

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰		۲۱	۴۰	



## زیست‌شناسی



## زیست‌شناسی (۲)

- ۱- کدام گزینه دربارهٔ رونویسی از یک ژن رنای رناتی در یاخته‌های حاصل از میتوز درست است؟
- (۱) هر رنایی که به توالی بین ژنی نزدیک‌تر است، دارای طول بیشتری است.
- (۲) هر رنایی که به توالی راه‌انداز نزدیک‌تر است، در پی اتصال نوعی پروتئین به دنا تولید شده است.
- (۳) هر رنایی که در پی رونویسی رشتهٔ الگو ساخته شده است، واجد توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی است.
- (۴) هر رنایی که دارای طول کم‌تری می‌باشد، در فاصلهٔ کم‌تری از توالی پایان رونویسی قرار گرفته است.

- ۲- با قرار دادن رنای پیک (mRNA) درون سیتوپلاسم پارامسی، در مجاورت رشتهٔ الگوی ژن سازندهٔ آن در دنا، بخش‌هایی به صورت حلقه‌هایی بیرون از آن قرار می‌گیرند. در خصوص این بخش‌ها، چند مورد به طور حتم، درست است؟
- (الف) به طور کامل توسط آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.
- (ب) در ساختار رنای اولیه همانند رنای بالغ دیده نمی‌شوند.
- (ج) می‌توانند در مجاورت جایگاه راه‌انداز ژن دیده نشوند.
- (د) حداکثر چهار نوع باز آلی در ساختار خود دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳- کدام گزینه، در مورد اولین سطح از سطوح ساختاری در پروتئین‌ها که بیش از دو نوع پیوند در آن دیده می‌شود، صادق است؟
- (۱) در سطح ساختاری قبل از آن، اولین تاخوردگی‌های زنجیره‌های پلی‌پپتیدی رخ می‌دهد.
- (۲) فقط هنگامی شکل می‌گیرد که حداقل دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار هم پروتئین را تشکیل دهند.
- (۳) پس از تثبیت در ساختار قبلی، تشکیل این ساختار باعث کنار هم قرار گرفتن قسمت‌های مختلف پروتئین می‌شود.
- (۴) باتوجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در این ساختار، همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارد.
- ۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در یاخته‌های یوکاریوتی، در مرحله‌ای از فرآیند رونویسی که برای اولین بار امکان ..... فراهم شده است، می‌توان گفت که .....»
- (۱) جدا شدن ابتدای رنای در حال ساخت از رشتهٔ الگو - مقابل اولین نوکلئوتیدهایی که پیوندهای هیدروژنی آن‌ها شکسته شده است، نوکلئوتید دئوکسی‌ریبوزدار مکمل آن قرار می‌گیرد.
- (۲) اتصال مجدد نوکلئوتیدهای مکمل رشتهٔ الگوی دنا با تشکیل پیوندهای هیدروژنی - آنزیم رونویسی‌کننده به یکی از توالی‌های ویژهٔ موجود در دنا نزدیک می‌شود که توانایی رونویسی از آن را دارد.
- (۳) جدا شدن کامل رنای ساخته‌شده از دنا - رنابسپاراز پس از باز کردن پیوندهای هیدروژنی، روی هر رشته‌ای که قرار دارد، ریونوکلئوتیدهای مکمل را مقابل آن قرار می‌دهد.
- (۴) حرکت رنابسپاراز بر روی مولکول ژن - اتصال همهٔ واحدهای سه‌بخشی نیتروژن‌دار به یک‌دیگر، به صورت خودبه‌خودی و بدون دخالت آنزیم انجام می‌شود.

- ۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «آنزیم‌های الگوبرداری‌کننده از رشتهٔ الگوی ژن در یک دنا هسته‌ای از نظر ..... به یک‌دیگر شباهت و از نظر ..... با یک‌دیگر تفاوت دارند.»

- (۱) تشکیل پیوند قند، فسفات با صرف انرژی زیستی - الگوبرداری کامل از کل یک رشتهٔ دنا
- (۲) شکستن پیوند فسفات، فسفات - قرار دادن دئوکسی‌ریبونوکلئوتید در جایگاه فعال خود
- (۳) ساخت یک رشتهٔ نوکلئیک اسید در هر بار اتصال به دنا - شکستن پیوند بین نوکلئوتیدی
- (۴) بررسی کردن نوکلئوتیدها از نظر مکمل بودن بازهای آلی - قابلیت تغییر جهت حرکت روی دنا

با توجه به آنزیم‌های موجود در یک مرد بالغ و سالم، کدام موارد نادرست هستند؟

- (الف) هر آنزیمی که پیوند قند - فسفات تشکیل می‌دهد، نوعی آنزیم بسپاراز است.
- (ب) هر آنزیمی که از یاختهٔ تولیدکننده خارج می‌شود، در محیط داخلی فعالیت می‌کند.
- (ج) هر آنزیمی که در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت می‌کند، توسط رناتن‌های آزاد تولید می‌شود.
- (د) هر آنزیمی که نوعی مادهٔ سمی در جایگاه فعال آن قرار می‌گیرد، توانایی ترکیب یا تجزیه را از دست می‌دهد.

