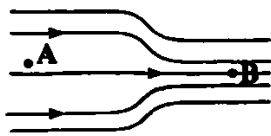
انجام محاسبات

۷۵- در شکل زیر، آب، حجم لوله‌های افقی A و B را پر کرده و به صورت پیوسته و پایدار جاری است. تندی آب در لوله A ..... از تندی آب در لوله B و فشار آب در لوله A ..... از فشار آب در لوله B است. (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) کمتر - کمتر
- (۲) کمتر - بیشتر
- (۳) بیشتر - کمتر
- (۴) بیشتر - بیشتر

۷۶- مطابق شکل زیر، شارهای تراکم‌ناپذیر با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت، در حرکت است. اگر قطر سطح مقطع قسمت بزرگ لوله، ۳ برابر قطر سطح مقطع قسمت کوچک لوله باشد، تندی حرکت این شاره در نقطه A چند برابر تندی حرکت آن در نقطه B است؟

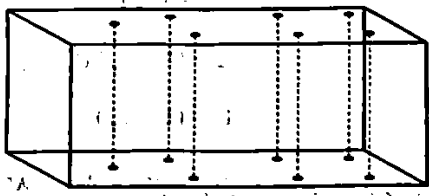


- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{9}$
- (۳) ۳
- (۴) ۹

۷۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد پلازما درست است؟

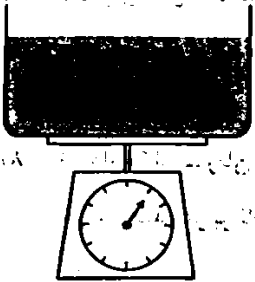
- (الف) حالت چهارم ماده و بخشی از خون انسان است.
  - (ب) شفق‌های قطبی از پلازما ساخته شده‌اند.
  - (ج) معمولاً در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.
  - (د) اندکی از فضای بین ستاره‌های از پلازما تشکیل شده است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۷۸- در ساختار یک قطعه بتن همانند مدل زیر، سوراخ‌های ریز عمودی وجود دارد که تا طرف دیگر بتن ادامه یافته است. کدام گزینه درباره نفوذ آب به این بتن از طریق این سوراخ‌ها صحیح است؟



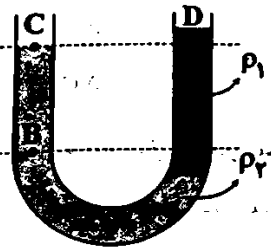
- (۱) افزایش دمای آب سبب افزایش نفوذ آب به بتن خواهد شد.
- (۲) افزایش دمای بتن سبب افزایش نفوذ آب به بتن خواهد شد.
- (۳) هر چه مسیر سوراخ‌ها باریک‌تر باشد، نفوذ آب بیشتر خواهد بود.
- (۴) در مکان‌هایی که فشار هوا بیشتر است، نفوذ آب در این بتن بیشتر می‌باشد.

۷۹- مطابق شکل زیر، ظرفی بر روی یک ترازو در حالت تعادل قرار دارد و ظرف پر از مایعی تراکم‌ناپذیر است. اگر انگشت خود را درون مایع فرو ببریم، بدون این‌که به کف ظرف برخورد داشته باشد، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۸۰- در شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل دو مایع با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  ریخته شده است. کدام گزینه در نقطه‌های A، B، C و D صحیح است؟



- (۱)  $P_C < P_D, P_A = P_B$
- (۲)  $P_C < P_D, P_A < P_B$
- (۳)  $P_C < P_D, P_A > P_B$
- (۴)  $P_C > P_D, P_A > P_B$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۸۱ تا ۹۰ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

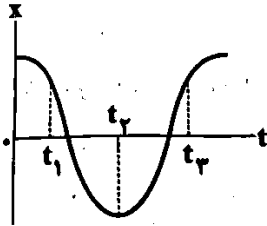
۸۱- معادله حرکت متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = 4t^2 - 12t + 8$  است. سرعت متوسط این متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکتش، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) -۲۲ (۲) +۴۲ (۳) -۲۴ (۴) +۲۴

۸۲- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = 2t^2 - 9t + 4$  می‌باشد. در ۳ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه بردار مکان متحرک و سرعت آن در خلاف جهت محور  $x$  بوده است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{7}{6}$  (۳)  $\frac{7}{9}$  (۴)  $\frac{2}{9}$

۸۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب اندازه سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است و در کدام لحظه، تندی و سرعت لحظه‌ای متحرک برابر هستند؟



- (۱)  $t_1 - (0, t_1)$   
 (۲)  $t_2 - (0, t_1)$   
 (۳)  $t_3 - (t_1, t_2)$   
 (۴)  $t_1 - (t_1, t_2)$

۸۴- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = t^2 - bt + c$  می‌باشد. اگر مکان این متحرک در

لحظات  $t = \Delta s$  و  $t = 7s$  با هم برابر باشد، در بازه زمانی نام برده شده در کدام گزینه اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک با هم برابرند؟

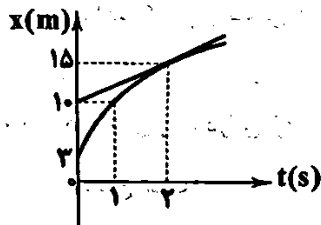
- (۱)  $t = 8s$  و  $t = 7s$  (۲)  $t = 7s$  و  $t = 5s$  (۳)  $t = 6s$  و  $t = 3s$  (۴)  $t = 9s$  و  $t = 5s$

۸۵- متحرکی روی یک مسیر دایره‌ای شکل به شعاع  $20m$  در حرکت است. اگر جابه‌جایی این متحرک  $20\sqrt{2}m$  باشد، مسافت طی شده توسط متحرک کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱)  $15\pi$  (۲)  $35\pi$  (۳)  $50\pi$  (۴)  $62\pi$

۸۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در ثانیه دوم

حرکت چند متر بر ثانیه با سرعت لحظه‌ای آن در لحظه  $t = 2s$  اختلاف دارد؟



(۱) صفر

(۲)  $2/5$

(۳)  $3/5$

(۴) ۵

۸۷- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت در حال حرکت است، در دستگاه SI به صورت  $x = t^2 - 5t + 6$  است. در کدام

لحظه بر حسب ثانیه متحرک در جهت محور  $x$  در حال حرکت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $2/5$  (۴)  $3/5$

کل انجام محاسبات

۸۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) در مسیر مستقیم، سرعت متوسط و تندی متوسط با هم برابر هستند.

ب) تندی متوسط جسم می تواند صفر باشد.

ج) اگر سرعت متوسط حرکت جسمی در یک بازه زمانی به صورت  $\vec{v} = -2\left(\frac{m}{s}\right)\vec{i}$  باشد، جسم همواره در خلاف جهت محور X حرکت می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۸۹- گلوله‌ای با سرعت  $\vec{v}_1 = 3/5\left(\frac{m}{s}\right)\vec{i} - 2/5\left(\frac{m}{s}\right)\vec{j}$  به یک مانع برخورد می کند. اگر شتاب متوسط گلوله در این برخورد به

صورت  $\vec{a} = 2\left(\frac{m}{s^2}\right)\vec{i} - 2\left(\frac{m}{s^2}\right)\vec{j}$  باشد و مدت زمان تماس گلوله با مانع برابر  $0/25s$  باشد، تندی بازگشت گلوله چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $4\sqrt{2}$  (۳) ۲ (۴)

۹۰- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در این صورت کدام گزینه در مورد حرکت این دو متحرک از لحظه شروع حرکت

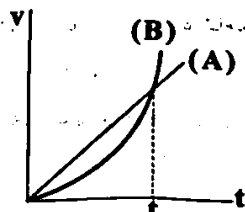
تا لحظه t نادرست است؟

(۱) شتاب متوسط دو جسم برابر است.

(۲) دو جسم در جهت محور X حرکت می کنند.

(۳) حرکت جسم B ابتدا تندشونده و سپس کندشونده انجام می شود.

(۴) شتاب حرکت جسم B در حال افزایش است.



۹۱- دو جسم A و B در یک خط مستقیم و در جهت مثبت محور X حرکت می کنند. نمودارهای سرعت - زمان آن‌ها در شکل زیر نشان داده شده است. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟  
 الف) در هر دو لحظه، جسم B با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ب) در هر دو لحظه، جسم A با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ج) در هر دو لحظه، جسم B با سرعت بیشتری حرکت می کند.  
 د) در هر دو لحظه، جسم A با سرعت بیشتری حرکت می کند.

۹۲- دو جسم A و B در یک خط مستقیم و در جهت مثبت محور X حرکت می کنند. نمودارهای سرعت - زمان آن‌ها در شکل زیر نشان داده شده است. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟  
 الف) در هر دو لحظه، جسم B با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ب) در هر دو لحظه، جسم A با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ج) در هر دو لحظه، جسم B با سرعت بیشتری حرکت می کند.  
 د) در هر دو لحظه، جسم A با سرعت بیشتری حرکت می کند.

۹۳- دو جسم A و B در یک خط مستقیم و در جهت مثبت محور X حرکت می کنند. نمودارهای سرعت - زمان آن‌ها در شکل زیر نشان داده شده است. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟  
 الف) در هر دو لحظه، جسم B با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ب) در هر دو لحظه، جسم A با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ج) در هر دو لحظه، جسم B با سرعت بیشتری حرکت می کند.  
 د) در هر دو لحظه، جسم A با سرعت بیشتری حرکت می کند.

۹۴- دو جسم A و B در یک خط مستقیم و در جهت مثبت محور X حرکت می کنند. نمودارهای سرعت - زمان آن‌ها در شکل زیر نشان داده شده است. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟  
 الف) در هر دو لحظه، جسم B با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ب) در هر دو لحظه، جسم A با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ج) در هر دو لحظه، جسم B با سرعت بیشتری حرکت می کند.  
 د) در هر دو لحظه، جسم A با سرعت بیشتری حرکت می کند.

۹۵- دو جسم A و B در یک خط مستقیم و در جهت مثبت محور X حرکت می کنند. نمودارهای سرعت - زمان آن‌ها در شکل زیر نشان داده شده است. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟  
 الف) در هر دو لحظه، جسم B با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ب) در هر دو لحظه، جسم A با شتاب بیشتری حرکت می کند.  
 ج) در هر دو لحظه، جسم B با سرعت بیشتری حرکت می کند.  
 د) در هر دو لحظه، جسم A با سرعت بیشتری حرکت می کند.



۹۱- با توجه به شکل های زیر، ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون چند برابر ظرفیت گرمایی ویژه آب بوده و برای افزایش دمای ۱۰۰ میلی لیتر روغن زیتون از دمای  $30^{\circ}\text{C}$  به  $60^{\circ}\text{C}$  به چند کالری گرما نیاز است؟ (چگالی روغن زیتون را  $0.8$  گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.)



۹۸۳, ۰/۴۷ (۴)

۱۱۳۱, ۰/۴۷ (۳)

۹۸۳, ۰/۵۲ (۲)

۱۱۳۱, ۰/۵۲ (۱)

۹۲- مجموع شماره شاخه های فرعی در یک آلکان شاخه دار برابر با ۱۰ است. حداقل شمار اتم های کربن مولکول این آلکان کدام است؟

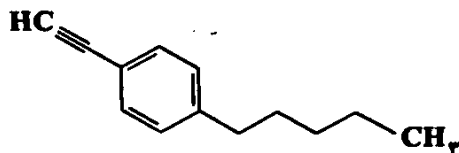
۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۹۳- چه تعداد از عبارات های زیر در ارتباط با هیدروکربنی با ساختار مقابل دزست است؟



- تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن مولکول آن، نصف تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن مولکول سیکلو هگزان است.
- هر مول از آن در واکنش با ۵ مول گاز هیدروژن به یک هیدروکربن سیر شده تبدیل می شود.
- شمار اتم های کربن مولکول آن، نصف شمار اتم های هیدروژن ۲- اتیل، ۲، ۲- دی متیل اوکتان است.
- شمار گروه های  $\text{CH}_3$  - مولکول آن برابر با شمار گروه های  $\text{CH}_3$  - آلکانی با نام ۲- اتیل - ۴- متیل هپتان است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۹۴- کدام مقایسه در ارتباط با بنزین و زغال سنگ نادرست است؟

- (۱) از سوختن یک گرم بنزین در مقایسه با یک گرم زغال سنگ، گرمای بیشتری تولید می شود.
  - (۲) فراورده های سوختن زغال سنگ در مقایسه با بنزین، متنوع ترند.
  - (۳) استفاده از زغال سنگ به جای بنزین، اثر گلخانه ای را تشدید می کند.
  - (۴) با فرض این که هر کدام از این دو سوخت، انرژی یکسانی تولید کنند، بنزین کربن دی اکسید بیشتری وارد هوا کره می کند.
- ۹۵- چه تعداد از عبارات های زیر در ارتباط با هگزان راست زنجیر و ۱- هگزن درست است؟
- هر دو ترکیب بی رنگ بوده و در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.
  - برای ترکیبی که برم مایع بر آن اثر می کند می توان ۲ ساختار راست زنجیر دیگر با فرمول مولکولی یکسان در نظر گرفت.
  - درصد جرمی کربن در ۱- هگزن بیشتر از هگزان است.
  - واکنش پذیری ۱- هگزن بیشتر از هگزان است.
  - ۱- هگزن در مجاورت گاز هیدروژن، در دما و فشار اتاق به هگزان تبدیل می شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

محاسبات



۹۶- از واکنش میان گازهای کربن مونوکسید و نیتروژن مونوکسید می توان گازهای کربن دی اکسید و نیتروژن به دست آورد. اگر در این واکنش  $2/8$  لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP تولید شود، مقدار گرمای مبادله شده به تقریب چند کیلوژول است؟

پیوند	$C=O$	$C\equiv O$	$N\equiv N$	$N=O$
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۸۰۰	۱۰۷۰	۹۴۵	۶۰۷

۱۱۹ (۴)

۹۹ (۳)

۱۰۹ (۲)

۷۹ (۱)

۹۷- تفاوت آنتالپی سوختن یک مول گرافیت و یک مول الماس برابر  $1/9$  کیلوژول است. اگر به ازای سوختن  $a$  گرم گرافیت و  $b$  گرم الماس به میزان یکسان و

معادل  $1000$  کیلوژول گرما تولید شود، کدام گزینه درست است؟ (آنتالپی سوختن یک مول گرافیت برابر  $-393/5$  کیلوژول است.) ( $C=12g.mol^{-1}$ )

 $a=20/5, a > b$  (۴) $a=20/5, b > a$  (۳) $a=20/25, a > b$  (۲) $a=20/25, b > a$  (۱)

۹۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) ذره های سازنده همه مواد با یکدیگر بر هم کنش دارند.

(ب) داد و ستد انرژی در واکنش ها تنها به شکل گرما ظاهر می شود.

(پ) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

(ت) برای یک واکنش، اغلب به جای آنتالپی واکنش، واژه تغییر آنتالپی واکنش به کار می رود.

(۴) «ب»، «ت»

(۳) «ب»، «ت»

(۲) «آ»، «ب»

(۱) «آ»، «پ»

۹۹- برای چه تعداد از پیوندهای موجود در ساختار آلدهید موجود در بادام، به کار بردن واژه «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب تر از «آنتالپی پیوند» است؟

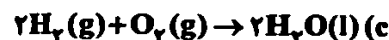
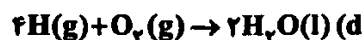
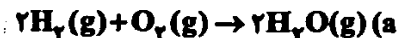
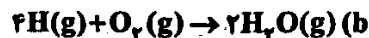
۲ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- بیشترین و کمترین گرمای آزاد شده در بین واکنش های زیر مربوط به کدام واکنش ها است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

 $a-d$  (۴) $b-d$  (۳) $c-a$  (۲) $d-a$  (۱)

۱۰۱- کدام مطالب زیر درباره نفت خام نادرست هستند؟

(آ) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون، برخی نمک ها، اسیدها، آب و ... است.

(ب) مقدار نمک، اسید و آب در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

(پ) بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام، سیر شده و خطی هستند.

(ت) حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود، صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود.

(۴) «آ»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

(۲) «ب»، «ت»

(۱) «آ»، «پ»

۱۰۲- از سوختن کامل مخلوطی از دو هیدروکربن هپتان و ۳- اتیل اوکتان به جرم  $91$  گرم مقدار  $127/8$  گرم آب تولید می شود. درصد جرمی هپتان

در مخلوط کدام است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

۲۲ (۴)

۱۷ (۳)

۷۸ (۲)

۸۳ (۱)

۱۰۳- کدام ویژگی آلکانها موجب شده تا بتوان از آنها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد؟

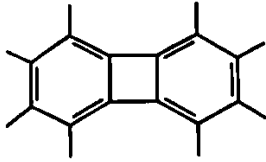
(۴) ساختار خطی (زنجیری) ۱

(۳) سیر شده بودن

(۲) واکنش پذیری کم

(۱) ناقصی بودن

۱۰۴- تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن در مولکول هیدروکربنی با ساختار زیر کدام است؟



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۶

۱۰۵- اگر در فرمول پیوند - خط هیدروکربن های بنزن، نفتالن و سیکلو هگزان به ترتیب از a، b و c خط استفاده شود، کدام یک از روابط زیر درست است؟

(۴)  $2\sqrt{a} = 2\sqrt{b}$

(۳)  $9b = 4c^2$

(۲)  $\frac{a^2 + c^2}{8} = b$

(۱)  $a + c = b$

۱۰۶- چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

• مدل اتمی بور فقط طیف نشری خطی عناصر نخستین دوره جدول تناوبی را می تواند توجیه کند.

• رنگ شعله نخستین فلز جدول تناوبی، سرخ است.

• انرژی لایه های الکترونی هر اتم به مجموع شمار ذره های زیراتمی هسته آن وابسته است.

• در طیف نشری خطی هیدروژن با افزایش انرژی نوارهای رنگی، فاصله میان نوارهای رنگی متوالی کاهش می یابد.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۱۰۷- چه تعداد از عبارات های زیر در ارتباط با مقایسه میان اتم برانگیخته و اتم در حالت پایه درست است؟

• اتم برانگیخته شمار الکترون های بیشتری دارد.

• الکترون های اتم برانگیخته در فاصله دورتری نسبت به هسته قرار دارند.

• اتم های برانگیخته پرنرژی و ناپایدارند.

• منظور از اتم برانگیخته، الکترون هایی با  $n \geq 2$  و منظور از حالت پایه، الکترون هایی با  $n = 1$  است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۸- اگر الکترون در اتم هیدروژن از لایه ششم به لایه اول منتقل شود، امکان تشکیل چند پرتو با طول موج بیشتر از ۷۰۰ نانومتر وجود دارد؟

(۴) ۹

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۰۹- چه تعداد از عبارات های زیر در ارتباط با عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن زیرلایه ای با  $n = 3$  و  $l = 2$  نیمه پر می باشد، همواره درست است؟

• آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه ای با  $n = 4$  و  $l = 0$  ختم می شود.

• آرایش الکترونی اتم آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند.

• در آرایش الکترونی اتم آن، ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

• شمار الکترون های ظرفیتی اتم آن از اتم Sb بیشتر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۱۰- در هر کدام از گزینه ها عدد اول (سمت راست) مربوط به مجموع  $n$  و  $l$  یک زیرلایه و عدد دوم نشان دهنده تفاوت  $n$  و  $l$  همان زیرلایه است.

مطابق قاعده آفبا کدام زیرلایه سطح انرژی پایین تری دارد؟

(۴) ۳, ۷

(۳) ۴, ۶

(۲) ۱, ۷

(۱) ۶, ۶

انجام محاسبات

۱۱۱- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون‌های  $^{52}\text{A}^{3+}$  و  $^{108}\text{M}^{+}$  به ترتیب برابر با ۷ و ۱۵ است. تفاوت شمار الکترون‌های با  $I=0$  در اتم A و شمار الکترون‌های با  $III=2$  در اتم M کدام است؟

۱) ۱۱ (۱) ۲) ۱۰ (۲) ۳) ۹ (۳) ۴) ۸ (۴)

۱۱۲- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که شمار الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن کم‌تر است؟

۱) ۳۵ (۱) ۲) ۵۰ (۲) ۳) ۱۵ (۳) ۴) ۲۲ (۴)

۱۱۳- کدام دو عدد اتمی متعلق به عنصرهایی از یک دسته جدول تناوبی بوده، اما حالت فیزیکی آن‌ها در دمای اتاق یکسان نیست؟

۱) ۲۸، ۲۴ (۱) ۲) ۸۰، ۱۶ (۲) ۳) ۲۵، ۹ (۳) ۴) ۱۳، ۱۲ (۴)

۱۱۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در دوره چهارم جدول، ۹ عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه اتم آن‌ها شامل ۲ الکترون است.

۲) تفاوت عدد اتمی آخرین عنصر دسته f با نخستین عنصر این دسته برابر با ۴۵ است.

۳) عنصرهای Fe و Os در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.

۴) نخستین لایه‌ای که دارای زیرلایه‌ای با گنجایش ۱۰ الکترون است، لایه سوم می‌باشد.

۱۱۵- شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون در اتم A برابر با ۷ و شمار زیرلایه‌های پرشده از الکترون در اتم X برابر با ۱۱ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای A و X همواره درست است؟

• عنصرهای A و X به ترتیب در دوره‌های چهارم و پنجم جدول جای دارند.

• تفاوت شماره گروه A و X حداکثر برابر با ۱۴ است.

• عنصر A در دما و فشار اتاق به حالت جامد است.