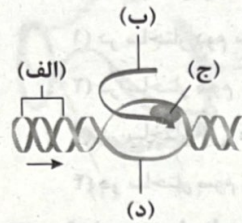
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»



- ۷- در رابطه با اولین پروتئینی که ساختار آن به کمک پرتوهای X مشخص گردید، کدام مورد را لزوماً نمی‌توان بیان کرد؟
- ۱) در صورتی که گروه R یکی از واحدهای سازنده آن تغییر یابد، در روند اتصال و جدا شدن اکسیژن به آن، اختلال ایجاد می‌شود.
  - ۲) در بیشتر تارهای ماهیچه‌ای ورزشکاران دو ماراتن، به صورت رنگ‌دانه‌های قرمز حاوی اکسیژن، به فراوانی یافت می‌شود.
  - ۳) بین چند نوع از ساختارهای سطح دوم ساختاری آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌گردد.
  - ۴) تثبیت ساختار سوم آن، در پی تشکیل پیوندهای یونی، هیدروژنی و اشتراکی صورت می‌گیرد.

- ۸- با در نظر گرفتن کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، کدام گزینه درست است؟
- ۱) به منظور تولید انواعی از مایه‌پنیرها به صورت امروزی، استفاده از گیاهان برخلاف ریزجانداران، ضروری می‌باشد.
  - ۲) به منظور تولید انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا، استفاده از لیپازها و پروتئازها برخلاف آمیلازها قابل انتظار می‌باشد.
  - ۳) به منظور تولید سوخت پایدارتر و کاغذسازی، بهره‌گیری از آنزیم مترشحه از یاخته‌های پرتعدادتر غدد روده باریک انسان، ضروری می‌باشد.
  - ۴) به منظور تولید سنتی آنزیم‌هایی با توانایی تغییر ساختار سه‌بعدی پروتئین شیر، استفاده از آخرین بخش معده نوزاد گاو، قابل انتظار می‌باشد.

- ۹- با توجه به شکل زیر که بخشی از نوعی ساختار در هسته یاخته‌های پادتن‌ساز انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
- ۱) توالی رشته «د» در ساختار این ژن، تحت شرایطی می‌تواند الگوی نوعی آنزیم بسپارازی باشد.
  - ۲) تنها تفاوت نوکلئوتیدهای توالی «د» و توالی «ب»، مربوط به نوعی باز آلی نیتروژن دار آن‌ها می‌باشد.
  - ۳) فاصله راه‌انداز مربوط به ژن مجاور تا بخش «الف»، می‌تواند کم‌تر از فاصله آن تا مولکول «ج» باشد.
  - ۴) مولکول «ج» برخلاف آنزیم سازنده دوراهی‌های همانندسازی، بر روی نوکلئوتیدهای توالی «الف» فاقد اثر می‌باشد.



- ۱۰- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «به طور معمول نوعی آنزیم می‌تواند .....»
- ۱) انرژی فعالسازی بیش از یک واکنش شیمیایی را در بدن انسان تأمین نماید.
  - ۲) با ترکیب دو پیش‌ماده معدنی، نوعی فرآورده آلی تولید کند.
  - ۳) بدون نیاز به توالی آمینواسیدی ویژه‌ای، از منافذ هسته عبور کرده و در مجاورت دمای خطی فعالیت کند.
  - ۴) با افزایش شدید فشار اسمزی فضای اطراف محل فعالیت خود، به تولید نوعی بسپار (پلیمر) از واحدهای سازنده آن اقدام نماید.

- ۱۱- به طور معمول چند مورد، به طور قطع تنها به دلیل فعالیت مولکول‌های پروتئینی رخ می‌دهد؟
- الف) همه ترکیباتی که در فرایند انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش دارند.
  - ب) همه ترکیباتی که به انتقال پیام از یاخته‌ای به یاخته دیگر کمک می‌کنند.
  - ج) همه ساختارهایی که در شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) سطح عوامل بیماری‌زا مؤثرند.
  - د) همه ساختارهایی که منفذی در غشای یاخته به منظور جابه‌جایی مواد ایجاد می‌کنند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۱۲- با توجه به عوامل مؤثر در فعالیت مولکول‌های شیمیایی دارای جایگاه اختصاصی برای انجام فعالیت، در ارتباط با موردی که پس از سایرین در کتاب درسی مورد توجه قرار گرفته است، کدام گزینه درست است؟

- ۱) همواره به منظور تولید فرآورده‌های زیاد، حضور مقادیر زیادی از آنزیم‌ها در بدن مشاهده می‌شود.
  - ۲) به دنبال افزایش میزان پیش‌ماده در حضور آنزیم‌ها، پس از مدتی، سرعت واکنش تغییر چندانی نمی‌کند.
  - ۳) آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند مجدداً فعال شوند.
  - ۴) نخستین آنزیم مؤثر در گوارش پپتیدها در انسان، نسبت به آنزیم‌های بعدی، در pH پایین‌تری، فعالیت بهینه دارد.
- در ارتباط با تغییرات مولکول‌های RNA در جانداران مختلف، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟
- الف) به طور حتم، در همه ژن‌های کدکننده این مولکول، توالی‌های معینی از RNA ساخته شده جدا و حذف می‌گردد.
  - ب) ممکن است، ساختار این مولکول هم‌زمان با قرارگیری ریبونوکلوئیدها در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز تغییر کند.
  - ج) به طور حتم، همه تغییرات مربوط به این مولکول، با مصرف مولکول آب به منظور شکسته شدن برخی پیوندها همراه است.
  - د) ممکن است فرایند حذف رونوشت‌های میانه و اتصال رونوشت‌های بیانه به یک‌دیگر، در مجاورت دمای فاقد دو انتها باز صورت گیرد.

۴ «الف»، «ب» و «د»

۳ «ج» و «د»

۲ «ب» و «د»

۱ «ب»



- ۱۴- کدام گزینه در رابطه با رنابسپاراز ۲ فعال در یک یاخته پوششی نای کبوتر، به صورت نامناسب بیان شده است؟
- (۱) واجد توانایی باز کردن دو رشته چندین ژن متفاوت می‌باشد.
  - (۲) نسبت به سایر رنابسپارازهای فعال در هسته، بیشترین تنوع محصول را دارد.
  - (۳) در مرحله آغاز رونویسی، برای اتصال به توالی راه‌انداز، نیازمند مصرف ATP است.
  - (۴) همانند آنزیم جداکننده دو رشته دنا طی فرایند همانندسازی، نقش مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد.
- ۱۵- در رابطه با وقایع درون هسته یاخته‌های اصلی بافت عصبی انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) هرگاه بین دو ژن متوالی، بیش از یک راه‌انداز وجود داشته باشد، قطعاً رشته الگوی متفاوتی دارند.
  - (۲) هرگاه جهت رونویسی از دو ژن متوالی، یکسان باشد، بین آن‌ها یک یا دو راه‌انداز وجود دارد.
  - (۳) هرگاه بین دو ژن متوالی، فقط یک راه‌انداز وجود داشته باشد، جهت رونویسی این دو ژن متفاوت است.
  - (۴) هرگاه جهت رونویسی از دو ژن متوالی متفاوت باشد، بین آن‌ها هیچ راه‌اندازی وجود ندارد.
- ۱۶- کدام مورد در ارتباط با سطوح ساختاری پروتئین‌ها صادق است؟
- (۱) در ساختار دوم ماریچ، پیوندهای هیدروژنی بر محور فرضی چرخش، عمود می‌باشند.
  - (۲) در ساختار سوم یک پلی‌پپتید، امکان ندارد که دو تاخوردگی صفحه‌ای، در مقابل یک‌دیگر قابل مشاهده باشند.
  - (۳) در ساختار اول، همه گروه‌های مؤثر در ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسیدها، در یک جهت قرار می‌گیرند.
  - (۴) در ساختار سوم یک زنجیره پلی‌پپتیدی، ممکن است دو ساختار ماریچ با تعداد آمینواسیدهای متفاوت قابل مشاهده باشند.
- ۱۷- کدام مورد یا موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟
- «در فرایند رونویسی، به منظور ..... ضروری می‌باشد.»
- (الف) خروج هر ریبونوکلوئتید از جایگاه فعال آنزیم رونویسی‌کننده، فعالیت پلیمرازی
  - (ب) وقوع بیشترین دفعات تشکیل پیوند هیدروژنی، حرکت رنابسپاراز روی ساختار ژن
  - (ج) تشکیل پیوند فسفو دی‌استر بین دئوکسی ریبونوکلوئتیدها، شکستن پیوندهای هیدروژنی
  - (د) ساخت زنجیره کوتاهی از ریبونوکلوئتیدها در مرحله آغاز، شکسته شدن پیوندهای اشتراکی
- (۱) «الف»، «ج» و «د»      (۲) «الف» و «ب»      (۳) «ج» و «د»      (۴) «الف» و «ج»
- ۱۸- چه تعداد از موارد زیر، درباره تک‌پارهای تشکیل‌دهنده متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی با قاطعیت صحیح است؟
- (الف) هر اتم هیدروژن به واسطه قرارگیری در نوعی گروه عاملی ویژه، غیرمستقیم به اتم کربن مرکزی اتصال می‌یابد.
  - (ب) هر اتم اکسیژن از طریق یک یا دو پیوند اشتراکی، مستقیماً به کربن مرکزی این مولکول متصل می‌گردد.
  - (ج) هر پیوند اشتراکی قابل تشکیل میان آن‌ها، حاصل فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی و انجام واکنش سنتز آبدهی است.
  - (د) هر بخش تأثیرگذار در تعیین ویژگی‌های منحصر به فرد مولکول، حداقل یک اتم کربن در ساختار شیمیایی خود دارد.
- (۱) صفر      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) ۳
- ۱۹- کدام گزینه، وجه مشترک فرایندهای رونویسی و همانندسازی را به درستی بیان کرده است؟
- (۱) در همه جانداران، درون هسته یاخته قابل انجام هستند.
  - (۲) باز شدن رشته‌های دنا، با کمک آنزیم هلیکاز انجام می‌شود.
  - (۳) رشته‌های نوکلئوتیدی جدید، در نهایت از رشته الگوی دنا جدا می‌شوند.
  - (۴) نوعی آنزیم بسپارازی، زمینه‌ساز برقراری رابطه مکملی میان باز آدنین و تیمین است.
- ۲۰- چند مورد ویژگی همیشگی انواع کاهنده‌های انرژی فعالسازی واکنش‌ها می‌باشد؟
- (الف) کاهش درصد یا میزان آب در محل ساخته شدن آن‌ها
  - (ب) نیاز به مواد غیرقابل مشاهده در دنیای غیرزنده
  - (ج) وجود پیوند هیدروژنی بین مونومرهای سازنده و مکمل آن‌ها با یک‌دیگر
  - (د) از بین رفتن ثابت نسبی جایگاه فعال در صورت هرگونه تغییر میزان اسیدیته خون
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) صفر