• A و X با هم واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۱۶- چه تعداد از موارد پیشنهادشده جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«اگر تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر ..... باشد، دو عنصر می‌توانند هم ..... باشند.»

• ۲۸، دوره

• ۳۲، دوره

• ۱۶، گروه

• ۳۶، گروه

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها، اتم‌ها هستند.

• هر ترکیب یونی که تنها از دو یون ساخته شده ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

• هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع شمار کاتیون‌ها با مجموع شمار آنیون‌ها برابر است.

• در نمک خوراکی، هر دو یون سازنده به آرایش الکترونی یک گاز نجیب معین رسیده‌اند.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۱۸- در کدام گزینه مجموع الکترون‌های پیوندی دو مولکول، برابر با مجموع الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها است؟

۱) آمونیاک و هیدروژن کلرید

۲) آب و اکسیژن

۳) متان و کلر

۴) نیتروژن و هیدروژن

محل انجام محاسبات

۱۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با دو عنصر A و X که در دوره سوم جدول جای داشته و به ترتیب دارای ۲ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند، درست است؟

- مجموع اعداد اتمی آن‌ها برابر با عدد اتمی عنصری است که آرایش الکترونی اتم آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.
- در ترکیب یونی حاصل از آن‌ها، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها بیشتر از مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها است.
- تفاوت شماره گروه آن‌ها، برابر با نصف عدد اتمی آخرین عنصر دسته d دوره چهارم جدول است.
- شمار الکترون‌های جفت‌نشده (تکی) در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم A بیشتر از اتم X است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۰- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام عنصر از شمار بیشتری زیرلایه استفاده می‌شود؟ (منظور از آرایش الکترونی فشرده، استفاده از نماد آخرین گاز نجیب به جای زیرلایه‌های درونی است.)

۵۱Sb (۱) ۱۰۱Md (۲) ۸۲Pb (۳) ۵۶Ba (۴)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۲۱ تا ۱۳۰ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با کلونیدها نادرست است؟

- ذره‌های سازنده کلونیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان هستند.
- کلونیدها همانند محلول‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.
- کلونیدها همانند سوسپانسیون، جزء مخلوط‌های ناهمگن هستند.
- کلونیدها همانند سوسپانسیون، نور را از خود عبور می‌دهند.
- شیر، زله، سس مایونز و رنگ‌های پوششی، نمونه‌هایی از کلونیدها هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتیلن گلیکول درست است؟

- جزء بازهای آرنیوس طبقه‌بندی شده و از انحلال هر مول از آن در آب، ۲ مول یون  $\text{OH}^-$  تولید می‌شود.
- گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول در عسل نیز وجود دارد.
- انحلال‌پذیری آن در آب در مقایسه با انحلال‌پذیری اتانول در آب، کم‌تر است.

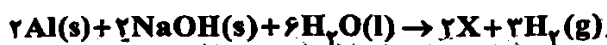
• ساختار آن به صورت  است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۳- تفاوت جرم مولی یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ۱۷ کربنی و یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ۱۴ کربنی چند گرم بر مول است؟ (کاتیون پاک‌کننده‌ها یکسان است.) ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

۷۰ (۱) ۷۴ (۲) ۸۲ (۳) ۸۶ (۴)

۱۲۴- چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده در ارتباط با واکنش زیر درست است؟



• هر واحد فرمولی از ترکیب X شامل ۱۰ اتم است.

• در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

• ترکیب X محلول در آب است.

• از این واکنش برای باز کردن لوله‌های مسدودشده در برخی دستگاه‌های صنعتی استفاده شده و گاز تولیدشده با چربی‌ها واکنش می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

احتیاج محاسبات

۱۲۵- پاک‌کننده ..... ، ..... پاک‌کننده با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

- (۱) سدیم هیدروکسید - همانند - صابونی  
(۲) صابونی - برخلال - استیک اسید  
(۳) غیرصابونی - همانند - جوهرنمک  
(۴) سفیدکننده - برخلال - فیرصابونی

۱۲۶- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (ا) صابون همراه المزدونی شیمیایی بازی دلدرد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.  
(ب) صابون گوگرددلر برای لز بین بردن جوش صورت استفاده می‌شود.  
(پ) برای لز بین بردن قارچ‌های پوستی از صابون‌های شامل نمک‌های فسفات می‌توان استفاده کرد.  
(ت) مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.

- (۱) «ا»، «ب» (۲) «ب»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «ا»، «پ»

۱۲۷- مقداری صابون با فرمول  $C_{17}H_{35}COOK$  با نمونه‌ای از آب سخت که شامل یون‌های کلسیم بوده واکنش داده و طی آن  $77/7$  گرم رسوب

تشکیل شده است. با فرض این‌که فقط  $7/60$  صابون با آب سخت واکنش داده باشد، جرم صابون مایع چند گرم بوده است؟

$(C=12, H=1, O=16, K=39, Ca=40: g.mol^{-1})$

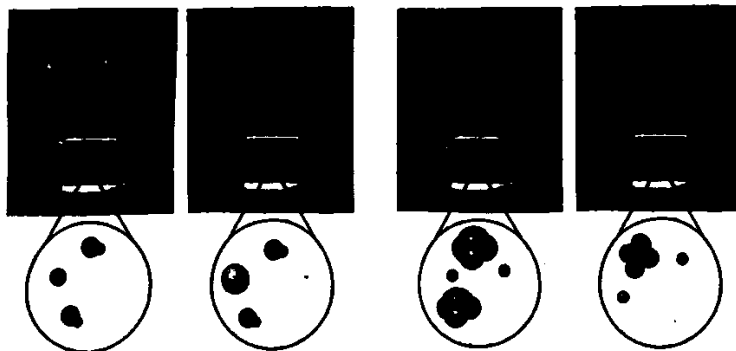
- (۱) ۱۳۹ (۲) ۹۲ (۳) ۱۵۹ (۴) ۱۹۲

۱۲۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) افزودن آنزیم به صابون همانند افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.  
(۲) کاتیون صابون نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد.  
(۳) در شرایط یکسان، لکه روی پارچه نخی راحت‌تر از پارچه پلی‌استری توسط صابون پاک می‌شود.  
(۴) نقطه ذوب نمک پتاسیم اسید چرب، بالاتر از نمک سدیم همان اسید چرب است.

۱۲۹- هر کدام از شکل‌های زیر نمای ذره‌ای محلول یک اکسید در آب را نشان می‌دهد. چه تعداد از آن‌ها نادرست رسم شده‌اند؟ (مولکول‌های آب

نمایش داده نشده‌اند).



- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۰- با فرض این‌که اکسید هر کدام از عنصرهای زیر در آب حل شده و با آب واکنش شیمیایی دهند، در چند مورد، نسبت غلظت یون

هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در محلول حاصل، بزرگ‌تر از یک است؟

«A ۵۶ / X ۱۱ / D ۱۶ / E ۳۵ / G ۳۸»

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

تاریخ آزمون

جمعه ۱۹/۰۵/۱۴۰۳

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

موضوع	تعداد سوال	مدت پاسخگویی	نوع سوال	نمره
ریاضیات	۱۵	۱۳۱	اجباری	۲) ریاضی
	۱۵	۱۴۶	اجباری	۱) ریاضی
	۱۰	۱۶۱	اختیاری	۳) ریاضی
زمین شناسی	۱۵	۱۷۱	اجباری	۱۵ دقیقه



۱۳۱- اگر تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 2x-k & x < 2 \\ 2x-1 & x \geq 2 \end{cases}$  وارون پذیر باشد، حداقل مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $-2$  (۳) ۳ (۴)  $-3$

۱۳۲- با کدام انتقال برد تابع  $f(x) = x^2 - 2x + 2$  برابر  $(-\infty, 2]$  می شود؟

- (۱) قرینه نسبت به محور  $x$ ها و ۳ واحد به بالا  
(۲) قرینه نسبت به محور  $y$ ها و ۳ واحد به بالا  
(۳) قرینه نسبت به محور  $x$ ها و ۲ واحد به بالا  
(۴) قرینه نسبت به محور  $y$ ها و ۲ واحد به بالا

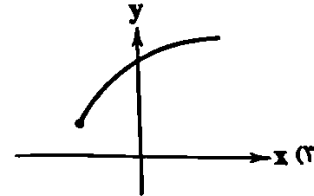
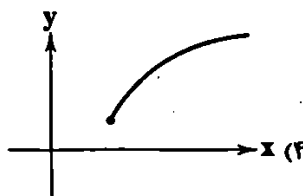
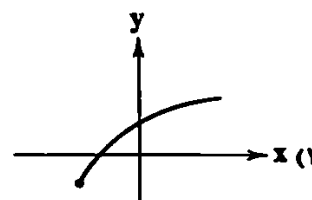
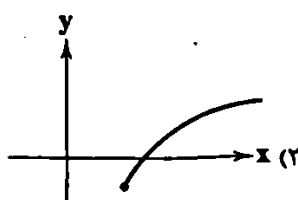
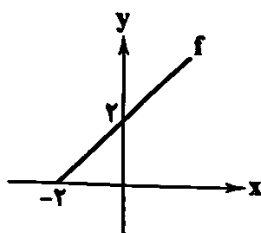
۱۳۳- توابع  $f(x) = \sqrt{x+3}$  و  $g(x) = x^2 + x - k$  مفروض اند. اگر  $(f+g)(-2) = 5$  باشد، آن گاه حاصل  $(f \times g)(6)$  کدام است؟

- (۱) ۱۳۲ (۲) ۱۲۶ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۲۸

۱۳۴- اگر  $f(x) = 2 + \sqrt{2x-1}$  و نقطه  $A'(6, k)$  روی نمودار  $f^{-1}(x)$  باشد و  $A$  قرینه نقطه  $A'$  نسبت به خط  $y = x$  باشد، طول پاره خط  $AA'$  کدام است؟

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

۱۳۵- شکل مقابل نمودار تابع  $f$  می باشد. نمودار تابع  $g(x) = 1 + \sqrt{f(x)}$  در کدام گزینه آمده است؟



۱۳۶- دو زاویه  $\alpha$  و  $\beta$  متمم هستند. حاصل  $\cos(\frac{2\pi}{\alpha} + 2\alpha)$  کدام است؟

- (۱)  $\sin 2\beta$  (۲)  $-\sin 2\beta$  (۳)  $\cos 2\beta$  (۴)  $-\cos 2\beta$

۱۳۷- حاصل عبارت  $\frac{1}{1+\tan 2^\circ} + \frac{1}{1+\tan 21^\circ} + \dots + \frac{1}{1+\tan 69^\circ} + \frac{1}{1+\tan 70^\circ}$  کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲)  $24/5$  (۳) ۲۵ (۴)  $25/5$

۱۳۸- کدام یک از گزینه های زیر مقدار کوچک تری دارد؟

- (۱)  $\sin(82^\circ)$  (۲)  $\sin(24^\circ)$  (۳)  $\sin(255^\circ)$  (۴)  $\sin(200^\circ)$

۱۳۹- نقطه  $P(1, 0)$  را یک بار تحت زاویه  $315^\circ$  و بار دیگر تحت زاویه  $-4/71$  رادیان دوران می دهیم و نقاط حاصل را به ترتیب  $A$  و  $B$  می نامیم.

پاره خط  $AB$  از کدام نواحی مختصاتی عبور می کند؟

- (۱) چهارم (۲) اول و دوم و سوم (۳) اول و چهارم (۴) سوم و چهارم

محل انجام محاسبات

۱۴۰- دامنه تابع  $y = \frac{1-\sqrt{1-x}}{x^2+2x-3}$  شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۴۱- اگر  $A$  مقدار ماکزیمم و  $T$  نقطه تقاطع نمودار تابع  $y = 2 - 5 \sin(-2\pi x + \frac{\pi}{6})$  با محور  $y$  باشد، کدام است  $\frac{A}{T}$ ؟

(۱) ۱۰ (۲) -۱۴ (۳) -۱۰ (۴) ۱۴

۱۴۲- اگر  $f(x) = \frac{x}{x-1}$  و  $g(x) = (\sqrt{x+1})^{-1}$  باشد، کوچک‌ترین عدد صحیح در دامنه  $\frac{g}{f}$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۳- اگر  $f = \{(2, 9), (5, m+1), (2, m^2), (7, 4), (k, -2)\}$  یک تابع وارون‌پذیر باشد، حاصل  $m+k$  کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۸

۱۴۴- نمودار دو تابع  $y_1 = \sin(\frac{\pi}{4} - x)$  و  $y_2 = \cos(\frac{\pi}{4} + x)$  در بازه  $(0, 2\pi)$  در چند نقطه متقاطع هستند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

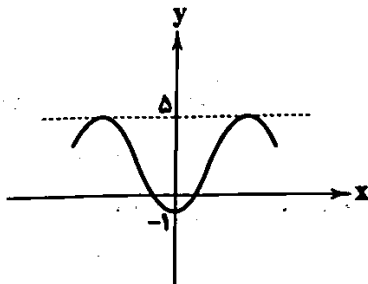
۱۴۵- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \cos x$  را نمایش می‌دهد. مقدار  $f(\frac{13\pi}{4})$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۳/۵

(۳) ۴

(۴) ۴/۵



۱۴۶- در متوازی‌الاضلاع  $ABCD$ ، قطره‌های  $AC=5$  و  $BD=8$  با ضلع  $BC$  به ترتیب زوایای  $70^\circ$  و  $50^\circ$  می‌سازند. مساحت متوازی‌الاضلاع

چقدر است؟

(۱) ۱۰

(۲)  $10\sqrt{3}$

(۳)  $5\sqrt{3}$

(۴)  $20\sqrt{3}$

۱۴۷- یک نقاش برای رنگ کردن سقف شیروانی یک خانه از یک نردبان به طول ۱۲ متر کمک گرفته است. اگر او نردبان را با زاویه  $30^\circ$  قرار دهد، به

لبه شیروانی می‌رسد و اگر با زاویه  $45^\circ$  تکیه دهد به بالای شیروانی می‌رسد. ارتفاع سقف چه قدر است؟

(۱) ۲/۶

(۲) ۲/۴

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۴

۱۴۸- نقطه  $P(m, \frac{1}{4})$  در ربع دوم دایره مثلثاتی قرار دارد. اگر  $\theta$  زاویه بین  $OP$  و جهت مثبت محور  $x$  باشد، حاصل  $(\sqrt{3} \cos \theta - 3 \tan \theta)$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{3} + \frac{3}{2}$

(۲)  $\sqrt{3} - \frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}-3}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}+3}{2}$

۱۴۹- حاصل  $\frac{1-\tan^2 \theta}{1+\tan^2 \theta}$  کدام است؟

(۱)  $\cos^2 \theta - \sin^2 \theta$

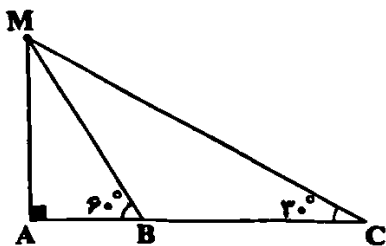
(۲) ۱

(۳)  $\cos \theta - \sin \theta$

(۴) -۱



۱۵۰- در مثلث زیر، اگر  $BC=2$  باشد، طول چقدر است  $MC$ ؟



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

۱۵۱- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A}=60^\circ$  و  $AB=2$  و  $BC=2\sqrt{3}$  است. مساحت مثلث چقدر است؟

- (۱)  $24\sqrt{3}$
- (۲)  $24$
- (۳)  $12$
- (۴)  $12\sqrt{3}$

۱۵۲- اگر  $\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$  باشد، حاصل  $(1-\sin\theta)(1+\cos\theta \tan\theta) + (1-\frac{1}{\sin^2\theta})$  کدام است؟

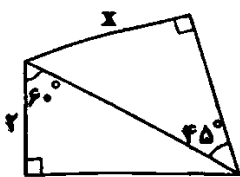
- (۱)  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (۲)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (۳)  $\frac{1}{9}$
- (۴)  $-\frac{1}{9}$

۱۵۳- اگر  $\cos\theta = \frac{\sqrt{2}}{4}$  باشد، حاصل  $\cos^2\theta - \sin^2\theta - \frac{1}{1+\tan^2\theta}$  برابر کدام است؟

- (۱)  $-\frac{7}{8}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $-\frac{1}{2}$
- (۴)  $\frac{7}{8}$

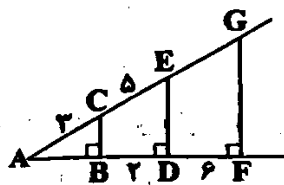
۱۵۴- خط  $\sqrt{3}x - 2y = 5$  با جهت مثبت محور  $x$  چه زاویه‌ای می‌سازد؟

- (۱)  $60^\circ$
- (۲)  $45^\circ$
- (۳)  $90^\circ$
- (۴)  $30^\circ$



۱۵۵- با توجه به شکل زیر، مقدار  $x$  چقدر است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$
- (۲)  $4\sqrt{2}$
- (۳)  $\sqrt{2}$
- (۴)  $4$



۱۵۶- با توجه به شکل مقابل،  $\sin \hat{G}$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\frac{6}{5}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $\frac{5}{2}$
- (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۵۷- حاصل عبارت  $\frac{-\cos^2 45^\circ + \frac{1}{\cos^2 45^\circ} - \tan^2 45^\circ}{\sin^2 30^\circ + \sin^2 60^\circ}$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲)  $1$
- (۳)  $-1$
- (۴)  $-2$

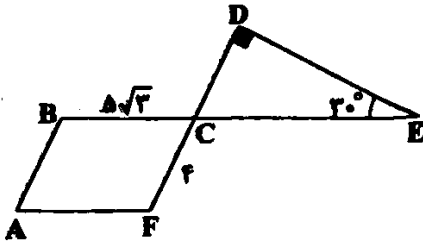
۱۵۸- اگر  $\cos\theta = 2\sin\theta$  و  $\theta$  در ناحیه سوم مثلثاتی باشد، مقدار  $\sin\theta - \cos\theta$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{2\sqrt{10}}{5}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{10}}{5}$
- (۳)  $-\frac{\sqrt{10}}{5}$
- (۴)  $-\frac{2\sqrt{10}}{5}$

۱۵۹- اگر  $\begin{cases} 2\sin x + \sin x \cos x > 2\tan x + \sin x \\ \cos x + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} > 0 \end{cases}$  باشد،  $x$  در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول
- (۲) دوم
- (۳) سوم
- (۴) چهارم

۱۶۰- در شکل زیر مساحت متوازی‌الاضلاع BCFA چقدر است؟



۲۰ (۱)

۲۰ (۲)

۴۰ (۳)

۴۵ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۶۱ تا ۱۷۰ درس ریاضی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۶۱- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \log x & x \geq 1 \\ x+k & x \leq 0 \end{cases}$  غیر یکنوا باشد، حدود  $k$  کدام است؟

$k > 0$  (۴)

$k \geq 0$  (۳)

$k < 0$  (۲)

$k \leq 0$  (۱)

۱۶۲- اگر بزرگ‌ترین درجه چندجمله‌ای  $P(x) = (x+1)^n - (x-2)^n + 1$  برابر  $n$  و ضریب بزرگ‌ترین درجه برابر  $a$  باشد،  $n+a$  کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

۱۶۳- اگر  $f(x) = 2x - |x-1|$  و  $g(x) = |x+2| - 2x$  باشد، تابع  $h(x) = f(x) + g(x)$  در کدام فاصله اکیداً صعودی است؟

$[0, 2]$  (۴)

$[-2, 2]$  (۳)

$[-2, 1]$  (۲)

$\mathbb{R}$  (۱)

۱۶۴- تابع  $f(x) = |8x^2 + 12x - 1|$  در بازه  $[a, +\infty)$  صعودی است، حداقل مقدار  $a$  کدام است؟

$\frac{\sqrt{2}+1}{2}$  (۴)

$\frac{\sqrt{2}-1}{2}$  (۳)

$\frac{\sqrt{2}+2}{2}$  (۲)

$\frac{\sqrt{2}-2}{2}$  (۱)

۱۶۵- اگر  $f$  تابع هم‌تای و  $g$  تابع خطی غیر ثابت باشد، کدام تابع قطعاً غیر یکنواست؟

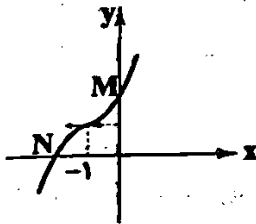
$g^2$  (۴)

$2f - 2g$  (۳)

$f^2 + g^2$  (۲)

$f^2 + 2f$  (۱)

۱۶۶- اگر نمودار زیر مربوط به تابع  $y = (x+k)^2 + 1$  باشد، فاصله دو نقطه  $M$  و  $N$  چقدر است؟



$\sqrt{2}$  (۱)

$\sqrt{3}$  (۲)

$2\sqrt{2}$  (۳)

$2\sqrt{3}$  (۴)

۱۶۷- دو تابع  $f(x) = -x^2 - 2$  و  $g(x) = x$  در نقطه‌ای به طول  $x$  مشترک‌اند، در چه بازه‌ای قرار دارد؟

$(-3, -2)$  (۴)

$(-\sqrt{2}, 0)$  (۳)

$(0, 1)$  (۲)

$(0, \sqrt{2})$  (۱)

۱۶۸- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} x+2a & x > 1 \\ 2 & -1 < x \leq 1 \\ (a-1)x + x^2 + a & x \leq -1 \end{cases}$  در فاصله  $(-\infty, 1]$  ثابت باشد،  $f(3)$  کدام است؟

-۱ (۴)

۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۹- نمودار تابع  $f(x) = (x-1)^2 + k + 2$  فقط از نواحی اول و سوم عبور می‌کند، مقدار  $k$  کدام است؟

۱ (۴)

صفر (۳)

۲ (۲)

-۱ (۱)

۱۷۰- تابع  $y = x^2|x|$  و  $y = 2-|x|$  در چند نقطه متقاطع‌اند؟

صفر (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

## زمین‌شناسی



۱۷۱- سنگ‌های ..... و ..... به علت ..... می‌توانند پوش‌سنگ، تله نفتی را تشکیل دهند.