## زیست‌شناسی (۱)

۲۱- در ارتباط با مردی ۵۵ ساله با شکایت از متورم بودن ناحیهٔ مچ و ساق پاهای خود، چند مورد محتمل است؟

(الف) اختلال در بسته شدن دریچه‌های سیاهرگی پس از انقباض نوعی ماهیچهٔ دوکی شکل

(ب) اختلال در خونرسانی مناسب به یاخته‌های ماهیچه‌ای در دیوارهٔ بطن راست

(ج) آسیب به دیوارهٔ یاخته‌ای مویرگ‌های منفذدار موجود در کلافک کلیه

(د) افزایش بخش یاخته‌ای خون فرد نسبت به بخش پلاسمایی آن

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

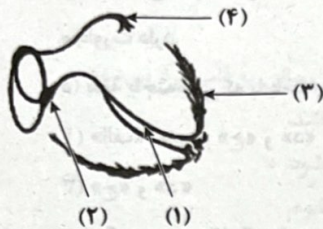
۲۲- شکل زیر شبکهٔ هادی قلب انسان را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟

(۱) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیهٔ (۴) باشد، حجم زیادی از خون تیره در اثر انقباض دهلیز راست وارد بطن می‌شود.

(۲) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیهٔ (۱) باشد، پیام استراحت در برخی از حفرات قلب به سرعت منتشر می‌شود.

(۳) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیهٔ (۳) باشد، حداکثر مقدار خون در حفرات پایینی قلب مشاهده می‌شود.

(۴) هنگامی که پیام الکتریکی در حدود ناحیهٔ (۲) باشد، خون از سمت پایین به سمت بالا پمپ می‌شود.



۲۳- در ارتباط با هر جانوری با گردش خون بسته که در محل ورود خون سیاهرگی به قلب آن، نوعی دریچه مشاهده می‌شود، کدام مورد صحیح است؟

(۱) قلب لوله‌ای شکل جانور، فاقد منافذ دریچه‌دار است.

(۲) قلب ماهیچه‌ای در سطح شکمی بدن، خون را به نوعی سرخرگ پمپ می‌کند.

(۳) نوعی رگ در سطح شکمی، خون را از سر به انتهای بدن هدایت می‌کند.

(۴) سطوح تنفسی با مایعات اطراف خود به تبادلات گازی می‌پردازند.

۲۴- کدام مورد یا موارد صحیح است؟ (از در نظر گرفتن مغز استخوان صرف نظر شود.)

(الف) هر اندام لنفی مستقر در نزدیکی ماهیچهٔ دیافراگم، ساختاری خوشه‌ای شکل دارد.

(ب) هر اندام لنفی مرتبط با مجرای لنفی راست بدن، در نزدیکی زبان کوچک قرار گرفته است.

(ج) هر اندام لنفی دارای فعالیت زیاد در طول حیات انسان، در مجاورت گره‌های لنفاوی قرار دارد.

(د) هر اندام لنفی مرتبط با سیاهرگ باب، محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» (۴) «ب»، «ج» و «د»

۲۵- برخی حفرات موجود در گردش خون ماهی‌ها، حاصل ایجاد ساختاری متورم در بخش‌هایی از رگ‌های مرتبط با قلب جانور است. کدام گزینه

حفرهٔ بزرگ‌تر را از حفرهٔ کوچک‌تر متمایز می‌سازد؟

(۱) در سطح پایین‌تری نسبت به حفرهٔ ضخیم‌تر قلب قرار دارد.

(۲) حاوی خون اکسیژن‌دار با فشار خون بیشتری می‌باشد.

(۳) خون خارج‌شده از آن‌ها، از دریچهٔ دو بخشی عبور می‌کند.

(۴) در دیوارهٔ خود واجد ماهیچه‌های دارای اکتین و میوزین می‌باشد.

به دنبال سانتریفیوژ خون، دو بخش تشکیل‌دهندهٔ آن از یک‌دیگر جدا می‌شوند. کدام مورد در خصوص این دو بخش صادق است؟

(۱) در هر دو بخش، عواملی جهت جلوگیری از هدر رفتن خون در هر نوع خونریزی وجود دارد.

(۲) در هر دو بخش، نوعی یون معدنی مؤثر در افزایش هماتوکریت دیده می‌شود.

(۳) فقط در یک بخش، پروتئین‌هایی با توانایی انتقال برخی مواد دیده می‌شود.

(۴) فقط در یک بخش، یاخته‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ لختهٔ خون وجود دارد.

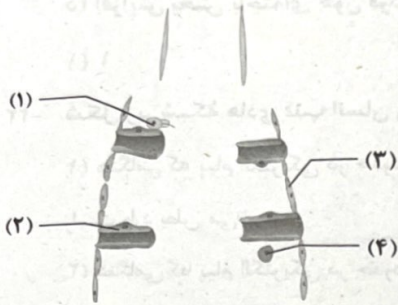


۲۷- در خصوص هر رگ خونی در بدن انسان که در لایه میانی خود، رشته‌های کشسان زیادی دارد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) با تغییر حجم به دنبال انقباض بطن، نبض را ایجاد می‌کند.
- (۲) به دلیل داشتن دیواره‌های محکم، در نبود خون هم دهانه آن باز می‌ماند.
- (۳) در مجاورت غشای پایه، یاخته‌هایی دارد که به صورت حلقوی آرایش یافته‌اند.
- (۴) به دلیل کاهش شدید فشار خون، عواملی به جریان خون در آن کمک می‌کند.