- (۱) آهک کارستی - شیل - نفوذناپذیری  
 (۲) گچ - شیل - نفوذناپذیری  
 (۳) ماسه سنگ - سنگ آهک حفره‌دار - نفوذپذیری  
 (۴) گچ - آهک کارستی - نفوذپذیری

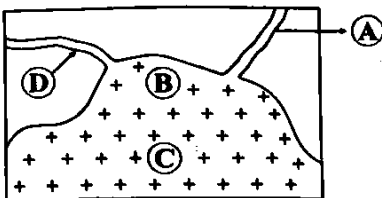
۱۷۲- کدام گزینه مرحله دوم از اکتشاف معدن را معرفی می‌کند؟

- (۱) حفاری و نمونه‌برداری از ماده معدنی  
 (۲) بازدید صحرائی از منطقه  
 (۳) به کارگیری روش‌های ژئوفیزیکی جهت شناسایی ذخایر زیرسطحی  
 (۴) تجزیه شیمیایی نمونه‌ها جهت تعیین عیار ماده معدنی

۱۷۳- کدام ویژگی در مورد تورب صحیح است؟

- (۱) دارای درصد کربن زیادی می‌باشد.  
 (۲) زغال سنگ پوک و متخلخل است.  
 (۳) میزان آب و مواد فرّار کمی دارد.  
 (۴) ضخامت آن از سایر زغال‌سنگ‌ها کم‌تر است.

۱۷۴- احتمال یافتن بلورهای بسیار درشت زمرد در کدام منطقه شکل زیر زیاد است؟



- A (۱)  
 B (۲)  
 C (۳)  
 D (۴)

۱۷۵- در یک نمونه سنگ، عناصر زیر، با درصد فراوانی تعیین شده است. طبق غلظت کلارک عناصر، کدام عنصر دارای بی‌هنجاری منفی است؟

- (۱) سیلیسیم ۲۹ درصد  
 (۲) آهن ۶ درصد  
 (۳) آلومینیم ۷ درصد  
 (۴) اکسیژن ۵۰ درصد

۱۷۶- منظور از ذخایر پلاستیکی کدام است؟

- (۱) کانی‌هایی که در مسیر رودها ته‌نشین می‌شوند.  
 (۲) کانی‌های اقتصادی درشت‌بلور در سنگ‌ها  
 (۳) عناصر فلزی ته‌نشین شده در بخش زیرین ماگما  
 (۴) رگه‌های معدنی اطراف ماگما

۱۷۷- کدام جمله در مورد کانی پلاژیوکلاز صحیح است؟

- (۱) درصد فراوانی آن در پوسته زمین حدود ۳۰ درصد است.  
 (۲) نام دیگر آن فلدسپار پتاسیم است.  
 (۳) بعد از فلدسپار پتاسیم، فراوان‌ترین کانی سیلیکاتی در پوسته زمین است.  
 (۴) درصد فراوانی آن در پوسته زمین از مجموع درصد فراوانی کوارتز و پیروکسن بیشتر است.

۱۷۸- با توجه به جدول زیر، نام هر یک از گوه‌های A و B به ترتیب کدام است؟

- (۱) تورکوایز - یاقوت  
 (۲) اپال - یاقوت  
 (۳) زمرد - اپال  
 (۴) کریزوبریل - زمرد

A	درخشش رنگین‌کمانی دارد.
B	در مقیاس موهس سختی ۹ دارد.

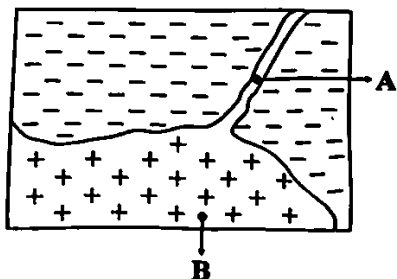
۱۷۹- معدن آهن چغارت، در بافق یزد چگونه تشکیل شده است؟

- (۱) در مراحل آخر تبلور ماگما با کاهش شدید آب و مواد فرّار به وجود آمده است.  
 (۲) زمان تبلور ماگما بسیار کند بوده و بلورهای درشت کانسنگ آهن تشکیل شده است.  
 (۳) هنگام سرد شدن ماگما توسط آب‌های داغ در بخش زیرین ماگما تشکیل شده است.  
 (۴) در مراحل اولیه سرد شدن ماگما در بخش زیرین آن ته‌نشین شده است.

۱۸۰- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ذخایر پلاستیکی در گروه کانسنگ‌های گرمایی قرار دارند.  
 (۲) ذخایر سرب و روی در گروه کانسنگ‌های گرمایی قرار می‌گیرند.  
 (۳) سنگ پگماتیت در مراحل اول تبلور ماگما پدید می‌آید.  
 (۴) رگه‌های معدنی به علت نفوذ ماگما درون شکاف سنگ‌ها به وجود می‌آیند.

۱۸۱- شکل زیر یک ماگمای سرد شده در درون زمین را نشان می‌دهد. در نقاط A و B به ترتیب احتمال یافتن کانسنگ کدام عناصر زیاد است؟



(۱) پلاتین - مس

(۲) مس - پلاتین

(۳) مولیبدن - مس

(۴) مس - مولیبدن

۱۸۲- نام هر یک از موارد زیر به ترتیب کدام است؟

A: کانه مهم عنصر سرب است.

B: گوهری سیلیکاتی به رنگ سبز زیتونی

(۱) کالکوپیریت - زبرجد

(۳) گالن - گارنت

(۲) گالن - زبرجد

(۴) کالکوپیریت - گارنت

۱۸۳- فراوری ماده معدنی یعنی .....

(۱) جداسازی فلز از کنسانتره

(۳) تغییرات مختلف بر روی کانه جهت استفاده در صنعت

(۲) جداسازی کانسنگ از سایر سنگ‌ها در معدن

(۴) تفکیک کانه از باطله

۱۸۴- با توجه به غلظت کلارک عناصر، فراوانی کدام کانی نسبت به بقیه، کم‌تر است؟

(۱) کزنوم

(۲) کوآرتز

(۳) هماتیت

(۴) گالن

۱۸۵- شرط لازم برای تشکیل قیر طبیعی کدام است؟

(۱) در سنگ مخزن نفت دما بالا باشد.

(۳) در طی مهاجرت ثانویه نفت، عمل اکسایش صورت گیرد.

(۲) مانعی در مسیر مهاجرت اولیه نفت نباشد.

(۴) در سنگ مادر نفت عمل تبخیر انجام شود.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۳۰۳/۰۵/۱۹

# پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۴) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه	تعداد سوال: ۱۸۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی.

تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات
۵۰ دقیقه	۲۰	۱	اجباری	۲۰	زیست‌شناسی (۲)	زیست‌شناسی	۱
	۴۰	۲۱		۲۰	زیست‌شناسی (۱)		
	۵۰	۴۱		۱۰	زیست‌شناسی (۳)		
۵۰ دقیقه	۶۵	۵۱	اجباری	۱۵	فیزیک (۲)	فیزیک	۲
	۸۰	۶۶		۱۵	فیزیک (۱)		
	۹۰	۸۱		۱۰	فیزیک (۳)		
۴۰ دقیقه	۱۰۵	۹۱	اجباری	۱۵	شیمی (۲)	شیمی	۳
	۱۲۰	۱۰۶		۱۵	شیمی (۱)		
	۱۳۰	۱۲۱		۱۰	شیمی (۳)		
۴۵ دقیقه	۱۴۵	۱۳۱	اجباری	۱۵	ریاضی (۲)	ریاضیات	۴
	۱۶۰	۱۴۶		۱۵	ریاضی (۱)		
	۱۷۰	۱۶۱		۱۰	ریاضی (۳)		
۱۵ دقیقه	۱۸۵	۱۷۱	اجباری	۱۵	زمین‌شناسی		۵

۲) پرکاری تیروئید باعث حفظ تراکم استخوان به دنبال افزایش کلسیونین می‌شود و همین‌طور کم‌کاری غده پاراتیروئید نیز عدم برداشت کلسیم از استخوان را به دنبال دارد.

۳) غده فوق کلیه نیز در هر دو جنس به ترشح هورمون‌های جنسی می‌پردازد که اختلال در ترشح هورمون‌هایی نظیر استروژن و پروژسترون از آن می‌تواند مشابه اختلال فعالیت تخمدان در یک زن باشد.

**۱-۲) هورمون آلدوسترون با افزایش بازجذب سدیم، فشار خون را زیاد می‌کند بنابراین افزایش نمک و فشار خون، احتمال ابتلا به خیز را افزایش می‌دهد.**  
**پررسی سایر گزینه‌ها،**

۱) هورمون‌های تیروئیدی و گلوکاکون به ترتیب در تجزیه گلوکز و گلیکوژن نقش دارند. هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  از تیروئید و هورمون گلوکاکون از بخش درون‌ریز لوزالمعده ترشح می‌شود.

۲) هورمون‌های ای‌نفرین و نورای‌نفرین، کورتیزول و گلوکاکون قند خون را افزایش می‌دهند. هورمون‌های ای‌نفرین و نورای‌نفرین از یاخته‌های عصبی بخش درون‌ریز غده فوق کلیه ترشح می‌شوند.

۴) هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون، پاراتیروئیدی و هورمون‌های تیروئیدی در کلیه گیرنده دارند. هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  در تغییر مقدار بازجذب نقشی ندارند.

**۲) موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.**

**پررسی موارد،**

الف) در پی کاهش هورمون انسولین، یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند به همین علت یاخته‌ها مجبورند از چربی‌ها استفاده کنند و محصولات اسیدی در خون تولید می‌شود و در پی آن افزایش ترشح  $H^+$  به درون نفرون‌ها صورت می‌گیرد.

ب) افزایش کلسیونین سبب کاهش برداشت کلسیم از استخوان‌ها می‌شود.

ج) کورتیزول سبب تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود، بنابراین می‌تواند سبب افزایش بهبودی بیماری‌های خودایمنی شود.

د) افزایش آلدوسترون بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد، پس سبب کاهش غلظت سدیم در ادرار می‌شود.

**۴) با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← غضروف، بخش (۲) ←**

**پرده سازنده مایع مفصلی، بخش (۳) ← کپسول مفصلی و بخش (۴) ← استخوان را نشان می‌دهد.**

**پررسی گزینه‌ها،**

۱) غضروف همانند مایع مفصلی به کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها کمک می‌کند.

۲) علاوه بر کپسول مفصلی، رباط و زردپی‌ها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. رباط، بافت پیوندی رشته‌ای محکمی است که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند. زردپی نیز نوعی بافت پیوندی رشته‌ای در انتهای بیشتر ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشد که به استخوان در محل مفصل متصل می‌شود.

۳) اگر سرعت تخریب غضروف‌ها بیش از ترمیم آن‌ها باشد، می‌تواند باعث بیماری مفصلی شود.

۴) کاهش تراکم استخوان با افزایش سن از ۲۰ تا ۵۰ سالگی در مردان بیشتر از زنان است (با توجه به جدول میانگین تراکم استخوان در زنان و مردان).

**۱) تنها مورد هبه درست است. اکتین و میوزین، رشته‌های پروتئینی**

**تقباضی موجود در سارکومر هستند که در میان آن‌ها مولکول اکتین متشکل از اجزای کروی شکل است که با ایجاد رشته اکتین، به خط Z سارکومر اتصال دارد.**

**پررسی سایر موارد،**

الف) مولکول میوزین از طریق سر خود به اکتین اتصال می‌یابد. توجه کنید که هر مولکول میوزین شامل بیش از یک رشته پروتئینی بوده که در هم تبایه شده‌اند.

ج) منظور منصر فسفر می‌باشد. در ساختار پروتئین‌ها منصر فسفر وجود ندارد.

د) تنها اکتین‌ها به دنبال تقباض و تحریک ماهیچه به سمت وسط سارکومر کشیده می‌شوند ولی دقت کنید که کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به روش انتشار تسهیل‌شده آزاد می‌شود و نه با انتقال فعال.

**۱) کلسیونین و هورمون پاراتیروئیدی از ناحیه گردن ترشح**

**می‌شوند و برای ساخت آن‌ها به نیاز نیست. این دو هورمون در همایستایی کلسیم نقش دارند و کلسیم برای تقباض ماهیچه الزامی است. پس این دو هورمون در تقباض ماهیچه مختلط (اسکلتی) ابتدای مری مؤثر هستند.**

**پررسی سایر گزینه‌ها،**

۲) تنظیم ترشح این هورمون‌ها توسط تغییرات غلظت یون کلسیم خون و با سارکومر تنظیم بازخوردی منفی انجام می‌شود.

۳) این گزینه فقط در مورد کلسیونین درست است که مانع از برداشت کلسیم استخوان می‌شود.

۴) این گزینه فقط در مورد هورمون پاراتیروئیدی و ویتامین D درست است.

**۳) یاخته‌های عصبی موجود در هیپوتالاموس می‌توانند انواعی از**

**پیک‌های شیمیایی دوربرد (هورمون‌ها) و کوتا‌مرد (نقل‌های عصبی) را تولید کنند. یاخته‌های عصبی درون بافت عصبی قرار دارند. در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان قرار دارند و هر کدام عملکردهای متفاوتی دارند.**

**پررسی سایر گزینه‌ها،**

۱) گیرنده مربوط به پیک‌های شیمیایی ممکن است درون یاخته و یا در سطح آن باشد.

۲) یاخته ترشح‌کننده و یاخته هدف هورمون گاسترین در معده قرار دارد.

۴) پیک کوتا‌مرد به فضای بین یاخته‌ای و پیک دوربرد ابتدا به فضای بین یاخته‌ای و سپس به خون ترشح می‌شود.

**۲) کم‌کاری هیپوفیز پسین با کمبود هورمون ضدادراری بر حجم**

**ادرار می‌افزاید، ولی افزایش فعالیت بخش قشری فوق کلیه، با افزایش آلدوسترون موجب بازجذب آب از ادرار و در نتیجه افزایش حجم خون می‌شود.**

**پررسی سایر گزینه‌ها،**

۱) کم‌کاری ای‌نفرین، کمبود ملاتونین را به دنبال داشته که همانند اختلال در هیپوتالاموس می‌تواند منجر به اختلال در خواب شود. هیپوتالاموس مرکز عصبی تنظیم خواب است.

**۳** هورمون‌های مترشح از هیپوفیز پیشین عبارتند از: ۴ هورمون محرک (تیروئیدی، فوق‌کلیه، LH و FSH) به همراه هورمون‌های رشد و پرولاکتین. تمامی این هورمون‌ها بر روی یاخته‌های زنده اثر می‌گذارند. یاخته‌های زنده توانایی تولید رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته (مولکول ATP) را دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هورمون‌های رشد و پرولاکتین، چنین نقشی ندارند. این هورمون‌ها به ترتیب با اثر بر روی فعالیت استخوان‌ها و غدد شیری (نوعی غده برون‌ریز)، رشد استخوان‌ها و تولید شیر را کنترل می‌کنند.

(۲) هورمون‌های مترشح از بخش پسین غده هیپوفیز درون جسم یاخته‌های یاخته‌های عصبی تولید شده و از طریق بخش پسین غده به خون وارد می‌شوند. ساختار بخش پیشین غده هیپوفیز، غیرعصبی است.

(۴) اگرچه برای تولید این هورمون‌ها، ترشح هورمون‌های آزادکننده نیاز است. ولی این هورمون‌ها از طریق بخش خولی ساقه رابط با هیپوتالاموس فرستاده می‌شوند.

**۱۲** **۲** تغذیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم نیاز به مولکول ATP دارد. خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی نیاز به مصرف ATP ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) برخی از پروتئین‌های غشای یاخته ماهیچه‌ای برای انجام انتقال فعال مانند پمپ سدیم - پتاسیم، ATP مصرف می‌کنند.

(۳) نوکلئیک اسیدهای درون هسته همانند مولکول ATP، فسفات‌دار هستند.

(۴) تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند.

**۱۳** **۴** به دنبال پرکاری بخش پسین هیپوفیز، می‌توان افزایش ترشح هورمون ضدادراری و به دنبال آن افزایش فشار خون را مشاهده کرد (زیرا مقدار آب خون بالا رفته) بنابراین در این شرایط با افزایش نشت پلاسما در مویرگ روبه‌رو خواهیم بود که احتمال خیز (ادم) نیز در این شرایط افزایش می‌یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) به دنبال کم‌کاری تیروئید، کاهش ترشح کلسی‌تونین دیده شده که باعث کاهش کلسیم در استخوان می‌شود که می‌تواند پوکی استخوان را به دنبال داشته باشد و در این حالت، حجم حفرات استخوانی افزایش می‌یابد در حالی که تعداد آن‌ها کم می‌شود.

(۲) در صورت افزایش ترشح آلدوسترون از بخش قشری غده فوق‌کلیه، بازجذب نمک ( $Na^+$ ) و در پی آن بازجذب اسمزی آب از نفرون به خون افزایش می‌یابد و باعث افزایش فشار خون می‌شود. در نتیجه می‌توان نشت پلاسما از مویرگ را بیشتر در نظر گرفت که در این حالت فعالیت لنف جهت بازگرداندن مواد به مویرگ افزایش می‌یابد.

(۳) در صورت کم‌کاری پانکراس، ترشح انسولین کاهش می‌یابد که مشابه حالتی است که به هنگام دیابت نوع یک صورت می‌گیرد و منجر به تجزیه پروتئین‌ها و کاهش مقاومت بدن می‌شود. این حالت در تنش‌های طولانی‌مدت نیز با ترشح کورتیزول از غده فوق‌کلیوی رخ می‌دهد و سیستم ایمنی سرکوب می‌شود.

**۳** اختلال در ترشح برخی هورمون‌ها باعث کاهش تراکم استخوان‌ها می‌شود. بنابراین احتمال بروز هر نوع شکستگی استخوانی را افزایش می‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) شکستگی‌های میکروسکوپی در اثر حرکات معمول بدن نیز رخ می‌دهند.

(۲) در شرایط بی‌روزی، تراکم استخوانی کاهش می‌یابد. بنابراین احتمال بروز هر نوع شکستگی استخوانی نیز افزایش می‌یابد.

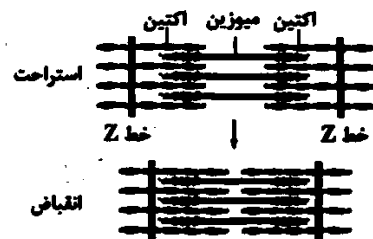
(۴) همه شکستگی‌های استخوانی می‌توانند منجر به ایجاد یاخته‌های جدید استخوانی در محل آسیب شوند.

**۲** رشته‌های پروتئینی ضخیم ساختار سارکومر، پروتئین‌های میوزین هستند. این پروتئین‌ها تنها در نوار تیره سارکومر دیده می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) پروتئین‌های اکتین به خط Z اتصال دارند. هم پروتئین‌های اکتین و هم پروتئین‌های میوزین در زمان انقباض ماهیچه با یون کلسیم در تماس هستند. زیرا در زمان انقباض، یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی وارد سارکومر شده است و با خطوط Z نیز در تماس قرار می‌گیرند.

(۳) قزولان‌ترین پروتئین‌های انقباضی سارکومر، اکتین‌ها هستند. در زمان انقباض ماهیچه‌ها، همان‌طور که در شکل مشخص است، این پروتئین‌های میوزین هستند که شکل ظاهری خود را تغییر می‌دهند.



(۴) در زمان انقباض ماهیچه‌ها، هیچ‌یک از انواع پروتئین‌های انقباضی، طول خود را کاهش نمی‌دهند و در واقع میزان هم‌پوشانی این پروتئین‌هاست که افزایش پیدا می‌کند.

**۱** کبد با ترشح هورمون اریتروپوئیتین که باعث افزایش تعداد گویچه‌های قرمز خون می‌شود و غده فوق‌کلیه با ترشح هورمون آلدوسترون و افزایش میزان بازجذب سدیم و آب از کلیه به خون و افزایش حجم خوناب در تغییر هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون) نقش دارند. کبد برخلاف غده فوق‌کلیه عضو دستگاه گوارش است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) هیپوفیز برخلاف هیپوتالاموس در استخوانی از کف جمجمه جای دارد و هر دو نسبت به تالاموس در سطح پایین‌تری قرار دارند.

(۳) غده تیروئید در سطح بالاتر و غده تیموس در سطح پایین‌تری نسبت به استخوان ترقوه قرار دارد. اندازه غده تیموس نیز بزرگ‌تر از تیروئید است.

(۴) غده هیپوفیز پسین و غده فوق‌کلیه به ترتیب هورمون‌های ضدادراری و آلدوسترون را ترشح می‌کنند که هر دو در کلیه گیرنده دارند. توانایی پاسخ به محرک‌های بیرونی و درونی ویژگی هر دو غده است.



**پروسی سایر گل‌بها**

- (۱) همان‌طور که گفته شد تعداد میتوکندری‌های تارهای کند از تند بیشتر است.
- (۲) در بسیاری از ماهیچه‌های بدن، هر دو نوع تارهای تند و کند وجود دارند.
- (۳) در هر دو نوع تارهای تند و کند، مقداری رنگدانه قرمز به نام میوگلوبین (شبه هموگلوبین) وجود دارد که می‌تواند مقداری اکسیژن (نه انوعی از گازهای تنفسی) را ذخیره کند.

**۲** فقط مورد «ب» عبارت سؤال را قطعاً به نادرستی تکمیل می‌کند.

**پروسی هوارد**

(الف) غدد پارائوریویدی با ترشح هورمون پارائوریویدی، بازجذب کلسیم از کلیه را افزایش می‌دهند به محض ورود مواد تراوش‌شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک بازجذب آغاز می‌گردد. دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزیرز دارند. با بازجذب کلسیم از پاخته‌های کلیه، میزان کلسیم خوناب افزایش می‌یابد و نسبت کلسیم ماهیچه به خوناب کاهش می‌یابد.

(ب) هورمون‌های ای‌ان‌فرین و نورایی‌نفرین و کورتیزول و هم‌چنین گلوکاکوین، گلوکوکورتیزول را افزایش می‌دهند که از این میان، هورمون‌های ای‌ان‌فرین، نورایی‌نفرین و کورتیزول از غدد فوق‌کلیه که بر روی کلیه قرار دارند، ترشح می‌شوند. دقت داشته باشید با ترشح هورمون‌های ای‌ان‌فرین و نورایی‌نفرین، ضربان قلب افزایش می‌یابد. شبکه هادی قلب و یزگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک طبیعی قلبه اختصاصی کرده است. فعالیت این پاخته‌ها با ترشح هورمون‌های ذکرشده افزایش می‌یابد، اما دقت داشته باشید نه فقط شبکه هادی قلب، بلکه فعالیت همه پاخته‌های ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد علاوه بر آن زمان رسیدن پیام الکتریکی (نه پیام عصبی) به گره دهلیزی - بطنی کاهش می‌یابد.

(ج) پس از ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز پیشین و افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی از غده سپردیس که در جلوی نای قرار گرفته است، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس تنظیم می‌گردد. بنابراین این غده می‌تواند با افزایش تجزیه گلوکز، سبب کاهش غلظت آن و افزایش میزان انرژی ATP در دسترس پاخته‌ها شود.

**۳** منظور صورت سؤال، ماهیچه جلوی بازو می‌باشد. در پی انقباض

ماهیچه دوسر بازو (که با ایجاد پل‌های اتصال بین رشته‌های اکتین و میوزین همراه است)، استخوان ساعد (نه بازو) به سمت جلو و بالا حرکت می‌کند.

**پروسی سایر گل‌بها**

(۱) دسته‌تارهای ماهیچه‌ای با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. با در نظر گرفتن بیرونی‌ترین دسته‌تارهای ماهیچه‌ای موجود در غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای که هر کدام نیز توسط بافت پیوندی رشته‌ای جدایی پوشانده شده‌اند، می‌توان گفت دو بافت پیوندی رشته‌ای در تماس با یکدیگر قرار دارند.

(۲) در انسان بعد از تولد، هر پاخته ماهیچه‌ای از به هم پیوستن چند پاخته در دوران جنینی ایجاد می‌گردد و به همین علت چند هسته دارند. بنابراین می‌توان گفت با توجه به این‌که تعداد پاخته‌های ماهیچه‌ای در دوران جنینی بیشتر است، تراکم آن‌ها نیز در دوران جنینی نسبت به دوران نوزادی بیشتر است.

(۴) رشته‌های پروتئینی میوزین که ضخیم و دارای دم و سر هستند طبق شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی (۲) پس از قرار گرفتن در معرض یون‌های کلسیم (که به معنی انقباض ماهیچه است) برخلاف رشته‌های اکتین تغییر

**۱** در تار ماهیچه‌ای به عنوان یک پاخته در نقاط مختلفی از

جمله شبکه اندوپلاسمی، آنزیم پروتئینی تجزیه‌کننده ATP وجود دارد (این پروتئین در پایان انقباض، این کلسیم را با انتقال فعال به شبکه اندوپلاسمی برمی‌گرداند) در تارچه نیز پروتئین موجود در سرهای میوزین می‌تواند ATP را تجزیه (هیدرولیز) نموده و با اتصال به اکتین، آن را به حرکت درآورد.

**پروسی سایر گل‌بها**

(۲) تار پاخته است و برخلاف تارچه توانایی تولید انرژی ATP را دارد.

(۳) غلافی از بافت پیوندی، تارهای ماهیچه‌ای موجود در یک دسته تار را احاطه می‌کند. تارچه‌ها درون سیتوپلاسم پاخته ماهیچه‌ای قرار دارند.

(۴) پاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (تارها) حاوی چند هسته در خود هستند.

**۳** در هر دو بیماری، تجزیه پروتئین‌ها اتفاق می‌افتد. پروتئین‌ها

از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند.

**پروسی سایر گل‌بها**

۱ و ۲ فقط در ارتباط با دیابت نوع ۱ درست است.

۳ فقط در ارتباط با دیابت نوع ۲ درست است.

**۲** تار ماهیچه‌ای کند دارای میتوکندری (نوعی اندامک دوغشایی)

بیشتری نسبت به تار ماهیچه‌ای تند است. تارهای ماهیچه‌ای تند در اثر ورزش به تارهای ماهیچه‌ای کند تبدیل می‌شوند.

**پروسی سایر گل‌بها**

(۱) منظور این گزینه تارهای ماهیچه‌ای تند است، زیرا به علت انقباضات سریع، اتصال اکتین و میوزین نیز سریع‌تر و در نتیجه در مدت زمان کم‌تری صورت می‌گیرد. دقت کنید که تار ماهیچه‌ای تند نیز تنفس هوازی دارد ولی بیشتر از تار ماهیچه‌ای کند به تنفس بی‌هوازی می‌پردازد.

(۲) هر دو نوع تار ماهیچه‌ای، دارای میوگلوبین (نوعی پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن) هستند. در حالی که عبورت این گزینه تنها در رابطه با تار ماهیچه‌ای کند صدق می‌کند.

(۴) کلسیم در تارهای ماهیچه‌ای تند سریع‌تر آزاد می‌گردد. در حالی که تارهای ماهیچه‌ای کند برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند.

**۲** ماهیچه ابتدای مری از نوع ماهیچه مختلط با اسکلتی است.

لنزین میوزین و اکتین کنار هم به انرژی نیاز دارد.

**پروسی سایر گل‌بها**

(۱) رشته‌های نازک (اکتین) و قطور میوزین دچار کاهش طول نمی‌شوند.

(۳) طول تار تیره سارکومر تغییر نمی‌کند.

(۴) دقت کنید گیرنده ناقل در سطح پاخته قرار دارد.

**۳** تارهای ماهیچه‌ای که در دونندگان دوی ماراتن ویژه شده‌اند:

تارهای کند

تارهای ماهیچه‌ای که در دونندگان دوی صد متر به تعداد بیشتری هستند:

تارهای تند

تار ماهیچه‌ای نوع کند برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده و نسبت به

تارهای تند به تعداد بیشتری، دارای میتوکندری، اندامک دوغشایی، هسته‌های



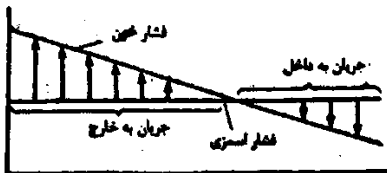
**پروسی سایر گلینه‌ها**

(۱) برون‌شامه توسط نوهی بافت پیوندی به ماهیچه قلب متصل می‌شود نه فشای پایه.

(۲) پیراشامه و برون‌شامه هر دو دارای بافت پیوندی متراکم (مشکل از انواعی از رشته‌های پروتئینی) هستند.

(۳) برون‌شامه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد.

(۱) فشار اسمزی در طول مویرگ خونی ثابت باقی می‌ماند.

**پروسی سایر گلینه‌ها**

(۲) در انتهای سیاهرگی، مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شود.

(۳) در انتهای سیاهرگی برخلاف ابتدای سرخرگی، فشار اسمزی بیشتر از فشار تراوشی است.

(۴) آلبومین نوعی پروتئین است که در خون حضور دارد و در حفظ و ایجاد فشار اسمزی خون نقش دارد. در مویرگ‌های منفذدار عبور مولکول‌های درشت، مانند پروتئین‌ها محدود می‌شود.

(۲) با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۵۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در

هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌هایی پایین، بسته می‌شوند. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، به درستی بیان شده است.

(۴) نوتروفیل‌ها هسته چندقسمتی و مونوسیت‌ها هسته

لوبیایی شکل دارند و هر دو می‌توانند به واسطه رناتن‌ها، پروتئین (مشکل از واحدهای آمینواسیدی) بسازند.

**پروسی سایر گلینه‌ها**

(۱) یاخته‌هایی که دانه روشن دارند، شامل ائوزینوفیل و نوتروفیل هستند که نوتروفیل دارای هسته چندقسمتی است.

(۲) همه یاخته‌های شامل دانه تیره، بازوفیل‌ها را شامل می‌شوند. یاخته خونی که بیشترین زواید سیتوبلاسمی را دارد، مونوسیت‌ها هستند. ویژگی مشترک همه

گویچه‌های سفید این است که ضمن گردش در خون در بافت‌ها نیز حضور دارند.

(۳) یاخته‌هایی که هسته تکی دارند، شامل لنفوسیت و مونوسیت هستند. این یاخته‌ها در سیتوپلاسم خود دانه ندارند.

(۲) در دم عادی برخلاف بازدم عادی، عضله دیافراگم منقبض و سطح می‌شود.

**پروسی سایر گلینه‌ها**

(۱) در دم عادی با انقباض عضلات بین دندم‌های خارجی، طول آن‌ها کاهش می‌یابد اما طی بازدم عادی، عضلات بین دندم‌های خارجی به استراحت برمی‌آیند و دچار افزایش طول می‌شوند.

(۲) طی دم، چه عادی و چه عمیق، عضله میان‌بند به انقباض درمی‌آید.

(۳) هم در دم عادی و هم در بازدم عمیق، گروهی از عضلات بین دندم‌های در حال انقباض نیستند و گروهی دیگر در حال انقباض است. در دم عادی، ماهیچه‌های بین دندم‌های خارجی و در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دندم‌های داخلی منقبض می‌شوند.

(۲) در پایان انقباض دهلیزه‌ها حداقل مقدار خون در آن‌ها وجود دارد بلافاصله بعد از این زمان، انقباض بطن‌ها (استراحت دهلیزه‌ها) است.

**پروسی سایر گلینه‌ها**

(۱) در پایان انقباض دهلیزه‌ها حداکثر مقدار خون در بطن‌ها وجود دارد بلافاصله قبل از این زمان، بطن‌ها در حالت استراحت قرار دارند.

(۳) در پایان انقباض بطن‌ها، حداکثر مقدار خون در دهلیزه‌ها وجود دارد. اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها موج T روی نوار قلب ثبت می‌شود.

(۴) در پایان انقباض بطن‌ها، حداقل مقدار خون در بطن‌ها وجود دارد. بعد از این زمان (در مرحله استراحت عمومی) دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند و ورود خون از دهلیزه‌ها به بطن‌ها انجام می‌شود.

(۳) موارد «الف» و «ب» درست هستند و موارد «ج» و «د» نادرست می‌باشند.

**پروسی هورلد**

(الف) لنف لندهای موجود در حفره شکمی، مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) به مجرای لنفی چپ می‌ریزد که برای ورود به سیاهرگ زیرقنوطی، مطابق شکل گفته‌شده، قوس بیشتری نسبت به مجرای لنفی راست می‌زند.

(ب) تیموس نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب می‌باشد. تیموس شامل دو قسمت می‌باشد که مطابق شکل گفته‌شده، اندازه برابری ندارند.

(ج) سرخرگ مرتبط با طحال، مطابق شکل گفته‌شده، بالاتر از سیاهرگ مرتبط با آن می‌باشد. بنابراین فاصله کم‌تری تا نوک قلب دارد.

(د) این جمله با توجه به شکل گفته‌شده نادرست است.

(۴) با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← برون‌شامه، بخش

(ب) ← ماهیچه قلب، بخش (ج) ← برون‌شامه و بخش (د) ← پیراشامه را

نشان می‌دهد. در لایه ماهیچه‌های قلب بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای (منقبض‌شونده) به رشته‌های پروتئینی کلان متصل هستند.

۱ در میان جاتورن، همه بی مهرگان و ماهی‌های غضروفی فاقد

استخوان هستند.

پروسی سایر گلزینها:

الف) برخی بی مهرگان مانند حلزون‌ها، شش دارند.

ب) برخی بی مهرگان مانند کرم خاکی دارای شبکه مویرگی هستند.

ج) برخی بی مهرگان مانند کرم خاکی، سامانه گردش بسته دارند.

د) در ارتباط با ماهی‌های غضروفی به درستی بیان نشده است.

۲ با توجه به شکل ۱ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)

سرخرگ‌های ششی چپ و راست که از انشعابات سرخرگ ششی می‌باشند از سیاهرگ‌های ششی، قطر بیشتری دارند.

پروسی سایر گلزینها:

۱) بطن راست، بزرگ‌ترین حفره قلب است که به آن یک سرخرگ ششی متصل است. این سرخرگ بعداً دو شاخه می‌شود و سرخرگ‌های ششی چپ و راست را به وجود می‌آورد.

۲) دهلیز چپ، کوچک‌ترین حفره قلب انسان است که توسط چهار سیاهرگ ششی، به آن خون روشن وارد می‌شود.

۳) ضخامت دیواره قلب در قسمت‌های مختلف، متفاوت است. برای مثال، ضخامت دیواره بطن چپ از ضخامت دیواره بطن راست، بیشتر است.

۴) ماهیچه‌های شکمی به هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

دقت کنید که در این زمان، امکان انقباض و مسطح شدن دیافراگم وجود ندارد در بازدم، دیافراگم در حال استراحت و گنبدی شکل است. دیافراگم پرده‌ای ماهیچه‌ای در زیر شش‌هاست.

پروسی سایر گلزینها:

۱) انقباض ماهیچه‌های گردن به هنگام دم عادی رخ نمی‌دهد، در حالی‌که دیافراگم در هر دو نوع دم منقبض می‌شود.

۲) هنگام دم، جناغ به جلو رانده می‌شود و از قلب فاصله می‌گیرد. ماهیچه بین دنده‌ای داخلی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شود.

۳) در هر دو نوع بازدم، دیافراگم گنبدی شده و به سمت بالا حرکت می‌کند. تنها در بازدم عمیق (نه بازدم معمولی) به اندازه ظرفیت حیاتی از شش‌ها می‌توان هوا خارج کرد.

۳ موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی

تکمیل می‌کنند.

اولین و طولانی‌ترین مرحله چرخه قلبی ← استراحت عمومی

آخرین مرحله چرخه قلبی ← انقباض بطن‌ها

کوتاه‌ترین مرحله چرخه قلبی ← انقباض دهلیزها

دریچه‌هایی با قطعات آویخته و متصل به طناب‌های ارتجاعی ← دریچه‌های

دولختی و سه‌لختی

دریچه‌هایی با قطعات لبه‌دار و متصل به لایه میانی قلب ← دریچه‌های سینی

ششی و آلورنی

۲ در فاصله بین صدای اول و دوم قلب انقباض بطن‌ها در حال

تجزیم است و در این مرحله خون وارد شده به دهلیزها در آن‌ها جمع می‌یابد.

پروسی سایر گلزینها:

۱) در فاصله بین صدای اول و دوم قلب خون از بطن چپ خارج می‌شود اما این خون وارد سرخرگ آئورت می‌شود نه سرخرگ ششی.

۲) در فاصله بین صدای دوم تا اول قلب مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها رخ می‌دهد که طی این مراحل، خون داخل بطن‌ها جمع می‌یابد و حجم خون داخل بطن‌ها افزایش می‌یابد.

۳) در بدن انسان، یک بزرگ‌سیاهرگ زیرین وجود دارد و اصطلاح بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین نام‌رست است.

۲ مورد «ب» و «د» جزو اعتقادات ارسطو نیست.

پروسی موارد:

الف و ج) ارسطو معتقد بود نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود و ترکیب هوای دمی و بازدمی را یکسان می‌دانست.

ب) در واقع ارسطو نمی‌دانست که هوا مخلوطی از چند نوع گاز است.

د) ارسطو از ارتباط بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون اطلاعی نداشت.

۳ در زمان دم، فشار مکشی درون قفسه سینه ایجاد می‌شود. در

زمان دم، فاصله بین دنده‌ها و پرده دیافراگم افزایش می‌یابد.

پروسی سایر گلزینها:

۱) در زمان دم، فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد.

۲) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در زمان بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

۳) در زمان دم از طرف مرکز تنفس در بصل‌الخنخاع پیامی به ماهیچه‌های دمی (مانند ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی) ارسال می‌شود.

۴ در خون‌ریزی‌های شدید لخته ایجاد می‌شود، برخلاف

خون‌ریزی‌های محدود.

پروسی سایر گلزینها:

۱) درست است که در هر دو نوع خون‌ریزی، پلاکت‌ها شرکت می‌کنند؛ اما پلاکت‌ها پخته نیستند بلکه قطعات پاختهای هستند که از قطعه‌قطعه شدن سیتوپلاسم پاختهای بزرگ به نام مگاکاریوسیت ایجاد می‌شوند.

لگنم، مگاکاریوسیت‌ها در خون دیده نمی‌شوند. این پاختها سیتوپلاسمشان قبل از ورود به خون، قطعه‌قطعه شده و به پلاکت تبدیل می‌شوند و این پلاکت‌ها هستند که وارد جریان خون می‌شوند.

۲) همه‌جای این گزینه به ظاهر درست است؛ اما توجه داشته باشید که ویتامین K در انعقاد خون نقش دارد، نه  $K^+$  یا همان یون پتاسیم.

۳) در خون‌ریزی‌های محدود، فقط پلاکت‌ها نقش ایفا می‌کنند و پروتئین‌های خوناب نقشی ندارند. پروتئین‌های خوناب فقط در خون‌ریزی شدید نقش دارند.

**پرسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) لایه‌های پیراشمه و برون‌شامه قلب در تماس با مایع حفاظت‌کننده قلب قرار دارند. این لایه‌ها از بافت‌های پوششی و پیوندی تشکیل شده‌اند.  
 (۲) لایه درونی قلب یا درون‌شامه به همراه بافت پیوندی موجود در لایه ماهیچه‌ای قلب، در ساختار دریچه‌های قلبی شرکت می‌کنند. تنها یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، توانایی تولید پتانسیل عمل را دارند. در ساختار دریچه‌ها، یاخته ماهیچه‌ای و یا عصبی وجود ندارند.

(۳) لایه ماهیچه‌ای بیشترین ضخامت را در بین سایر لایه‌ها دارد. در این بافت بیشتر، بافت ماهیچه‌ای و سپس بافت پیوندی وجود دارد و یاخته‌های سنگفرشی تنها در مویرگ‌های خونی موجود در این بخش می‌تواند دیده شود.

**۴** بخشی از مجاری تنفسی که بعد از نایزک‌های انتهایی قرار گرفته است، نایزک‌های مبادلای هستند که جزو بخش مبادلای دستگاه تنفس هستند.

**پرسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، تنها بخشی از مجاری تنفسی که در گرم کردن هوای دم نقش دارد، فقط بینی است.

(۲) در دیواره حبابک‌ها همانند دیواره نایزک‌ها، غضروف وجود ندارد.

(۳) هوای باقی‌مانده، درون حبابک‌ها حضور دارد و نمی‌تواند درون نایزک‌های اصلی یافت شود.

**۳** مخاط مزکدار در طول نایزک مبادلای که بعد از بخش هادی قرار دارد، به پایان می‌رسد.

**پرسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در بخش هادی دستگاه تنفس، یاخته‌های مزکدار فراوان یافت می‌شوند.

(۲) در بخش مبادلای دستگاه تنفس، غشای پایه مشترک بین یاخته‌های نوع اول دیواره حبابک و یاخته‌های دیواره مویرگ ایجاد می‌شود.

(۴) حبابک‌ها محل حضور ماکروفازها (یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری) هستند.

**۴** گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد. خون خروجی از منفذ توسط بزرگ‌سیاهرگ زیرین به قلب وارد می‌شود.

**پرسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) دهلیز راست خون تیره (با غلظت  $O_2$  اندک) را دریافت می‌کند.

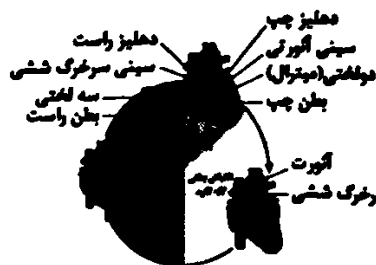
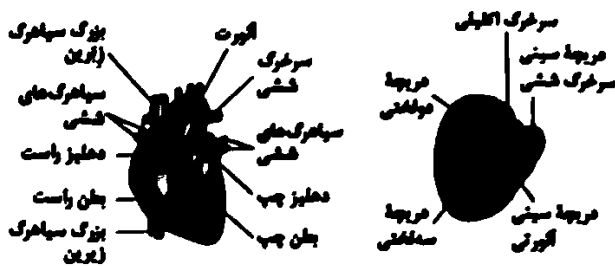
(۲) محتویات لنفی ابتدا به سیاهرگ زیرترقوهای وارد می‌شوند.

(۳) انقباض دهلیز راست و چپ همزمان انجام می‌شود.