۲۸- با توجه به شکل جاندار زیر، چند مورد صحیح است؟

الف) یاخته‌ای که با شماره (۲) مشخص شده است، در حرکت آب درون حفره(های) جاندار نقش دارد.  
 ب) یاخته‌ای که با شماره (۱) مشخص شده است، برخلاف هر یاخته مشابه (۳)، در سطح درونی دیده می‌شود.



ج) یاخته‌ای که با شماره (۴) مشخص شده است، با حداقل سه نوع یاخته دیگر در بدن این جاندار مجاورت دارد.

د) همه یاخته‌هایی که با یاخته شماره (۲) در سطح درونی مجاورت دارند، در حرکت آب نقش دارند.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۲) «ب»، «ج» و «د»

(۴) «الف» و «ب»

(۳) «ج» و «د»

۲۹- کدام گزینه دستگاه گردش مواد در هیدر و اسفنج را از یک‌دیگر متمایز نمی‌کند؟

- (۱) در یکی از آن‌ها آب محل زندگی قطعاً از طریق چندین سوراخ وارد بدن می‌شود.
- (۲) در یکی از آن‌ها یاخته‌های تاژکدار در جابه‌جایی برخی مواد در فضای داخل بدن نقش دارند.
- (۳) در یکی از آن‌ها جهت حرکت آب در حفره داخل بدن فقط در خلاف جهت جاذبه زمین است.
- (۴) در یکی از آن‌ها یاخته‌های پوششی در دیواره داخلی و خارجی بدن به شکل سنگفرشی مشاهده می‌شوند.

۳۰- شکل زیر بخشی از نوار قلب یک فرد سالم و بالغ را نشان می‌دهد. کدام دو اتفاق زیر هنگام تشکیل این موج در نوار قلب، رخ می‌دهد؟



- (۱) بیشتر شدن فشار بطن چپ نسبت به آئورت و ایجاد فشار کمینه در سرخرگ ششی
- (۲) کاهش سرعت ورود خون به بطن چپ و دور شدن قطعات دریچه‌های سینی از یک‌دیگر
- (۳) حرکت خون به سمت بالا در بطن‌ها و شنیده شدن صدایی گنگ از سمت چپ قفسه سینه
- (۴) خروج خونی به اندازه برون‌ده قلب از بطن راست و هدایت جریان الکتریکی در دیواره بین بطنی

۳۱- شکل زیر نوعی از رگ‌های تاجی قلب را که از سطح شکمی قابل رؤیت است، نشان می‌دهد. در صورت تشکیل لخته در سرخرگ آن‌ها، چند مورد زیر محتمل است؟



- الف) کاهش سرعت ورود خون به بزرگ‌ترین حفره قلبی
- ب) کاهش شدت صدای پوم و گنگ از قلب
- ج) افزایش درصد کربن دی‌اکسید در رگ‌های خونی
- د) اختلال در ایجاد جریان الکتریکی گره اول شبکه هادی قلب

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۳۲- با توجه به موارد زیر که مربوط به گویچه‌های سفید بدن فردی بالغ است، کدام گزینه، به طور حتم صحیح است؟

- (A) کم‌ترین حجم سیتوپلاسم
- (B) هسته لوبیایی
- (C) هسته روی هم‌افتاده
- (D) فاقد هسته چندقسمتی
- (E) فاقد سیتوپلاسم دانه‌دار
- (F) واجد سیتوپلاسم دانه‌دار
- (G) هسته دمبلی

(۱) (A) برخلاف (B)، منشأ متفاوتی با (C) دارد.

(۴) (E) برخلاف (F)، منشأ یکسانی با (B) دارد.



۳۳- کدام گزینه، در خصوص یاخته‌های خونی یک انسان سالم صحیح است؟

- (۱) فقط برخی از یاخته‌های دانه‌دار با هسته دوقسمتی، منشأ میلوئیدی دارند.
  - (۲) همه یاخته‌های بدون دانه با منشأ میلوئیدی، دارای زوائد سیتوپلاسمی می‌باشند.
  - (۳) فقط برخی از یاخته‌های با منشأ لنفوئیدی، بدون دانه و با هسته تکی گرد می‌باشند.
  - (۴) همه یاخته‌های واجد هسته دو یا چندقسمتی، دانه‌دار و با منشأ میلوئیدی می‌باشند.
- ۳۴- چند مورد، در خصوص بدن مردی سالم و بالغ، گزاره‌ای صحیح را بیان می‌کند؟
- (الف) سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست، قطر بیشتری نسبت به سیاهرگ مشابه چپ دارد.
  - (ب) محتویات لنفی طحال، به مجرای متصل به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود.
  - (ج) قوس مجرای لنفی عبوری از سمت راست قلب، به رگ خروجی از ناحیه گردن متصل است.
  - (د) تعداد رگ‌های متصل به بخش محدب گره لنفی، می‌تواند بیشتر از رگ‌های سمت مقابل آن باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۵- کدام مورد در ارتباط با دستگاه گردش خون انسان درست نیست؟

- (۱) افزایش فعالیت ترشحی غیرعادی کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای خون، ممکن است سبب کاهش اکسیژن‌رسانی به قلب فرد می‌شود.
- (۲) افزایش ترشح هورمون از نزدیک‌ترین غده درون‌ریز ناحیه شکم به دیافراگم، در کاهش هماتوکریت مؤثر می‌باشد.
- (۳) افزایش میزان مصرف قهوه و دخانیات، علاوه بر افزایش فشار خون، سبب افزایش ترشح دوپامین به خون می‌شود.
- (۴) افزایش اندازه منافذ ساختار کلافک و تخریب غشای پایه آن‌ها، سبب افزایش احتمال وقوع خیز در بدن می‌شود.