**۲** موارد «ج» و «د»، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

**پرسی موارد:**

(الف) در ابتدای انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در این حالت دهلیزها در حال استراحت هستند و در ادامه، خون وارد دهلیزها می‌شود.  
 (ب) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند. در این مرحله، دهلیزها در وضعیت استراحت می‌باشند.



**درک بهتر:**

زمانی که در متن کتاب زیست‌شناسی (۱) برای یک موضوع، ترتیب وقایع یا شماره‌گذاری مشاهده کردید، پس بدانید که یکی از بهترین موضوعات برای طرح تست مرحله‌ای است.

**پرسی موارد:**

(الف) با شروع استراحت عمومی، برای جلوگیری از بازگشت خون سرخرگ‌های آئورت و ششی به درون بطن‌ها، دریچه‌های سینی به سمت پایین بسته می‌شوند. این اتفاق همراه با تولید صدای دوم قلبی است.

(ب) با شروع انقباض بطن، برای جلوگیری از بازگشت خون بطن به درون دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت بالا بسته می‌شوند. این فرایند با ایجاد صدای اول قلبی همراه است.

(ج) با شروع انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینی هم‌چنان بسته هستند. همه دریچه‌های قلبی به کمک بافت پیوندی رشته‌ای لایه میانی قلب مستحکم شده‌اند.  
 (د) با شروع استراحت عمومی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی که در مرحله انقباض بطن‌ها بسته بودند، برای خروج خون از دهلیزها به بطن‌ها باز می‌شوند. درک بهتر: دریچه‌های سینی اتصالی با طناب‌های ارتجاعی ندارند.

زمان و وضعیت دریچه‌ها در چرخه قلبی:

دریچه‌های دولختی و سه‌لختی:

- در ابتدای مرحله اول باز می‌شوند.
- در مرحله دوم بسته هستند.
- در ابتدای مرحله سوم بسته می‌شوند.

دریچه‌های سینی:

- در ابتدای مرحله اول بسته می‌شوند.
- در مرحله دوم بسته هستند.
- در ابتدای مرحله سوم باز می‌شوند.

**۴** لایه ماهیچه‌ای قلب، از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده

است. این یاخته‌ها، واجد ظاهری استوانه‌ای و منشعب می‌باشند. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم موجود در لایه ماهیچه‌ای باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

۲) موارد «الف» و «ج» درست هستند

### پروسی مولارد

الف) بلند شدن هر رشته نوکلئیک اسید (دنا یا رنا) با اضافه شدن نوکلئوتید جدید به انتهای دارای OH متصل به قند پنج‌کربنی (بخش B) صورت می‌گیرد.

ب) آنزیم نوکلئاز، پیوند میان فسفات یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید قبلی را می‌شکند که در این جا شماره (۲) خواهد بود.

ج) پیوند فسفو دی‌استر، دو بخش دارد. یک بخش که در ساختار خود نوکلئوتید واقع شده است (شماره ۱) که پیوند میان فسفات و کربن شماره ۵ قند پنج‌کربنی همان نوکلئوتید است) و بخش دیگری که توسط آنزیم بسیاراز تولید شده و میان فسفات یک نوکلئوتید و گروه OH متصل به قند نوکلئوتید قبلی واقع شده است. آنزیم بسیاراز این بخش دوم را (که در این جا با شماره ۲) نام‌گذاری شده) ایجاد می‌کند.

د) بخش شماره (۴) باز آلی نیتروزن‌دار است که اگر دوحلقه (پورین) باشد از حلقه پنج‌ضلعی، ولی اگر تک‌حلقه (پیریمیدین) باشد توسط حلقه شش‌ضلعی به قند پنج‌کربنی متصل است.

۲) نوعی از مولکول دنا که در پروکاریوت‌ها مشاهده نمی‌شود همان دناى خطی است. در صورتی که اشتهایی در همانندسازی رخ بدهد و ویرایش در آن صورت نگیرد، امکان‌پذیر است.

### پروسی سایر گلینه‌ها

۱) مولکول دناى خطی در پروکاریوت‌ها وجود ندارد. در این مولکول تعداد نوکلئوتیدها به تعداد دو عدد بیشتر از پیوندهای فسفو دی‌استر است.

۳) نوعی از مولکول دنا که در پروکاریوت‌ها وجود دارد، دناى حلقوی است. در دناى حلقوی تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر و تعداد نوکلئوتیدها برابر است.

۴) به عنوان مثال در آزمایش کیفیت دناى باکتری پوشینه‌خار کشته‌شده با گرما به باکتری بدون پوشینه از همان گونه منتقل شد و اطلاعات موجود در آن مورد استفاده قرار گرفت.

### ۳) پروسی گلینه‌ها

۱) در آزمایش مزلسون و استال، اگر همانندسازی دور دوم در محیط کشت  $N^{15}$  انجام شود، بعد از دور دوم همانندسازی (۴۰ دقیقه) دو نوار تشکیل می‌شود، یکی در میانه و دیگری در پایین لوله.

۲) براساس طرح نیمه‌حفاظتی، همواره یک نوار در میانه و یک نوار در بالای لوله تشکیل خواهند شد.

۳) سزیم کلرید، نه سدیم کلرید.

۴) پس از یک دور همانندسازی، طرح حفاظتی رد و بعد از دور دوم همانندسازی، طرح غیرحفاظتی رد شد پس در دور دوم، طرح نیمه‌حفاظتی

ج) در شروع استراحت عمومی، درجه‌های سینی بسته می‌شوند. در استراحت عمومی همانند مرحله قبل (تجسبی جتن‌ها) دلیله‌ها در حالت استراحت باقی می‌مانند.

د) درجه‌های سلفستی و دولختی در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شوند. در زمان استراحت عمومی، فشار کمینه در آئورت ثبت می‌شود.

۲) در پروکاریوت‌ها مولکول‌های وراثتی آن‌ها در غشا محصور نشده و فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دناى حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به فضای پلاسمایی پخته متصل است.

### پروسی گلینه‌ها

۱) در بعضی پروکاریوت‌ها ممکن است مولکول‌هایی از دناى دیگر به نام دیسک (پلازمید) وجود داشته باشد. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها.

۲) منظور مولکول دناى خطی در یوکاریوت‌ها است که در دو انتهای هر یک از رشته‌های آن ترکیبات متفاوتی دیده می‌شود (گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر).

۳) تعداد قطعه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. نه در پروکاریوت‌ها.

۴) در یوکاریوت‌ها مقدر زیادی دنا در چندین فام‌تن (گروموزوم) در درون هسته وجود دارد.

۱) استرپتوکوکوس نومونیا یک پروکاریوت و پاراسی یک یوکاریوت است. حضور بیش از یک آنزیم هلیکاز در جایگاه آغاز همانندسازی، به معنی همانندسازی دوجبهتی است که هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها قابل مشاهده است. توانایی تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز، فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد.

### پروسی سایر گلینه‌ها

۲) در باکتری‌ها هیستون وجود ندارد.

۳) فرایند ویرایش، هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها قابل مشاهده است.

۴) هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، همانندسازی دوجبهتی مشاهده می‌شود.

### ۲) پروسی گلینه‌ها

۱) ATP نوعی نوکلئوتید آدنین‌دار است که به عنوان منبع انرژی پخته استفاده می‌شود و در ساختار بسیار (پلیمر) وجود ندارد، اما ATP به هنگام رونویسی برای تولید رنا شرکت می‌کند، ولی بعد از جدا شدن دو فسفات از آن به صورت یک فسفات در رنا قرار می‌گیرد.

۲) باز یوراسیل فقط در ساختار ریبونوکلئوتیدها (نوکلئوتیدهای رنا) شرکت می‌کند. قند رنا ریبوز است.

لگانه، دلوکسی ریبوز (قند دنا) یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.

۳) بازهای آلی نیتروزن‌دار پورین شامل آدنین و گوانین هستند. برخی از نوکلئوتیدهای آدنین‌دار (مانند ATP) در عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم (انتقال فعال) نقش دارند.

۴) نوکلئوتیدهایی که فقط یک گروه فسفات دارند، دارای دو نوع پیوند اشتراکی بین گروه‌های خود می‌باشند. ۱- پیوند باز آلی به قند ۲- پیوند قند به فسفات، اما نوکلئوتیدهایی که دو و یا سه گروه فسفات دارند، سه نوع پیوند اشتراکی بین گروه‌های خود دارند. زیرا دارای پیوند فسفات به فسفات نیز می‌باشند.

۲ بررسی گلزیله‌ها

۱) مرون هسته پاخته یوکاریوتی، مولکول‌های رنا و دنا یافت می‌شود. مولکول‌های دنا مورشتهای و مولکول‌های رنا تک‌رشتهای هستند.

۲) بین نوکلئوتیدهای مولکول‌ها دو نوع پیوند مشاهده می‌شود. پیوند هیدروژنی و پیوند فسفو دی‌استر. پیوند فسفو دی‌استر به‌عنوان پیوند هیدروژنی، توسط آنزیم DNA پلاسماز شکسته می‌شود.

۳) همه نوکلئوتیدها دند پنج‌گونی دارند که نسبت به گلوکز شش‌گونی یک اتم کربن کم‌تر دارند.

۴) انرژی رایج پاخته ATP می‌باشد. یکی از رنوس حلقه پنج‌ضلعی دند پنج‌گونی توسط اتم اکسیژن اشغال شده است. پس یکی از اتم‌های کربن دند ریبوز در رنوس پنج‌ضلعی قرار نگرفته است.

۱ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی هورلد

الف و ج) در هر دوراهی همانندسازی فقط یک آنزیم هلیکاز وجود دارد که جدا کردن هیستون‌ها نیز توسط این آنزیم انجام نمی‌شود.

ب) نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار رشته در حال ساخت، ابتدا باید به صورت تک‌فسفاته درآیند.

۲ بررسی گلزیله‌ها

۱) در هسته پاخته‌های یوکاریوتی هم کروموزوم‌ها (دناها) و هم رناهای در حال رونویسی از روی آن‌ها وجود دارند. در یک مولکول دنا، قانون چارگاف صدق می‌کند ولی این قانون برای رنا صادق نیست.

۲) در ماده زمینه‌های سیتوپلاسم، مولکول‌ها دنا وجود ندارد. مولکول‌ها تک‌رشته‌ای است و ولی به علت تعداد حلقه‌های متفاوت بازهای آلی، در سراسر طول خود قطر یکسانی ندارد.

۳) بازهای آلی نیتروژن‌دار در حلقه‌های بازهای پورینی (آدنین و گوانین) هستند. هم در ساختار دنا و هم رنا این امکان وجود دارد که هر دو نوع باز آلی آدنین و گوانین یافت شود.

۴) بعضی از مولکول‌های رنا نمی‌توانند بین جفت‌بازهای مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

۲ در باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) ساختارهای غشادار درونی

(اندلک) وجود ندارد بنابراین این جانداران هسته ندارند و ماده وراثتی آن‌ها در تماس با ماده زمینه‌ای میان‌پاخته (سیتوپلاسم) قرار گرفته است.

بررسی گلزیله‌ها

۱) همه باکتری‌ها لزوماً پوشینه ندارند.

۲) باکتری‌ها هیستون ندارند.

۳) اغلب (نه همه) پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناهای خود دارند.

۴) بعضی (نه همه) از پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی، مولکول‌هایی از دناهای دیگر به نام دیسک (پلازمید) دارند که می‌توانند ویژگی‌های دیگری مانند

۱ مقدار بار الکتریکی عبوری از هر مقطع این مدار در هر ثانیه

برابر است با

$$I = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow q = I \Delta t = 10 \times 1 = 10 \text{ C}$$

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{10}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{19}$$

بنابراین:

۲ ابتدا مساحت کره زمین را بر حسب  $m^2$  محاسبه می‌کنیم:

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times (6 \times 10^6)^2 = 1.2 \times 10^{14} m^2$$

حال تعداد پروتون‌های رسیده به کل سطح کره زمین در مدت‌زمان یک دقیقه را به دست می‌آوریم:

$$n = 9 \times 10^4 \times 1.2 \times 10^{14} = 9 \times 12 \times 10^{18} = 1.08 \times 10^{19}$$

با کمک رابطه  $q = ne$ ، بار الکتریکی که در این مدت به زمین منتقل می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$q = ne = 9 \times 12 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19} = 9 \times 12 \times 1.6 \times 10^{-1} = 144 \text{ C}$$

با استفاده از رابطه  $I = \frac{q}{\Delta t}$  شدت جریان الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{q}{\Delta t} = \frac{144}{60} = 2.4 \text{ A}$$

۳ در جریان مستقیم، جهت جریان با زمان تغییر نمی‌کند و

مقدار جریان، ثابت می‌ماند.

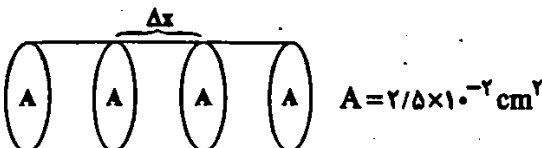
۲ از رابطه جریان و بار الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{\Delta q_A}{\Delta q_B} \times \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{\Delta q_A}{\Delta q_B} \times 2 \Rightarrow \frac{\Delta q_A}{\Delta q_B} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta q_A}{\Delta q_B} = 1$$

۲ فرض می‌کنیم در مدت زمان  $\Delta t$ ، جابه‌جایی الکترون‌های آزاد

در سیم برابر  $\Delta x$  باشد، بنابراین:



$$\text{حجم: } V = A \times \Delta x = \frac{2}{5} \times 10^{-2} \times \Delta x$$

محاسبه می‌کنیم که در این حجم چه تعداد الکترون آزاد وجود دارد:

$$\frac{1 \text{ cm}^3}{2/5 \times 10^{-2} \times \Delta x} = \frac{5 \times 10^{18}}{n} \Rightarrow n = 12.5 \times 10^{16} \times \Delta x$$

با استفاده از رابطه  $q = ne$  بار الکتریکی عبوری را محاسبه می‌کنیم:

$$q = ne = 12.5 \times 10^{16} \times \Delta x \times 1.6 \times 10^{-19} = 2 \times 10^{-3} \Delta x$$

$$\Rightarrow q = 2 \times 10^{-3} \Delta x$$

۲) فرره از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۱۵۰ میکروژول کاهش می‌یابد، یعنی:

$$\Delta U_{BA} = U_B - U_A = -150 \mu\text{J}$$

در ادامه فرره از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۲۵۰ میکروژول افزایش می‌یابد، یعنی:

$$\Delta U_{CA} = U_C - U_A = 250 \mu\text{J}$$

در ادامه  $\Delta U_{CA} - \Delta U_{BA}$  را محاسبه می‌کنیم تا رابطه بین B و C را به دست بیاوریم:

$$\Delta U_{CA} - \Delta U_{BA} = (U_C - U_A) - (U_B - U_A)$$

$$\Rightarrow 250 - (-150) = U_C - U_A - U_B + U_A \Rightarrow U_C - U_B = 400 \mu\text{J}$$

در ادامه به کمک رابطه  $\Delta U = q\Delta V$ ، پتانسیل الکتریکی نقطه C را حساب می‌کنیم:

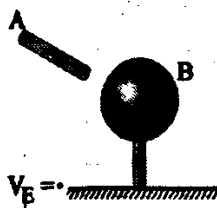
$$\Delta U_E = U_C - U_B = q(V_C - V_B)$$

$$\Rightarrow 400 \times 10^{-6} = (-20 \times 10^{-6}) \times (V_C - 20) \Rightarrow V_C - 20 = \frac{400}{-20}$$

$$\Rightarrow V_C = -20 + 20 = 0$$

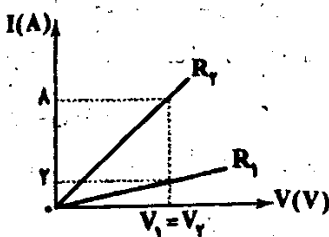
۱) با نزدیک شدن میله و القای الکتریکی انجام شده می‌توان شکل زیر را رسم کرد. اکنون اگر میله A را به وسیله سیم رسانایی به زمین وصل کنیم، الکترون‌ها به سمت زمین حرکت می‌کنند. در نتیجه  $V_A < 0$  است. با وصل کره رسانای B به وسیله یک سیم رسانا به زمین نیز، الکترون‌ها از آن به سمت زمین حرکت می‌کنند. در نتیجه  $V_B < 0$  است.

اگر میله A را به کره B وصل کنیم، الکترون‌ها از میله A به سمت کره B حرکت می‌کنند، یعنی پتانسیل الکتریکی میله A کم‌تر از کره B است.



۱) برای مقاومت  $R_1$  داریم:

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow V_1 = R_1 \times I_1 = 20 \times 2 = 40 \text{ V}$$



$$R_2 = \frac{V_2}{I_2} \xrightarrow{V_1 = V_2 = 40 \text{ V}} R_2 = \frac{40}{8} = 5 \Omega$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0.25$$

با کمک روابط  $q = I\Delta t$  و  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، سرعت سوق الکترون‌ها را به دست می‌آوریم:

$$q = I\Delta t \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \Delta x = 2 \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{2 \Delta t}{2 \times 10^{-2}} = 100 \Delta t$$

بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100 \Delta t}{\Delta t} = 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۲) کاهش سرعت سوق الکترون‌ها بدین معنی است که نیروی کمتری به الکترون‌ها وارد شده که این نتیجه کاهش میدان الکتریکی داخل رسانا و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا است.

۱) با استفاده از قانون اهم می‌توان نوشت:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{V_1}{V_2} \times \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{V_1}{V_2} \times \frac{R}{2R} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{2}$$

حال می‌دانیم جریان از رابطه  $I = \frac{n_e e}{\Delta t}$  قابل محاسبه است. بنابراین:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{n_1}{4 \times 10^{20}} \Rightarrow n_1 = 2 \times 10^{20}$$

۲) می‌دانیم مقاومتی اهمی است که در ولتاژهای مختلف، مقاومتش ثابت است.

حال مقاومت هر کدام را در ولتاژهای مختلف به دست می‌آوریم:

$$\text{مقاومت A: } \begin{cases} R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{12}{2/4} = 24 \Omega \\ R'_A = \frac{V'_A}{I'_A} = \frac{18}{2/6} = 54 \Omega \end{cases} \Rightarrow R_A \neq R'_A (\checkmark)$$

$$\text{مقاومت B: } \begin{cases} R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{4}{22} = \frac{2}{11} \Omega \\ R'_B = \frac{V'_B}{I'_B} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \Omega \end{cases} \Rightarrow R_B \neq R'_B (*)$$

$$\text{مقاومت C: } \begin{cases} R_C = \frac{V_C}{I_C} = \frac{24}{11} \Omega \\ R'_C = \frac{V'_C}{I'_C} = \frac{22}{6} = \frac{11}{3} \Omega \end{cases} \Rightarrow R_C \neq R'_C (*)$$

$$\text{مقاومت D: } \begin{cases} R_D = \frac{V_D}{I_D} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Omega \\ R'_D = \frac{V'_D}{I'_D} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} \Omega \end{cases} \Rightarrow R_D = R'_D (\checkmark)$$

بنابراین مقاومت‌های A و D، مقاومت‌های اهمی هستند.



۶۶. ۲ وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید که شیشه مثالی از این نوع جامد است.

۶۷. ۲ پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

۶۸. ۲ علت سه پدیده‌های ذکر شده در گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نیروی کشش سطحی است، اما قطره‌ای شدن جیوه روی سطح شیشه به دلیل غلبه نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است.

۶۹. ۱ سطح جیوه در لوله موئین به صورت برآمده (کوز) و سطح آب در لوله موئین به صورت فرورفته (کاو) است.

۷۰. ۱ از رابطه فشار مایع  $P = \rho gh$  می‌بینیم که فشار مایع به چگالی مایع، عمق مایع و هم‌چنین به شتاب جاذبه زمین وابسته است، اما به مساحت کف ظرف بستگی ندارد.

۷۱. ۲ برای محاسبه فشار مایع از رابطه  $P = \rho gh$  استفاده می‌کنیم. در این صورت می‌توان نوشت:

$$P = (2/4 \times 10^3) \times (10) \times (0.2) = 6/8 \times 10^2 = 680 \text{ Pa}$$

۷۲. ۲ رابطه فشار کل را برای هر یک از نقاط موردنظر می‌نویسیم:

$$\begin{cases} P_1 = P_0 + \rho gh_1 \\ P_2 = P_0 + \rho gh_2 \end{cases} \Rightarrow P_2 - P_1 = (P_0 + \rho gh_2) - (P_0 + \rho gh_1) \\ \Rightarrow \Delta P = \rho g \Delta h$$

با توجه به رابطه محاسبه اختلاف فشار بین دو نقطه می‌توان نوشت:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow (1/54 - 1/0.2) \times 10^5 = \rho \times 10 \times 5$$

$$\Rightarrow 154000 - 102000 = 50\rho \Rightarrow 52000 = 50\rho \Rightarrow \rho = 1040 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۷۳. ۴ چون حجم قطعه فلزی و در نتیجه حجم آب جابه‌جاشده در عمق‌های مختلف، ثابت است، بنابراین اندازه نیروی شناوری در حرکت قطعه فلزی رو به پایین، تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند.

۷۴. ۱ حرکت کشتی فولادی روی آب مربوط به نیروی شناوری است نه اصل برنولی.

۷۵. ۲ با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A_A > A_B} v_A < v_B$$

از طرف دیگر طبق اصل برنولی، هرچه تندتری شاره (آب) بیشتر باشد، فشار آن کم‌تر است، پس:

$$v_A < v_B \Rightarrow P_A > P_B$$

در نتیجه تندتری آب در لوله A کم‌تر از تندتری آب در لوله B و فشار آب در لوله A بیشتر از فشار آب در لوله B است.

۱. ۲ جریان الکتریکی عبوری از مدار مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{1200} = 0.01 \text{ A} = 10 \text{ mA}$$

و مدت زمانی که باتری می‌تواند جریان ۰/۰۱ A را تأمین کند برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{200}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 20 \text{ h}$$

۲. ۲ بار از طریق سیم‌های رسانا جریان یافته و این شارش تا لحظه‌ای ادامه پیدا می‌کند که اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو صفحه خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو پایانه باتری، یکسان شود. با باردار شدن خازن، صفحه‌ها دارای بارهایی با بزرگی یکسان ( $|Q_A| = |Q_B|$ ) ولی با علامت‌های مخالف خواهند شد.

از طرفی اگر به جهت خطوط میدان توجه کنیم متوجه دو نکته می‌شویم: (۱) خطوط همگی در یک جهت هستند، پس میدان الکتریکی بین دو صفحه تخت، یکنواخت است.

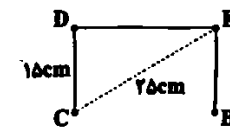
(۲) خطوط میدان الکتریکی همیشه از بار مثبت ( $Q_B > 0$ ) خارج و به بار منفی ( $Q_A < 0$ ) وارد می‌شوند.

۱. ۲ با توجه به رابطه انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \Delta U = \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} \Rightarrow -20 = \frac{(Q_1 - 4)^2}{2 \times 10} - \frac{Q_1^2}{2 \times 10} \\ \Rightarrow -20 \times 20 = (Q_1 - 4)^2 - Q_1^2 \Rightarrow -400 = Q_1^2 + 16 - 8Q_1 - Q_1^2 \\ \Rightarrow -8Q_1 = -416 \Rightarrow Q_1 = 52 \mu\text{C}$$

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:  $C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q_1}{C} = \frac{52}{10} = 5.2 \text{ V}$

۲. ۲ طول مسیر AB برابر است با:



$$CD = 17 - 2 = 15 \text{ cm}$$

$$CB = DE \Rightarrow CE = \sqrt{CD^2 + DE^2} \Rightarrow 25 = \sqrt{15^2 + DE^2} \\ \Rightarrow DE = 20 \text{ cm}$$

مسیرهای AC، CD و EB عمود بر خطوط میدان الکتریکی هستند پس داریم:

$$\begin{cases} \theta = 90^\circ \Rightarrow \cos 90^\circ = 0 \\ \Delta U_E = -E|q|d \cos \theta \end{cases} \Rightarrow \Delta U_{EAC} = \Delta U_{ECD} = \Delta U_{EEB} = 0$$

تنها مسیر باقیمانده DE (هم راستای خطوط میدان الکتریکی  $\vec{E}$ ) می‌باشد، پس داریم:

$$\Delta U_{ECB} = -E|q|d \cos \theta \\ \xrightarrow{\theta = 180^\circ} \Delta U_{ECB} = -(2 \times 10^6) \times (4 \times 10^{-6}) \times (0.2) \times (-1) = 16 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ECB} = 16 \times 10^2 \text{ mJ} \Rightarrow \Delta U_{CB} = 1/6 \times 10^4 \text{ mJ}$$

علامت مثبت نشان‌دهنده افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی بار است.

۲) سرعت متوسط از رابطه  $\bar{v}_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  به دست می‌آید. بازه

زمانی مورد نظر ۳ ثانیه دوم حرکت است. یعنی از لحظه  $t_1 = 2s$  تا لحظه  $t_2 = 6s$ . پس کلیت مکان جسم در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  را با استفاده از معادله مکان - زمان به دست آوریم. بنابراین:

$$x = 2t^2 - 12t + 8 = 2(t-2)(t-1) \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow x_1 = 8m \\ t_2 = 6s \Rightarrow x_2 = 80m \end{cases}$$

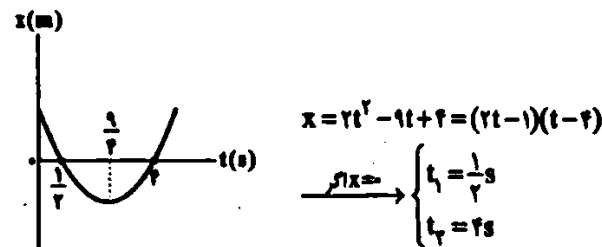
بنابراین سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی برابر است با:

$$\bar{v}_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{80 - 8}{6 - 2} = \frac{72}{4} = 18 \frac{m}{s}$$

۲) هنگامی که بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x است.

علامت x منفی است از طرفی می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان همان سرعت جسم است. زمانی که شیب خط مماس بر نمودار منفی باشد یعنی سرعت متحرک در خلاف جهت محور x است. پس بهتر است نمودار

$x = 2t^2 - 12t + 8$  را رسم کنیم. این معادله را می‌توان به صورت زیر ساده کرد:



همان‌طور که از شکل بالا مشخص است، در بازه زمانی  $\frac{1}{2} \leq t \leq 4s$  متحرک در xهای منفی قرار دارد. ولی به دنبال بازه زمانی هستیم که سرعت متحرک نیز منفی باشد. سرعت متحرک در بازه زمانی  $1 \leq t \leq 4s$  در خلاف جهت محور x است (شیب خط مماس بر نمودار منفی است). بنابراین بردار مکان و سرعت این متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت در بازه زمانی  $\frac{1}{2} \leq t \leq 4s$  در خلاف جهت محور x بوده است. بنابراین:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{7}{4}$$

۲) در نمودار مکان - زمان، شیب

خط واصل بین دو لحظه برابر با سرعت متوسط متحرک در آن بازه زمانی است. همان‌طور که از شکل پیداست، شیب خط واصل در بازه زمانی  $t_1 \leq t \leq t_2$  بیشتر است. بنابراین اندازه سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی بیشتر است.

توجه داشته باشید تندی متحرک همواره مثبت است. اما برای علامت سرعت باید علامت شیب خط مماس را در نظر بگیریم.

در لحظه  $t_1$  شیب خط مماس بر منحنی، منفی است. یعنی سرعت متحرک منفی است. در لحظه  $t_2$  شیب خط مماس بر منحنی، صفر است. بنابراین سرعت متحرک صفر است. در لحظه  $t_3$  شیب خط مماس بر منحنی، مثبت است. بنابراین سرعت متحرک مثبت است.

۲) با توجه به معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} A_A v_A = A_B v_B \\ A < D \Rightarrow (rD_B)^2 v_A = D_B^2 v_B \\ D_A = rD_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_A = v_B \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{1}$$

۲) عبارتهای «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) چرا که پلاسمایی که حالت چهارم ماده است هیچ ارتباطی به پلاسمای خون ندارد.

د) بیشتر فضای بین ستاره‌ای از پلاسمای تشکیل شده است.

۳) بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) سوراخ‌های ریز درون بتن، نقش لوله موئین را دارند و نفوذ آب درون این سوراخ‌ها از طریق موئینگی می‌باشد. افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی می‌شود. در نتیجه موئینگی کم‌تری رخ خواهد داد. (X)

۳) از طرفی هر چه قطر لوله موئین کم‌تر باشد ارتفاع آب درون لوله موئین بیشتر خواهد بود. یعنی نفوذ آب بیشتری رخ خواهد داد. (✓)

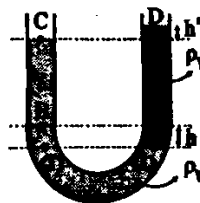
۴) فشار هوا نیز تأثیری بر موئینگی ندارد. زیرا نیروهای بین‌مولکولی (دگرچسبی) سبب ایجاد موئینگی می‌شوند و فشار هوا بر نیروهای بین‌مولکولی تأثیری ندارد. (X)

۱) با فرو بردن انگشت در داخل ظرفی از طرف مایع به انگشت نیرویی به سمت بالا وارد می‌شود. مطلقاً قانون سوم نیوتن، عکس‌العمل این نیرو به خود آب به سمت پایین وارد می‌شود. و از طریق مولکول‌های آب این نیرو به کف ظرف منتقل می‌شود. بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد افزایش می‌یابد.

۲) با توجه به شکل داده‌شده در سؤال، مایمی که در کف ظرف

لشکل قرار می‌گیرد، چگالی بیشتری دارد. بنابراین:  $P_2 > P_1$

هم‌چنین مطابق شکل زیر، نقاط (۱) و (۲) هم‌تراز بوده و دارای فشارهای برابر هستند.



وقتی از نقطه (۱) به سمت بالا حرکت می‌کنیم و به نقطه A می‌رسیم، فشار به اندازه  $\rho_1 gh$  کاهش می‌یابد و وقتی از نقطه (۲) به سمت بالا حرکت می‌کنیم و به نقطه B می‌رسیم، فشار به اندازه  $\rho_2 gh$  کاهش می‌یابد. بنابراین:

$$\begin{cases} P_A = P_1 - \rho_1 gh \\ P_B = P_2 - \rho_2 gh \end{cases} \xrightarrow{P_1 = P_2, \rho_2 > \rho_1} P_B < P_A$$

از طرفی برای نقاط C و D داریم:

$$\begin{cases} P_D = P_2 + \rho_2 gh' \\ P_C = P_1 \end{cases} \Rightarrow P_D > P_C$$



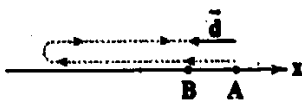
1 تنها عبارت «ب» درست است.

**بررسی عبارتها**

الف) اگر در مسیر مستقیم، جهت حرکت جسم تغییر نکند، مسافت و جابه‌جایی جسم با هم برابر هستند. در این صورت تندی متوسط و سرعت متوسط نیز با هم برابر هستند. در عبارت داده‌شده، تغییر جهت حرکت جسم بررسی نشده است.

ب) اگر جسم حرکت کند، همواره تندی متوسط جسم مخالف صفر است. در صورتی که جسم ساکن باشد، تندی متوسط آن برابر صفر است.

ج) سرعت متوسط جسم با جابه‌جایی آن هم جهت است. یعنی جسم در خلاف جهت محور X جابه‌جا شده است. اما نمی‌توان مشخص کرد که آیا جسم همواره در جهت منفی محور X حرکت می‌کند یا خیر. به شکل زیر دقت کنید:



3 با توجه به رابطه شتاب متوسط می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \bar{a}_{av} &= \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \Rightarrow 2\bar{i} - 2\bar{j} = \frac{\Delta \bar{v}}{0.75} \Rightarrow \Delta \bar{v} = 0.5\bar{i} - 0.5\bar{j} \left(\frac{m}{s}\right) \\ \Rightarrow \bar{v}_2 - \bar{v}_1 &= 0.5\bar{i} - 0.5\bar{j} \\ \Rightarrow \bar{v}_2 &= (0.5\bar{i} - 0.5\bar{j}) + (2/5\bar{i} - 2/5\bar{j}) \\ \Rightarrow \bar{v}_2 &= 4\bar{i} - 4\bar{j} \Rightarrow v_2 = \sqrt{(4)^2 + (-4)^2} = 4\sqrt{2} \frac{m}{s} \end{aligned}$$

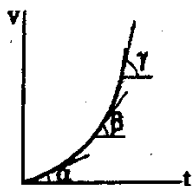
**بررسی گزینه‌ها**

1) شتاب متوسط یعنی شیب خط واصل بین دو نقطه روی نمودار سرعت - زمان که با توجه به نمودار، برای دو جسم این کمیت یکسان است. (✓)

2) از ابتدای حرکت ( $t=0$ ) تا لحظه  $t$ ، علامت سرعت جسم‌ها مثبت است، یعنی دو جسم در جهت محور X حرکت می‌کنند. (✓)

3) تندی حرکت جسم B از لحظه شروع حرکت ( $t=0$ ) تا لحظه  $t$  در حال افزایش است. یعنی حرکت آن به صورت تندشونده انجام می‌شود. (✗)

4) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان با شتاب لحظه‌ای برابر است. برای متحرک B، این شیب تا لحظه  $t$  در حال افزایش است. یعنی شتاب حرکت جسم B از لحظه  $t=0$  تا لحظه  $t$  در حال افزایش است. (✓)

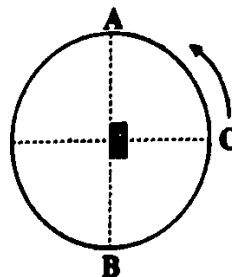


2 با توجه به این که مکان جسم در لحظات  $t=5s$  و  $t=7s$  با هم برابر است، در وسط این بازه زمانی، جهت حرکت تغییر کرده است. به عبارتی:

$$t = \frac{5+7}{2} = 6s$$

تغییر جهت

شرط برابر بودن تندی و سرعت متوسط، عدم تغییر جهت حرکت جسم در بازه زمانی موردنظر است که تنها در گزینه (2) این اتفاق افتاده است.



3 جابه‌جایی متحرک از رابطه

زیر محاسبه می‌شود:

$$d = r \sin \alpha$$

با جای‌گذاری مقدار جابه‌جایی در رابطه بالا زاویه چرخش متحرک به دست می‌آید:

$$20\sqrt{2} = 2 \times 20 \times \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

بنابراین جسم از نقطه O به یکی از نقاط A و B می‌تواند رفته باشد.

اگر جسم به نقطه A رفته باشد، مسافت طی شده توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود. در رابطه زیر، تعداد دور کامل است:

$$l = n \times 2\pi r + \frac{r\pi}{4} = 40n\pi + 10\pi \Rightarrow 50\pi, 90\pi, 130\pi$$

اگر جسم به نقطه B رفته باشد، مسافت طی شده توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$l = n \times 2\pi r + \frac{2 \times r\pi}{4} = 40n\pi + 20\pi \Rightarrow 70\pi, 110\pi, 150\pi$$

پس فقط گزینه (2) می‌تواند مسافت طی شده باشد.

2 ابتدا با استفاده از رابطه زیر، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1=1s$  تا  $t_2=2s$  را به دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15-10}{2-1} = 5 \frac{m}{s}$$

سرعت لحظه‌ای متحرک در لحظه  $t=2s$  برابر با شیب خط مماس بر نمودار در این نقطه است. بنابراین:

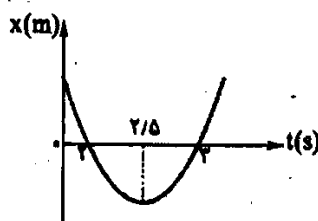
$$v(t=2s) = \text{شیب} = \frac{\text{تغییرات عمودی}}{\text{تغییرات افقی}} = \frac{15-10}{2-0} = 2.5 \frac{m}{s}$$

$$|v_{av} - v(t=2s)| = |5 - 2.5| = 2.5 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

4 ابتدا نمودار مکان بر حسب زمان این متحرک را رسم می‌کنیم:

$$x = t^2 - 5t + 6 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2s \\ t=3s \end{cases}$$



در لحظه  $t=2.5s$  تندی حرکت متحرک صفر شده و در لحظه  $t=3s$  شیب خط مماس بر نمودار مثبت است.

۴ با فرض این که بنزین و زغال سنگ انرژی یکسانی تولید کنند  
بنزین، کربن دی اکسید کم تری وارد هوا کرده می کنند

مقدار کربن دی اکسید به پای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)	نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فرآورده های سوختن
۰/۰۶۵	بنزین	۴۸	CO <sub>2</sub> , CO, H <sub>2</sub> O
۰/۱۰۴	زغال سنگ	۳۰	SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, H <sub>2</sub> O

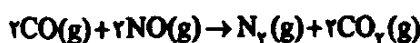
۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند

فرمول مولکولی هگزن و ۱- هگزن به ترتیب C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> و C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> است

• بر روی ۱- هگزن سیرشده برخلاف هگزن سیرشده برم اثر می کند دو ترکیب ۲- هگزن و ۳- هگزن همانند ۱- هگزن، راسته تجزیر هستند

• ۱- هگزن در مجاورت گاز هیدروژن و کاتالیزور نیکل به هگزان تبدیل می شود

۳ معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده ها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده ها} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2\Delta H(C \equiv O) + 2\Delta H(N = O)]$$

$$-[\Delta H(N \equiv N) + 4\Delta H(C = O)]$$

$$= [2(1070) + 2(607)] - [945 + 4(800)] = -791 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 2/18 \text{ L } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{22.4 \text{ L } N_2} \times \frac{791 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2} = 99 \text{ kJ}$$

۴ گرافیت از الماس پایدارتر بوده و مقدار عددی  $\Delta H$  سوختن آن، کم تر از سوختن الماس است.

$$\Delta H(\text{سوختن گرافیت}) = -393/5 \text{ kJ}$$

$$\Delta H(\text{سوختن الماس}) = -393/5 - 1/9 = -395/4 \text{ kJ}$$

برای پیدا کردن a به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\begin{bmatrix} \text{گرم گرافیت} & \text{kJ} \\ 12 & 393/5 \\ a & 1000 \end{bmatrix} \Rightarrow a = 20/50 \text{ g}$$

برای پیدا کردن b نیز خواهیم داشت:

$$\begin{bmatrix} \text{گرم الماس} & \text{kJ} \\ 12 & 395/4 \\ b & 1000 \end{bmatrix} \Rightarrow b = 20/25 \text{ g}$$

۱ بررسی عبارتهای نادرست،

(ب) داد و ستد انرژی در واکنش ها اغلب به شکل گرما ظاهر می شود

(ت) برای یک واکنش به جای تغییر آنتالپی واکنش، واژه آنتالپی واکنش به کار می رود

$$2 \text{ روغن زیتون } Q = mc\Delta\theta$$

$$19700 \text{ J} = 200 \text{ g} \times c_{\text{Oil}} \times (75 - 25)^\circ \text{C} \Rightarrow c_{\text{Oil}} = 1/97$$

$$\text{آب: } Q = mc\Delta\theta$$

$$21800 \text{ J} = 200 \text{ g} \times c_{\text{H}_2\text{O}} \times (75 - 25)^\circ \text{C} \Rightarrow c_{\text{H}_2\text{O}} = 2/18$$

$$\frac{c_{\text{Oil}}}{c_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1/97}{2/18} = 0/17$$

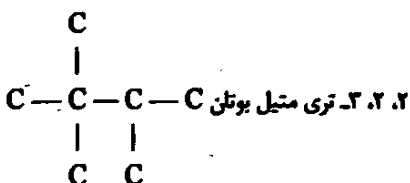
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = (100 \text{ mL} \times 0/18 \frac{\text{g}}{\text{mL}}) \times 1/97 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ \text{C}}$$

$$\times (60 - 20)^\circ \text{C} = 2728 \text{ J}$$

$$? \text{ cal} = 2728 \text{ J} \times \frac{1 \text{ cal}}{4/18 \text{ J}} = 113 \text{ cal}$$

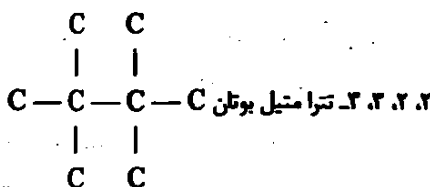
۲ برای آلکنی با ۷ اتم کربن، مجموع شماره شاخه های فرعی

نمی تواند بیشتر از ۷ باشد:



• برای آلکنی با ۸ اتم کربن و چهار شاخه فرعی، مجموع شماره شاخه های

فرعی برابر با ۱۰ است



۲ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند

بررسی عبارتهای

• فرمول مولکولی هیدروکربنی که ساختار آن داده شده به صورت C<sub>13</sub>H<sub>16</sub>

بوده و تفاوت شمار اتم های C و H مولکول آن برابر با ۳ است. تفاوت شمار

اتم های C و H مولکول سیکلو هگزان (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>) برابر با ۶ است

• هر مولکول از این هیدروکربن شامل ۳ پیوند دوگانه و یک پیوند سه گانه است. به

همین دلیل هر مول از آن در واکنش با ۳ مول گاز هیدروژن برای پیوندهای دوگانه و ۲

مول گاز هیدروژن برای پیوند سه گانه به یک هیدروکربن سیرشده تبدیل می شود

• فرمول آلکنی با نام ۳- اتیل، ۲، ۲- دی متیل لوکتان که ۱۲ اتم کربن دارد به

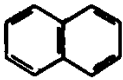
صورت C<sub>14</sub>H<sub>26</sub> بوده و شمار اتم های H آن، دو برابر شمار اتم های کربن

مولکول C<sub>13</sub>H<sub>16</sub> است

• مولکول نامشده دارای ۴ گروه CH<sub>3</sub> است. شمار گروه های CH<sub>3</sub> هر آلکان

شاخه دار برابر با «شمار شاخه ها + ۲» است

۲

بنزن  
a=۹نفتالن  
b=۱۶سیکلوهگزان  
c=۶

$$9b = 4c^2 \Rightarrow \frac{9(16)}{144} = \frac{4(6)^2}{144}$$

۳ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست.

• مدل اتمی بور فقط طیف نشری خطی نخستین عنصر جدول (H) را می‌تواند توجیه کند.

• انرژی لایه‌های الکترونی هر اتم به عدد اتمی آن وابسته است.

۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست.

• از نظر شمار الکترون‌ها، یک اتم برانگیخته با همان اتم در حالت پایه تفاوتی با هم ندارند.

• منظور از اتم برانگیخته همان الکترون‌های اتم در حالت پایه‌اند که اکنون به لایه‌های بالاتر (دورتر از هسته) رفته‌اند.