۳۶- کدام گزینه مشخصه شبکه‌ای را در قلب یک انسان سالم و بالغ بیان می‌کند که سبب می‌شود، قلب به صورت خودکار و بدون دخالت دستگاه

عصبی ضربان نماید؟

- (۱) سرعت هدایت پیام در دیواره حجیم‌ترین حفره قلبی بیش از ضخیم‌ترین حفره قلب است.
- (۲) طولیل‌ترین دسته‌تار خارج‌شده از گره بزرگ‌تر، دیواره‌های دهلیز راست را عصب‌دهی می‌کند.
- (۳) اکثر یاخته‌های موجود در قطورترین لایه قلبی، توانایی تحریک خودبه‌خودی را نیز دارند.
- (۴) دسته‌تار خارج‌شده از گره کوچک‌تر در زیر بالایی‌ترین دریچه قلبی به شاخه‌های کوچک‌تر منشعب می‌گردد.

کدام گزینه در خصوص قلب و ساختارهای مجاور آن درست است؟

- (۱) منفذ مربوط به بزرگ‌ترین سیاهرگ ناحیه شکمی بالاتر از منفذ مربوط به سیاهرگ کرونری، در جدار دهلیز راست قرار دارد.
- (۲) لت‌های مربوط به کم‌قطعه‌ترین دریچه قلبی در سطح بالاتری از لت‌های دیگر دریچه دهلیزی - بطنی دیده می‌شود.
- (۳) قوس مربوط به بزرگ‌ترین سرخرگ بدن، بر روی شاخه کوتاه‌تر سرخرگ حاوی خون تیره قرار دارد.
- (۴) شاخه طولیل‌تر سرخرگ ششی از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

کدام ویژگی، لایه‌ای از دیواره قلب را که در تماس مستقیم با خون عبوری از آن قرار دارد، از لایه متصل به آن متمایز می‌سازد؟

- (۱) نسبت به خارجی‌ترین لایه سازنده قلب، از ضخامت کم‌تری برخوردار است.
  - (۲) در تماس با مایعی قرار دارد که ضمن محافظت از قلب، به حرکت آن کمک می‌کند.
  - (۳) بعضی از یاخته‌های واجد فضای بین یاخته‌ای اندک در آن، به غشای پایه متصل هستند.
  - (۴) گروهی از یاخته‌های موجود در آن، در تشکیل ساختار یک‌طرفه‌کننده جریان خون نقش دارند.
- یک مرد سالم، به منظور تشکیل کوچک‌ترین یاخته‌های خونی، وجود گروهی از مواد ضرورت دارد. چند مورد درباره این مواد صحیح است؟
- همه آن‌ها، به عنوان ویتامین‌های حل‌شونده در آب محسوب می‌شوند.

عضی از آن‌ها، توسط یاخته‌های ویژه موجود در بزرگ‌ترین اندام حفره شکم ساخته می‌شوند.

عضی از آن‌ها، ضمن یافت شدن در غذای گیاهی، به کمک فاکتور داخلی در بدن جذب می‌شوند.

همه آن‌ها، به دنبال تخریب بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، در بدن دچار کاهش می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

یک نوعی رگ خونی در سراسر بدن که در طرفین آن رگ‌هایی با ساختار پایه‌ای مشابه قرار دارند، درست است؟

لته سریع مولکول‌ها بین همه یاخته‌های بدن با این ساختارها از طریق انتشار، آسان شده است.

تمامی انواع این ساختارها یاخته‌ها در یک لایه به نوعی سازمان یافته‌اند که متناسب با کارشان است.

از این ساختار که تنها عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین را محدود می‌کند، ویژگی مشابه با مفصل ثابت دارد.

تمامی انواع این ساختارها که مولکول درشت از آن‌ها عبور نمی‌کند، دارای منفذ در ساختار گلیکوپروتئینی می‌باشند.





تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک	۱۵	اجباری	۴۱	۵۵	۳۰ دقیقه
		۱۰	زوج کتاب	۵۶	۶۵	
		۱۰		۶۶	۷۵	
۲	شیمی	۱۵	اجباری	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
		۱۰	زوج کتاب	۹۱	۱۰۰	
		۱۰		۱۰۱	۱۱۰	



## فیزیک



۴۱- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = -4t^2 + 16t + 9$  است. کدام یک از عبارات زیر در مورد حرکت این متحرک صحیح است؟

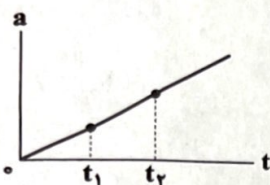
(الف) در لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند، متحرک در فاصله ۲۸ متری مبدأ محور است.

(ب) به مدت ۲۵، حرکت متحرک کندشونده است.

(ج) در پایان ثانیه چهارم، جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند.

(۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «ج»

۴۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. حرکت این متحرک با شتاب ..... انجام می‌شود و شتاب متوسط آن در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  ..... شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  است.