الکترون‌های یک اتم در حالت پایه می‌توانند  $n > 1$  نیز اختیار کنند.

۳ می‌دانیم انتقال‌هایی که به لایه دوم انجام می‌شود نور مرئی

ایجاد می‌کند که حداکثر طول موج آن‌ها ۷۰۰ نانومتر است. برای تشکیل پرتوهایی با طول موج بیشتر از ۷۰۰ نانومتر، فقط انتقال‌های بالاتر از لایه دوم را در نظر می‌گیریم:

$$n=4 \rightarrow n=2$$

$$n=5 \rightarrow n=2$$

$$n=6 \rightarrow n=2$$

$$n=5 \rightarrow n=4$$

$$n=6 \rightarrow n=4$$

$$n=6 \rightarrow n=5$$

۳ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به

یکی از دو شکل  $2d^5 4s^2$  و  $2d^5 4s^1$  است.

بررسی عبارت‌هاک

• در هر دو حالت آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به  $4s$  ختم می‌شود.

• فقط در حالت اول ( $2d^5 4s^1$ ) آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

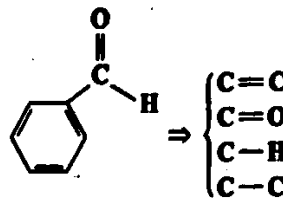
• در هر دو حالت آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر شامل ۷ زیرلایه اشغال شده از الکترون است:

$$1s / 2s \quad 2p / 3s \quad 3p \quad 3d / 4s$$

• در حالت اول اتم عنصر مورد نظر دارای ۶ و در حالت دوم دارای ۷ الکترون ظرفیتی است. شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  $51Sb$  برابر ۵ است.

۱ با توجه به ساختار آلدهید موجود در پانام (بنزآلدهید) که

شامل ۲ نوع پیوند است. برای همه پیوندهای موجود در ساختار آن، به کار بردن ولز هایتگین آنتالپی پیونده مناسب‌تر از آنتالپی پیوند است.



۲ در واکنش‌های گرماده، هر چه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها

بالاتر و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر باشد گرمای آزاد شده بیشتر است. واضح است که هر چه سطح انرژی فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در واکنش‌های گرماده به هم نزدیک‌تر باشد، مقدار گرمای آزاد شده کم‌تر است.

• سطح انرژی  $H_2O(l)$  پایین‌تر از سطح انرژی  $H_2O(g)$  است.

• سطح انرژی اتم‌های جدا از هم  $H(g)$  بالاتر از سطح انرژی  $H_2(g)$  است.

۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست.

ب) مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

ت) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

۴ جرم هپتان ( $C_7H_{16}$ ) و ۳-اتیل اوکتان ( $C_{11}H_{24}$ ) در

مخلوط (برحسب گرم) را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نشان می‌دهیم:

$$a + b = 91$$

• از سوختن کامل هر مول هپتان و هر مول ۳-اتیل اوکتان به ترتیب ۸ و ۱۱ مول  $H_2O$  تولید می‌شود.

$$\left( \left[ \frac{a}{100} \times 8 \right] + \left[ \frac{b}{142} \times 11 \right] \right) \times 18 = 1277/8$$

جرم مولی ۳-اتیل اوکتان جرم مولی هپتان

$$\Rightarrow \frac{7a}{25} + \frac{11b}{142} = 7/1 \Rightarrow \frac{284a + 275b}{2550} = 7/1$$

$$\Rightarrow 284a + 275b = 25205 \Rightarrow 284a + 275(91-a) = 25205$$

$$\Rightarrow 9a = 25205 - 25025 \Rightarrow 9a = 180 \Rightarrow a = 20g \quad C_7H_{16}$$

$$\%C_7H_{16} = \frac{20g}{91g} \times 100 = 22\%$$

۱ آلکان‌ها به دلیل ناقصی بودن در آب نامحلول‌اند. این ویژگی

سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قراردادن فلزها در آلکان‌های مایع یا تندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

۱ فرمول مولکولی هیدروکربن داده‌شده به صورت  $C_7H_{14}$  بوده

و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن مولکول آن برابر با ۴ است.

۲) هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

**بررسی عبارت‌ها،**

• بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و فرمول‌های سازنده آن‌ها، مولکول‌ها هستند.

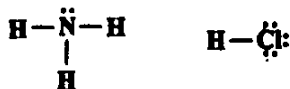
• هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

• هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.

• در  $\text{NaCl}$ ، یون سدیم به آرایش  $\text{Ne}$  و یون کلرید به آرایش  $\text{Ar}$  رسیده است.

۱) هر مولکول آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) دارای ۳ جفت الکترون پیوندی

و یک جفت الکترون ناپیوندی و هر مولکول هیدروژن کلرید ( $\text{HCl}$ ) دارای یک جفت الکترون پیوندی و ۳ جفت الکترون ناپیوندی است.



۳) به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

عنصرهای A و X به ترتیب  ${}_{12}\text{Mg}$  و  ${}_{17}\text{Cl}$  هستند که در گروه‌های ۲ و ۱۷ جدول جای دارند.

در تمامی ترکیب‌های یونی که خنثی هستند، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها برابر با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها است.

**۳) بررسی گزینه‌ها،**

۱)  ${}_{51}\text{Sb}:[\text{Kr}]4d^{10} 5s^2 5p^3 \Rightarrow$  زیرلایه ۳

۲)  ${}_{101}\text{Md}:[\text{Rn}]5f^{12} 7s^2 \Rightarrow$  زیرلایه ۲

۳)  ${}_{82}\text{Pb}:[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2 \Rightarrow$  زیرلایه ۴

۴)  ${}_{56}\text{Ba}:[\text{Xe}]6s^2 \Rightarrow$  زیرلایه ۱

۳) عبارت‌های اول و چهارم نادرست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست،**

• ذره‌های سازنده کلئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند.

• کلئیدها همانند سوسپانسیون، نور را پخش می‌کنند.

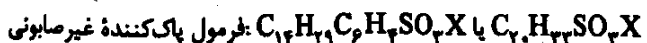
۲) عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست،**

• اتیلن گلیکول به صورت مولکولی در آب حل شده و از انحلال آن در آب یون تولید نمی‌شود.

• اتانول همانند اتیلن گلیکول به صورت نامحدود در آب حل می‌شود.

۱) مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



پاک‌کننده غیرصابونی دو اتم کربن، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیشتر

داشته و از طرفی اتم‌های هیدروژن آن، دو واحد کم‌تر است:

$\text{C}_p\text{SO}-\text{H}_p = 2(12) + 22 + 16 - 2(1) = 70$

۲) انرژی زیرلایه‌ها به  $n$  و  $l$  وابسته است به طوری که

اگر  $n+l$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  کوچک‌تر، انرژی کمتری دارد (حذف گزینه‌های ۲ و ۴). گزینه‌های ۱ و ۳ به ترتیب مربوط به زیرلایه‌های  $6p$  و  $5p$  هستند.

۱)

$${}_{52}\text{A}^{2+} \begin{cases} p+n=52 \\ p-e=2 \Rightarrow n=28, p=24, e=21 \\ n-e=7 \end{cases}$$



۷: شمار الکترون‌های با  $l=0$  (زیر لایه s)

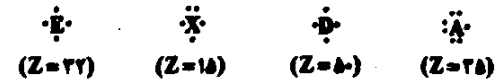
$${}_{108}\text{M}^+ \begin{cases} p+n=108 \\ p-e=1 \Rightarrow n=61, p=27, e=26 \\ n-e=15 \end{cases}$$



۱۸: شمار الکترون‌های با  $n=4$

$18-7=11$

۱) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هر چهار عنصر در زیر رسم شده است:



۳) عنصرهای  ${}_{9}\text{F}$  و  ${}_{35}\text{Br}$  هم‌گروه بوده و متعلق به دسته p

هستند. فلئور در دمای اتاق گازی شکل بوده اما برم به حالت مایع است.

۱) در دوره چهارم، ۱۰ عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه اتم

آن‌ها شامل ۲ الکترون است. این ۱۰ عنصر عبارتند از:



۲) عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم A به  ${}_{2d^8} 4s^2$  و آرایش الکترونی

اتم X به  ${}_{5p^6} 4s^1$  ختم می‌شود.

**بررسی عبارت‌ها،**

• عنصر X می‌تواند متعلق به دوره ششم جدول باشد.

• تفاوت شماره گروه A و X حداکثر برابر با ۱۵ است. در این صورت A

متعلق به گروه ۲ و X در گروه ۱۸ جدول جای دارد.

• عنصرهای دسته d، همگی به‌جز جیوه که در دوره ششم جای دارد، در دما

و فشار اتاق به حالت جامدند.

• A یک فلز بوده و X یا گاز نجیب است و یا این‌که آن هم فلز می‌باشد. در

هر صورت A و X با هم واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

۳) به‌جز مورد دوم سایر موارد برای کامل کردن جمله مورد نظر

مناسب هستند.

در دوره‌های ششم و هفتم که طولانی‌ترین دوره‌های جدول هستند، حداکثر

تفاوت عدد اتمی عنصرهای دوره برابر با ۳۱ است.

۲

۲ می‌فهمیم که شرط وارون پذیری هر تابع یک به یک بودن آن است در توابع دو ضابطه‌ای هر ضابطه باید یک به یک باشد و اشتراک برد هر دو تابع نمی‌باشد پس:

$$\begin{cases} x < 2 \Rightarrow 2x < 4 \Rightarrow 2x - k < 4 - k \Rightarrow y_1 < 4 - k \\ x \geq 2 \Rightarrow 2x \geq 4 \Rightarrow 2x - 1 \geq 1 \Rightarrow y_2 \geq 1 \end{cases}$$

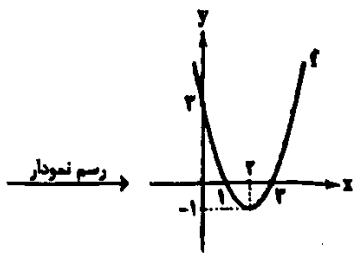
$$1 - k \leq 1 \Rightarrow k \geq -2$$

بنابراین:

پس حداقل مقدار  $k$  برابر  $-2$  است.

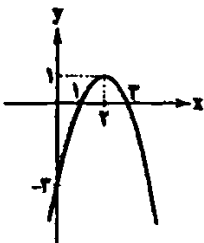
۳ ابتدا نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - 2x + 4 - 1 = (x - 2)^2 - 1$$



$$\Rightarrow R_f = [-1, +\infty)$$

لذا برای این که برد تابع به  $(-\infty, 2]$  تبدیل شود می‌بایست نمودار تابع  $f$  را در منفی ضرب کنیم (قرینه نسبت به محور  $OX$ ) در این حالت برد تابع به صورت  $(-\infty, 1]$  می‌باشد، نگاه کنید:



و برای این که برد تابع به صورت  $(-\infty, 2]$  درآید باید  $2$  واحد نمودار تابع جدید را به سمت بالا منتقل کنیم. پس پاسخ درست گزینه  $(2)$  است.

$$(f+g)(-2) = f(-2) + g(-2) = 5$$

$$\Rightarrow \sqrt{-2+2} + ((-2)^2 + (-2) - k) = 5 \Rightarrow 1 + 4 - 2 - k = 5$$

$$\Rightarrow k = -2 \Rightarrow g(x) = x^2 + x + 2$$

$$\Rightarrow (f \times g)(6) = f(6) \times g(6) = (\sqrt{6+2})(6^2 + 6 + 2) = 2 \times 44 = 88$$

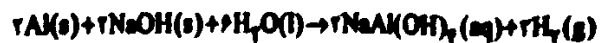
۳

$$A'(6, k) \in f^{-1} \Rightarrow (k, 6) \in f \Rightarrow f(k) = 6 \Rightarrow 2 + \sqrt{2k-1} = 6$$

$$\Rightarrow \sqrt{2k-1} = 4 \xrightarrow{\text{توان دو}} 2k-1=16 \Rightarrow k=9 \Rightarrow A'(6, 9)$$

قرینه  $A$  نسبت  
به خط  $y=x$  است  $\rightarrow A(9, 6)$

$$\Rightarrow AA' = \sqrt{(6-9)^2 + (9-6)^2} = \sqrt{18}$$



این واکنش گرماگیر ( $\Delta H < 0$ ) بوده و در آن، سطح انرژی فراردهنده پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

فشار گاز هیدروژن باعث بزرگ‌تر شدن لوله‌های مسدود شده در دستگامها شده و هیچ‌گونه واکنش شیمیایی بین گاز  $H_2$  و جری‌ها یا سایر آلاینده‌ها انجام نمی‌شود.

۲ پاک‌کننده‌های خورنده مانند سدیم هیدروکسید، جوهرنمک

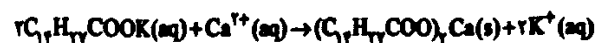
و سفیدکننده‌ها برخلاف صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۳ بررسی عبارت‌ها در صورت:

ا) صابون موافق افزودنی شیمیایی ندارد.

ب) صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین لارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۱ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\frac{mg \times \frac{60}{100}}{2 \times 278} = \frac{27/28}{1 \times 518} \Rightarrow m = 129g$$

۲ نمک پتاسیم اسید چرب صابون مایع بوده در حالی که نمک

سدیم اسید چرب صابون جامد است. واضح است که نقطه ذوب صابون مایع، پایین‌تر از صابون جامد است.

۳ شکل‌های مربوط به  $Li_2O$  و  $N_2O_5$  نادرست رسم شده‌اند.

• با حل شدن  $Li_2O$  در آب یون‌های  $Li^+$  و  $OH^-$  به تعداد برابر تولید می‌شود.

• با حل شدن  $N_2O_5$  در آب یون‌های  $H^+$  و  $NO_3^-$  به تعداد برابر تولید می‌شود.

اما مدل فضا پرکن یون  $NO_3^-$  به صورت زیر است:



۲ مطابق داده‌های سؤال، اکسید مورد نظر بازی است.

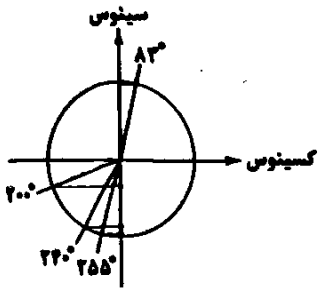
اغلب اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند. سه عنصر  $X$ ،  $A$  و  $G$  به ترتیب

همان  $Ba$ ،  $Na$  و  $Sr$  هستند. جزو فلزها طبقه‌بندی می‌شوند و

اکسید آن‌ها خاصیت بازی دارد.

۳ در ربع اول و مابقی زوایای داده شده در ربع سوم قرار دارند

پس  $\sin 83^\circ$  مقداری مثبت و مابقی مقداری منفی دارند. مطابق شکل داریم:

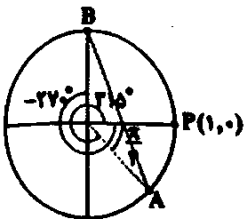


$\Rightarrow \sin 200^\circ > \sin 220^\circ > \sin 255^\circ$

پس مقدار  $\sin(255^\circ)$  از سایر گزینه‌ها کم‌تر است.

$215^\circ = 270^\circ + 45^\circ$

۳



$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow D = 180 \times \frac{R}{\pi} = 180 \times \left(-\frac{2/11}{2/14}\right)$

$= 180 \times (-1/5) = -270^\circ$

در نتیجه پاره‌خط AB از نواحی اول و چهارم عبور می‌کند

۱

ریشه‌های {مخرج} - {مخرج D}  $\cap$  {صورت D}

مجموع ضرایب صفر است.

$= \{1-x \geq 0\} \cap \mathbb{R} - \{x|x^2 + 2x - 3 = 0\}$

$= \{x \leq 1\} \cap \mathbb{R} - \{1, -2\} = \{x \leq 1\} - \{1, -2\} = \{x < 1\} - \{-2\}$

بنابراین شامل هیچ عدد طبیعی نیست.

$y = 2 - 5 \sin(-2\pi x + \frac{\pi}{6})$

۲

بیشترین مقدار y زمانی به دست می‌آید که sin کم‌ترین مقدار خود را داشته

باشد (چرا؟)

بنابراین:

$y_{\max} = 2 - 5(-1) = 2 + 5 = 7 \Rightarrow A = 7$

از طرفی محل تلاقی نمودار با محور yها برابر است با:

$T = y(0) = 2 - 5 \sin(0 + \frac{\pi}{6}) = 2 - 5(\frac{1}{2}) = -\frac{1}{2}$

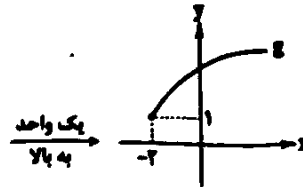
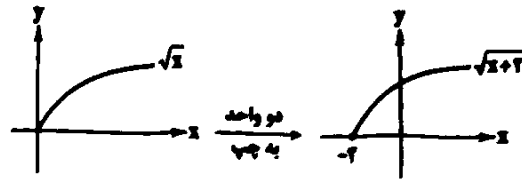
$\Rightarrow \frac{A}{T} = \frac{7}{-\frac{1}{2}} = -14$

۲ ابتدا ضابطه تابع f را به دست می‌آوریم:

$\left\{ \begin{matrix} (0, 2) \\ (-2, 0) \end{matrix} \right. \xrightarrow{\text{شیب خط}} m = \frac{0-2}{-2-0} = 1 \xrightarrow{\text{معادله}} y - 0 = 1(x + 2)$

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

حل به کمک انتقال و نمودار تابع  $\sqrt{x}$ ، نمودار تابع g را رسم می‌کنیم:



۲ طبق فرض، چون  $\alpha$  و  $\beta$  متمم هستند داریم:

$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2} - \beta \Rightarrow 2\alpha = \pi - 2\beta$

$\Rightarrow \cos(\frac{\Delta\pi}{2} + 2\alpha) = \cos(\frac{\Delta\pi}{2} + \pi - 2\beta) = \cos(2\pi - \frac{\pi}{2} + \pi - 2\beta)$

$= \cos(2\pi - \frac{\pi}{2} - 2\beta) \xrightarrow{\cos(-\alpha) = \cos \alpha} \cos(\frac{\pi}{2} + 2\beta) = -\sin(2\beta)$

۴ می‌دانیم که اگر  $\alpha$  و  $\beta$  متمم یکدیگر باشند آن‌گاه:

$\tan \alpha = \cot \beta$

لذا داریم:

$\begin{cases} 2^\circ + 7^\circ = 9^\circ \Rightarrow \tan 7^\circ = \cot 2^\circ \\ 21^\circ + 69^\circ = 90^\circ \Rightarrow \tan 69^\circ = \cot 21^\circ \\ \vdots \end{cases}$

$\frac{1}{1 + \tan 2^\circ} + \frac{1}{1 + \tan 7^\circ} = \frac{1}{1 + \tan 2^\circ} + \frac{1}{1 + \cot 2^\circ}$

$= \frac{1 + \cot 2^\circ + 1 + \tan 2^\circ}{(1 + \tan 2^\circ)(1 + \cot 2^\circ)}$

$= \frac{2 + \tan 2^\circ + \cot 2^\circ}{1 + \tan 2^\circ + \cot 2^\circ + \underbrace{\tan 2^\circ \cot 2^\circ}_1} = 1$

$\Rightarrow \frac{1}{1 + \tan 21^\circ} + \frac{1}{1 + \tan 69^\circ} = \frac{1}{1 + \tan 21^\circ} + \frac{1}{1 + \cot 21^\circ} = 1, \dots$

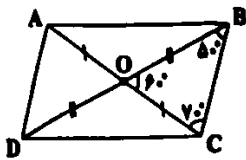
پس این 51 کسر به 25 دسته 2 تایی و یک کسر وسط می‌توان دسته‌بندی کرد

و داریم:

کسر وسط  $= \frac{1}{1 + \tan 45^\circ} = \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2}$

حاصل عبارت  $= (25 \times 1 + \frac{1}{2}) = 25.5$

۲ ۱۱۲



$$\widehat{BOC} = 180^\circ - (\widehat{BOA} + \widehat{AOC}) = 180^\circ - (120^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$$

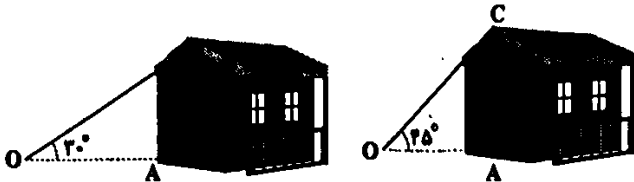
در متوازی الاضلاع قطرها منصفاند و داریم:

$$\sin 60^\circ = \sin(180^\circ - 60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} S_{ABCD} &= 2S_{\triangle OBC} = 2 \left( \frac{1}{2} OB \times OC \times \sin 60^\circ \right) \\ &= 2 \left( \frac{1}{2} \times \frac{BD}{2} \times \frac{AC}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 2 \left( \frac{1}{4} \times 8 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ &= \frac{2 \times 8 \times 4}{16} \times \sqrt{3} = 10\sqrt{3} \end{aligned}$$

۲ ۱۱۳



$$\sin 30^\circ = \frac{AB}{OB} \quad OB=12 \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{12} \Rightarrow AB=6$$

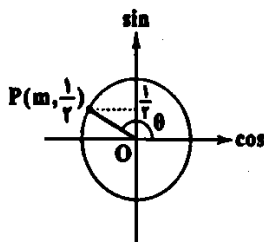
$$\sin 45^\circ = \frac{AC}{OC} \quad OC=12 \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AC}{12} \Rightarrow AC=6\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow AC=6 \times 1/\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

$$AC=AB+BC$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع سقف} = BC = AC - AB = 4\sqrt{2} - 6 = 2/\sqrt{2} \text{ متر}$$

۲ ۱۱۴



$$\sin \theta = \frac{1}{2}$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \frac{1}{4} + \cos^2 \theta = 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{\theta \text{ در ربع دوم}}{\cos \theta < 0} \rightarrow \cos \theta = -\sqrt{\frac{3}{4}} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1/2}{-\sqrt{3}/2} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{3} \cos \theta - 2 \tan \theta = \sqrt{3} \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) - 2 \left( -\frac{1}{\sqrt{3}} \right) = -\frac{3}{2} + \frac{2}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} - \frac{2}{\sqrt{3}}$$

۲ ۱۱۵

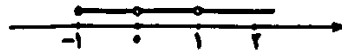
$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{x+1}}, f(x) = \frac{x}{x-1}$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{x | x-1=0\} = \mathbb{R} - \{1\}$$

$$D_g : x+1 > 0 \Rightarrow x > -1$$

$$\Rightarrow D_{\frac{g}{f}} = D_f \cap D_g - \{x | f(x)=0\} = (\mathbb{R} - \{1\}) \cap (x > -1) - \{1\}$$

$$\Rightarrow (x > -1) - \{0, 1\}$$



$$\Rightarrow 2 = \text{کوچک ترین عدد صحیح در دامنه}$$

شرط وارون پذیری، یکبه یک بودن تابع است، پس:

$$(2, 1), (2, m^2) \xrightarrow{\text{شرط تابع بودن}} m^2 = 1 \Rightarrow m = \pm 1$$

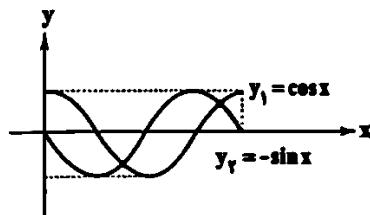
$$m=2 \Rightarrow (5, m+1) = (5, 3) \xrightarrow{(2, 2) \in f} \text{تابع یک به یک نیست}$$

$$m=-2 \Rightarrow f = \{(2, 1), (5, -2), (7, 2), (k, -2)\}$$

$$\xrightarrow{\text{شرط یک به یک}} k=5 \Rightarrow m+k = -2+5=3$$

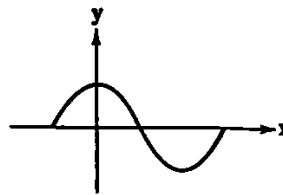
ابتدا ضابطه دو تابع را ساده می کنیم:

$$\begin{cases} y_1 = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x \\ y_2 = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\sin x \end{cases}$$



پس دو تابع در دو نقطه یکدیگر را قطع می کنند.