(۱) ثابت - کم‌تر از

(۲) ثابت - برابر با

(۳) متغیر - کم‌تر از

(۴) متغیر - برابر با

۴۳- متحرکی با سرعت ثابت، در مبدأ زمان از مکان  $x = -4\text{m}$  می‌گذرد و ۴s بعد، از مبدأ مکان می‌گذرد. معادله مکان - زمان این متحرک در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

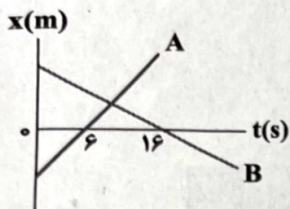
$$x = t - 4 \quad (۴)$$

$$x = 4t - 4 \quad (۳)$$

$$x = 4t + 4 \quad (۲)$$

$$x = t + 4 \quad (۱)$$

۴۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر فاصله دو متحرک از هم در لحظه  $t = 30\text{s}$ ، دو برابر فاصله آن‌ها از یک‌دیگر در مبدأ زمان باشد، آن‌گاه تندی متحرک A چند برابر تندی متحرک B است؟



$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$1 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۴)$$

۴۵- متحرکی در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت فاصله ۱۵۰ متری را در مدت زمان ۱۰s طی می‌کند و در لحظه رسیدن به نقطه پایان، سرعتش به  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$$1 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$4 \quad (۱)$$

۴۶- متحرکی بر روی محور  $x$  از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از جابه‌جایی  $x$  سرعتش به  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. این متحرک  $3x$  دیگر با این سرعت می‌پیماید و  $2x$  دیگر مسیر را با شتاب ثابت می‌پیماید تا متوقف شود. سرعت متوسط متحرک در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

$$25 \quad (۴)$$

$$20 \quad (۳)$$

$$15 \quad (۲)$$

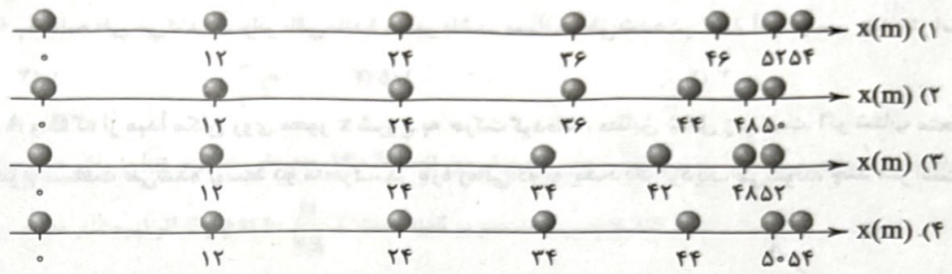
$$10 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۴۷- متحرکی از مبدأ مکان به مدت زمان ۳s با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند و سپس با شتاب ثابتی به بزرگی  $4 \frac{m}{s^2}$  ترمز می‌گیرد تا متوقف

شود. اگر در ثانیه‌های متوالی، مکان متحرک را روی محور x نشان دهیم، کدام شکل می‌تواند صحیح باشد؟

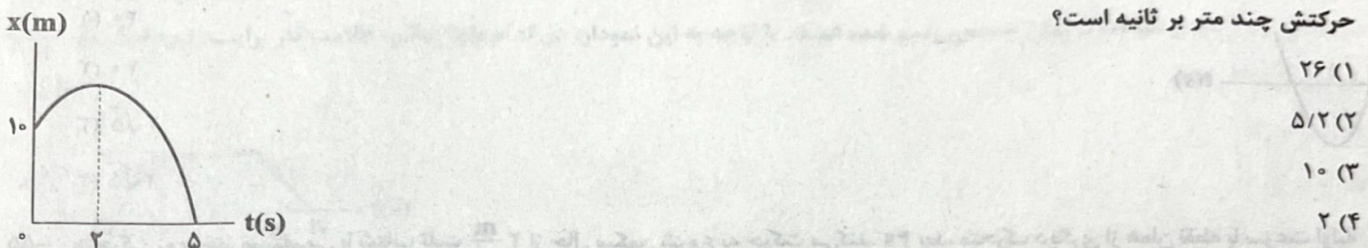


۴۸- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. بزرگی شتاب متحرک  $2 \frac{m}{s^2}$  و در خلاف جهت سرعت اولیه آن است. متحرک ۴s

و ۸s بعد از شروع حرکت از نقطه M عبور می‌کند. در صورتی که متحرک در مبدأ زمان در مکان صفر باشد، فاصله نقطه M از مبدأ مکان چند متر است؟

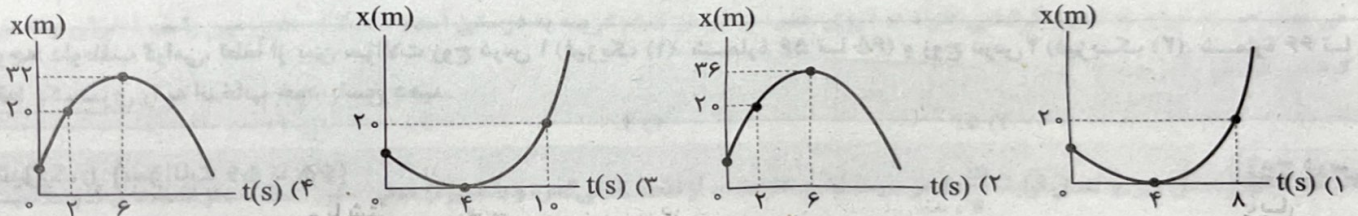
- (۱) ۱۲ (۲) ۴۸ (۳) ۸ (۴) ۳۲

۴۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در ۵ ثانیه اول



۵۰- کدام یک از نمودارهای زیر، می‌تواند مربوط به متحرکی باشد که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند و در فاصله ۲۰ متری مبدأ محور،

تندی آن برابر با  $8 \frac{m}{s}$  است؟



۵۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم با تندی اولیه  $9 \frac{m}{s}$  در جهت محور xها شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه

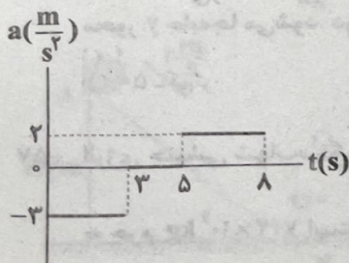
تعداد از عبارتهای زیر در مورد حرکت این متحرک درست است؟

(الف) متحرک ۲s متوقف شده است.