تابع  $y = \cos x$  بر روی محور  $y$ ها دارای ماکزیمم است:



پس با توجه به شکل داده شده، متوجه می شویم که نمودار  $y = \cos x$  نسبت

به محور  $x$ ها قرینه شده است، یعنی  $b < 0$  است، پس داریم:

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{xb < 0} -b \geq b \cos x \geq b$$

$$\xrightarrow{+a} a - b \geq a + b \cos x \geq b + a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \max = a - b \\ \min = a + b \end{cases} \xrightarrow{\text{با توجه به شکل}} \begin{cases} a - b = 5 \\ a + b = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 - 2 \cos x \Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\pi\right) = 2 - 2 \cos\left(\frac{1}{4}\pi\right)$$

$$= 2 - 2 \cos\left(\frac{1}{4}\pi - \frac{\pi}{4}\right) = 2 - 2 \cos\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= 2 - 2(-\cos \frac{\pi}{4}) = 2 + 2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 2 + \sqrt{2} = 2/\sqrt{2}$$



ابتدا حاصل عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & (1 - \sin \theta)(1 + \cos \theta \tan \theta) + \left(1 - \frac{1}{\sin^2 \theta}\right) \\ &= (1 - \sin \theta)(1 + \cos \theta \times \frac{\sin \theta}{\cos \theta}) + (1 - (1 + \cot^2 \theta)) \\ &= (1 - \sin \theta)(1 + \sin \theta) + (-\cot^2 \theta) \\ &= (1 - \sin^2 \theta) - \cot^2 \theta = \cos^2 \theta - \frac{\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta} \\ &= \cos^2 \theta - \frac{\cos^2 \theta}{1 - \cos^2 \theta} = \frac{1}{1} - \frac{1}{1 - \frac{1}{1}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{\frac{1}{1}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{1} = \frac{1 - 1}{1} = -\frac{1}{1} \end{aligned}$$

$$\cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \frac{1}{1 + \tan^2 \theta}$$

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

$$= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta - \cos^2 \theta = -\sin^2 \theta$$

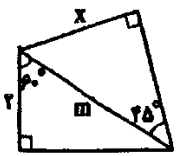
پس کافی است مقدار  $\sin^2 \theta$  را بیابیم:

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \frac{2}{16} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8} \Rightarrow \text{حاصل نهایی عبارت} = -\frac{7}{8}$$

معادله خط را به صورت  $y = mx + b$  می‌نویسیم تا شیب خط را پیدا کنیم:

$$\sqrt{2}x - 2y = 5 \Rightarrow -2y = 5 - \sqrt{2}x$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{2}}{2}x - \frac{5}{2} \Rightarrow m = \frac{\sqrt{2}}{2} = \tan \alpha = \tan 45^\circ \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$



$$\cos 45^\circ = \frac{2}{m} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2}{m} \Rightarrow m = 2\sqrt{2}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{x}{m} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{x}{2\sqrt{2}} \Rightarrow x = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$\cos \hat{A} = \frac{AB}{AC} = \frac{AD}{AE} = \frac{AF}{AG}$$

$$\frac{(1)}{\rightarrow} \frac{AB}{2} = \frac{2+AB}{8} \Rightarrow 8AB = 6 + 2AB$$

$$\Rightarrow 8AB - 2AB = 6 \Rightarrow AB = \frac{6}{6} = 1$$

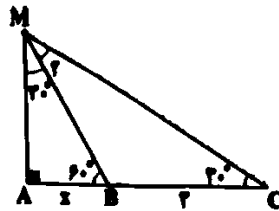
$$\sin \hat{G} = \frac{AF}{AG} \xrightarrow{(2)} \sin \hat{G} = \frac{AD}{AE} = \frac{2+AB}{8}$$

$$\frac{AB=1}{\rightarrow} \sin \hat{G} = \frac{2+1}{8} = \frac{3}{8} = \frac{16}{8} \times \frac{3}{16} = \frac{3}{16} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{64}$$

2

$$\begin{aligned} \frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta} &= \frac{1 - \tan^2 \theta}{\frac{1}{\cos^2 \theta}} = \cos^2 \theta (1 - \tan^2 \theta) \\ &= \cos^2 \theta - \frac{\cos^2 \theta \tan^2 \theta}{\sin^2 \theta} = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \end{aligned}$$

1



زاویه خارجی  $\hat{MBA} = \hat{BMC} + \hat{MCB}$

$$\Rightarrow 6^\circ = \hat{M}_r + 2^\circ \Rightarrow \hat{M}_r = 2^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{M}_r = \hat{C} \Rightarrow BM = BC = r$$

$$\Delta AMB: \sin 2^\circ = \frac{x}{MB} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{x}{r} \Rightarrow x = \frac{r}{\sqrt{2}}$$

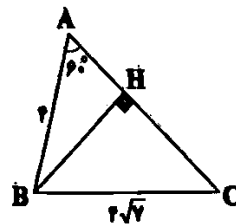
$$\Delta AMC: \cos 2^\circ = \frac{AC}{MC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x+r}{MC} \Rightarrow MC = \frac{r(x+r)}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow MC = \frac{r(\frac{r}{\sqrt{2}} + r)}{\sqrt{2}} = \frac{r+r\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = r\sqrt{2}$$

ابتدا BH را رسم می‌کنیم. داریم:

$$\Delta ABH: \cos \hat{A} = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \cos 6^\circ = \frac{AH}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{AH}{r} \Rightarrow AH = \frac{r}{\sqrt{2}} = r \quad (1)$$



$$\Delta ABH: \sin \hat{A} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \sin 6^\circ = \frac{BH}{r} \Rightarrow BH = r \times \sin 6^\circ$$

$$\Rightarrow BH = r \times \frac{\sqrt{2}}{2} = r\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \Delta BHC: \text{در مثلث قائم‌الزاویه} \quad CH^2 &= BC^2 - BH^2 \xrightarrow{(1)} (r\sqrt{2})^2 - (r\sqrt{2})^2 \\ &= 112 - 12 = 100 \Rightarrow CH = \sqrt{100} = 10 \quad (3) \end{aligned}$$

$$(1), (3) \Rightarrow AC = AH + CH = r + 10 = 12$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 6^\circ = \frac{1}{2} \times r \times 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 12\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC = \frac{1}{2} \times r\sqrt{2} \times 12 = 12\sqrt{2}$$



۱ عبارت داده شده را ساده می‌کنیم

$$P(x) = ((x+1)^2)^2 - ((x-2)^2)^2 + 1$$

$$= (x^2 + 2x + 1)^2 - (x^2 - 2x + 4)^2 + 1$$

حال به کمک اتحاد مزدوج داریم:

$$P(x) = (x^2 + 2x + 1 + x^2 - 2x + 4)(x^2 + 2x + 1 - x^2 + 2x - 4) + 1$$

$$= (2x^2 - 2x + 5)(2x - 3) + 1 = 4x^2 + \dots$$

بنابراین  $n=3$  و  $a=12$  و در نتیجه  $n+a=15$  خواهد بود.

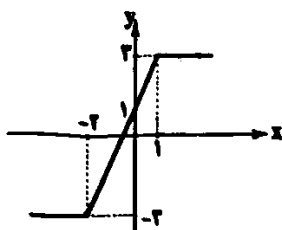
۲

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

$$= |x+2| - |x-1|$$

تابع  $h(x)$  یک تابع سراسری است.

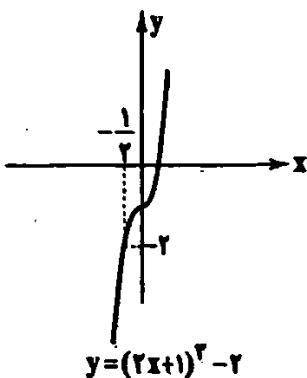
$$\frac{x}{y} \begin{matrix} -2 & 1 \\ -2 & 2 \end{matrix}$$



با توجه به نمودار، تابع  $(f+g)(x)$  در فاصله  $[-2, 1]$  صعودی اکید است.

۳

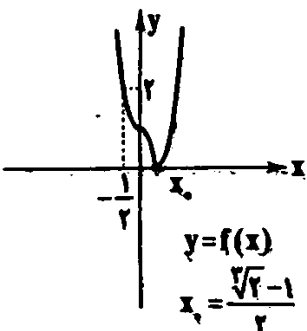
$$f(x) = |2x^2 + 12x^2 + 6x - 1| = |(2x+1)^2 - 2|$$



نقطه برخورد تابع  $f$  با محور  $x$ ها را حساب می‌کنیم

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

نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است.



تابع در بازه  $(\frac{\sqrt{2}-1}{2}, +\infty)$  صعودی اکید است. پس حداقل مقدار  $a$

برابر  $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$  است.

۲ با استفاده از رابطه‌های  $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$\frac{-2 \cos^2 2\theta + \frac{1}{\cos^2 2\theta} - \tan^2 2\theta}{\sin^2 2\theta + \cos^2 2\theta}$$

$$\frac{-2 \times (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 + 1 + \tan^2 2\theta - \tan^2 2\theta}{\sin^2 2\theta + \cos^2 2\theta}$$

$$= \frac{-2 \times \frac{1}{2} + 1}{1} = \frac{-1 + 1}{1} = -1$$

$$\frac{-2 \times \frac{1}{2} + 1}{1} = \frac{-1 + 1}{1} = -1$$

۲

$$\cos \theta = r \sin \theta \xrightarrow{+\cos \theta} 1 = r \tan \theta \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{r}$$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \frac{1}{r^2} = \frac{r^2 + 1}{r^2} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{r^2}{r^2 + 1}$$

ناحیه سوم  $\rightarrow \cos \theta = -\frac{r}{\sqrt{r^2 + 1}}$

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \frac{r^2}{r^2 + 1} = \frac{1}{r^2 + 1} \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} \sin \theta = \frac{-1}{\sqrt{r^2 + 1}}$$

$$\sin \theta - \cos \theta = \frac{-1}{\sqrt{10}} + \frac{r}{\sqrt{10}} = \frac{r-1}{\sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$

بنابراین داریم:

۲

$$\begin{cases} \sin x(2 + \cos x) > \tan x(2 + \cos x) \\ \cos x(1 + \cot^2 x) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin x > \tan x & (1) \\ \cos x > 0 & (2) \end{cases}$$

در ناحیه دوم و چهارم رابطه (1) و در ناحیه اول و چهارم رابطه (2) برقرار است. پس  $x$  در ناحیه چهارم قرار دارد.

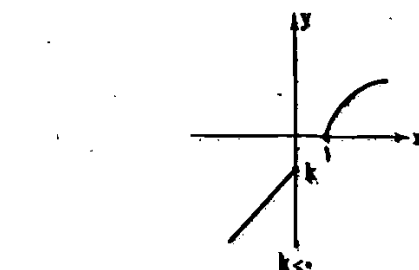
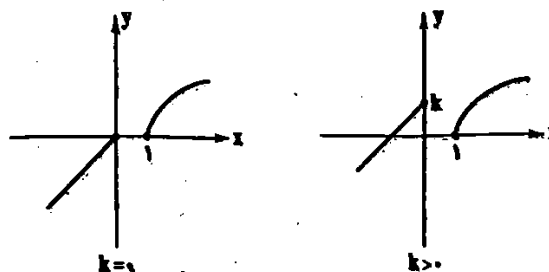
۲

$$\triangle DCE: \hat{D} = 90^\circ, B = 30^\circ \Rightarrow \hat{C} = 60^\circ$$

$$S_{ABCF} = CB \times CF \times \sin \hat{C} = 5\sqrt{3} \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30$$

۲ هر دو تابع در بازه‌های تعریفی خود صعودی اکید است.

حالت‌های زیر برای آن‌ها رخ می‌دهد.



ملاحظه می‌کنید که در حالت  $k > 0$  تابع  $f$  غیر یکنواخت است.

**زمین شناسی**



سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ و شیل جلوی مهاجرت

نفت را می‌گیرند و پوش سنگ تله نفتی را تشکیل می‌دهند.

بعد از بازدید صحرایی و شناسایی محل احتمالی تشکیل

ذخایر معدنی در دومین مرحله از اکتشاف معدن، با روش‌های ژئوفیزیکی،

ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.

تورب اولین مرحله تشکیل زغال‌سنگ است و ماده‌ای پوک و

متخلخل می‌باشد.

پس از تبلور بخش اعظم ماگما (منطقه C) که کانسنگ‌های

ماگمایی تشکیل شده‌اند، مقدار آب و مواد فرار در صورتی که فراوان باشند و

زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت

(مانند پگماتیت) در بالای آن، (منطقه B) ایجاد شده و می‌تواند حاوی بعضی

گوهرها مانند زمرد باشد.

طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، هر عنصری که

درصد فراوانی کم‌تری از غلظت کلارک داشته باشد دارای بی‌هنجاری منفی است

که آلومینیم دارای غلظت کلارک ۸ درصد است که در گزینه (۳) ۷ درصد بیان

شده است.

گاهی آب‌های روان، کانی‌ها را از سنگ‌ها جدا کرده و در مسیر

رود آن‌ها را ته‌نشین می‌کنند و ذخایر پلاستی را تشکیل می‌دهند.

طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، درصد فراوانی

فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) در پوسته زمین حدود ۳۹ درصد است که

از مجموع درصد فراوانی کوارتز (۱۲ درصد) و پیروکسن (۱۱ درصد) بیشتر است.

بازی رنگ سبب درخشش رنگین‌کمانی آهال شده است و

یاقوت بعد از الماس که سختی ۱۰ دارد، سخت‌ترین گوهر است، یعنی سختی

آن ۹ در مقیاس سختی موهس است.

در معدن آهن چفاتر در بافق یزد در مراحل اولیه سرد

شدن و تبلور ماگما، آهن به علت چگالی نسبتاً بالای خود در بخش زیرین

ماگما ته‌نشین شده است.

بسیاری از ذخایر مس، روی، قلع، سرب و مولیبدن و برخی

فلزات دیگر منشأ گرمایی دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) ذخایر پلاستی در گروه کانسنگ‌های رسوبی قرار می‌گیرند.

(۳) سنگ پگماتیت در مراحل آخر تبلور با زیاد شدن آب و مواد فرار در ماگما

پدید می‌آید.

(۴) رگه‌های معدنی به علت نفوذ آب‌های گرم و ته‌نشینی مواد درون شکاف

سنگ‌ها پدید می‌آیند.

طبق داده مسه  $f(x) = x$  و  $g(x) = ax + b$  و  $a \neq 0$  است

تابع  $f$  ممردی اکید است.  $f^2$  نیز ممردی اکید است. مجموع دو تابع ممردی اکید ممردی اکید است.

$2f - 2g$  اکیداً یکتوا خواهد بود زیرا خطی است. تابع  $g^2$  هم یکتوا خواهد بود. تابع  $f^2 + g^2$  یک تابع درجه دوم است که مموره نیریکتواست.

با توجه به انتقال  $k=1$  است. قطعی به عرض  $M$  محل برخورد

تابع با محور  $Ox$  و قطعی به طول  $N$  طول نقطه برخورد تابع با محور  $Ox$  است.

$$k=1 \Rightarrow y=(x+1)^2+1$$

$$x=0 \Rightarrow y=2 \Rightarrow M=2$$

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

$$\Rightarrow x=-2 \Rightarrow N=-2$$

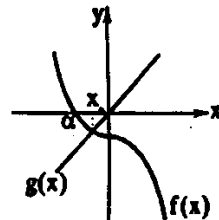
پس مختصات نقاط  $M$  و  $N$  به صورت زیر است:

$$M(0, 2), N(-2, 0)$$

$$|MN| = \sqrt{(0+2)^2 + (2-0)^2} = 2\sqrt{2}$$

اگر نمودار  $x^2$  را نسبت به محور  $Ox$  قرینه کنیم و دو واحد

به پایین انتقال دهیم، نمودار  $f(x)$  به دست می‌آید.



دقت کنید  $x$  در بازه  $(\alpha, 0)$  قرار دارد که محل برخورد  $f(x)$  با محور

$$x$$
 است.  $f(\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha^2 = -2 \Rightarrow \alpha = -\sqrt{2} \Rightarrow x \in (-\sqrt{2}, 0)$

ضابطه دوم تابع، ثابت  $y=2$  است. ضابطه سوم هم باید

ثابت  $y=2$  باشد.

$$y=(a-1)x+x+2+a=ax+2+a=2 \text{ ثابت}$$

$$\Rightarrow a=0 \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x & x > 1 \\ 2 & x \leq 1 \end{cases} \Rightarrow f(2) = 2$$

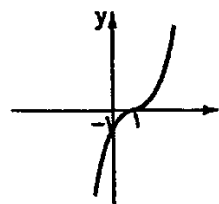
اگر نمودار  $x^2$  را یک واحد به سمت راست انتقال دهیم،

نمودار  $(x-1)^2$  به دست می‌آید. این تابع محور  $Ox$  را در نقطه‌ای به

عرض  $-1$  قطع می‌کند. اگر قرار باشد تابع  $y=(x-1)^2+k+2$  فقط از

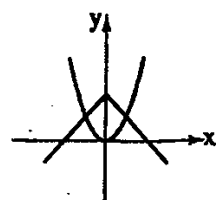
نواحی اول و سوم عبور کند، بایستی از مبدأ مختصات عبور کند، یعنی به

عبارتی باید  $1$  واحد تابع  $(x-1)^2$  را به بالا منتقل کنیم.



$$k+2=1 \Rightarrow k=-1$$

۳



$$y=x^2|x| = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases}$$

دو تابع داده‌شده در دو نقطه متقاطع‌اند.

۲ کانسنگ‌های ماکملی به علت چگالی زیاد عناصر نهنشین می‌شوند مانند کروم، پلاکون، نیکل و آهن (قسمت B) و در شکاف سنگها لایه‌های گرم عناصری مانند مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر را به صورت رگه‌های معدنی تشکیل می‌دهند که به آن‌ها کانسنگ‌های کربلی گفته می‌شود (قسمت A)

۲ گالن (PbS) کانه مهم عنصر سرب است و زبرجد گوهری سیلیکاتی به رنگ سبز زیتونی است.

۲ به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله، کنتراری (فرآوری) ماده معدنی گفته می‌شود.

۴ گالن (PbS) کانسنگ فلز سرب است و طبق جدول ۲-۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، سرب کم‌ترین مقدر را بین عناصر جدول دارد. نگاه، چهار عنصر فرولون پوسته زمین:

- ۱- اکسین ۲- سیلیسیم ۳- آلومینیم ۴- آهن
- (کوندوم  $Al_2O_3$ ، کولرتز  $SiO_2$  و هماتیت  $Fe_2O_3$  می‌باشند)

۲ اگر در طی مهاجرت اولیه نفت، مانعی در مسیر حرکت آب، نفت و گاز نباشد به سطح زمین راه یافته و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد در این صورت نفت، در سطح زمین دچار تبخیر، اکسایش و غلیظشدگی شده و قیر طبیعی را به وجود می‌آورد.