(ب) مدت زمان حرکت متحرک به صورت تندشونده و کندشونده یکسان است.

(ج) متحرک تغییر جهت نداده است.

(د) متحرک تا لحظه  $t = 8s$ ،  $22/5m$  در جهت محور xها حرکت کرده است.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

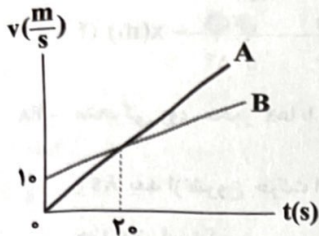
اتمام محاسبات



۵۲- راننده خودرویی که در مبدأ زمان با سرعت ثابت  $v_0$  در جهت محور  $x$  در حال حرکت است، در لحظه  $t = 1s$  ترمز گرفته و در لحظه  $t = 3s$  متوقف می‌شود. این راننده به مدت  $t_1$  ثانیه با شتاب ثابتی به بزرگی  $1 \frac{m}{s^2}$  و سپس با شتاب ثابتی به بزرگی  $3 \frac{m}{s^2}$  حرکت می‌کند تا بایستد. اگر مسافتی که خودرو تا لحظه  $t_1 + 1$  ثانیه طی می‌کند، ۵ برابر باقی‌مانده مسیر باشد، مسافت طی‌شده در ثانیه آخر مسیر چند متر است؟

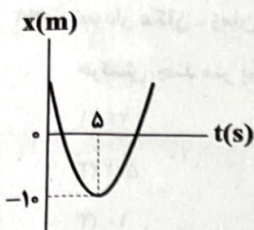
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۵۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که از مبدأ مکان روی محور  $x$  شروع به حرکت کرده‌اند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متحرک B نصف شتاب متحرک A باشد، مجموع مسافت طی‌شده توسط دو متحرک، در بازه زمانی که به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند، چند متر است؟



- (۱) ۱۱۰۰  
(۲) ۱۰۰۰  
(۳) ۱۲۰۰  
(۴) ۹۰۰

۵۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در ثانیه هشتم حرکتش،  $10m$  در جهت محور  $x$  جا به جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۰  
(۲) ۴۰  
(۳)  $4\sqrt{5}$   
(۴)  $2\sqrt{5}$

۵۵- متحرکی روی خط مستقیم با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. ۴s بعد، متحرک دیگری از همان نقطه با سرعت اولیه  $2 \frac{m}{s}$  و شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  به دنبال متحرک اول شروع به حرکت می‌کند. پس از چند ثانیه از شروع حرکت متحرک دوم، دو متحرک به هم می‌رسند؟

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۱ (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- دو نیروی  $\vec{F}_1 = (40N)\vec{i} + (30N)\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = (-40N)\vec{i} + (20N)\vec{j}$  به‌طور هم‌زمان به جسمی وارد می‌شوند و جسم  $5m$  در خلاف جهت محور  $y$  جا به جا می‌شود. در این جا به جایی، اندازه کار نیروی  $\vec{F}_1$ ، ..... ژول ..... از اندازه کار نیروی  $\vec{F}_2$  است.

- (۱) ۵۰ - کم‌تر (۲) ۵۰ - بیشتر (۳) ۱۰۰ - کم‌تر (۴) ۱۰۰ - بیشتر

۵۷- انرژی جنبشی شهاب‌سنگی به جرم  $180$  تن که با تندی  $3 \frac{km}{s}$  وارد جو زمین شده است، چند برابر انرژی جنبشی یک هواپیمای مسافری

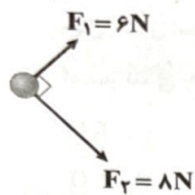
به جرم  $7/2 \times 10^4 kg$  است که با تندی  $900 \frac{km}{h}$  در حرکت است؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۴۸۰

محل انجام محاسبات



۵۸- مطابق شکل زیر، به جسمی دو نیروی عمود بر هم  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  اثر می‌کنند. اگر این جسم در راستای برابند نیروها  $5\text{ m}$  جابه‌جا شود، کار حاصل



از نیروی  $\vec{F}_1$  چند برابر کار حاصل از نیروی  $\vec{F}_2$  است؟

(۲)  $\frac{9}{16}$

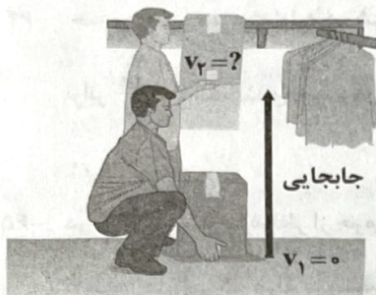
(۱)  $\frac{16}{9}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

۵۹- شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که با وارد کردن نیروی ثابت  $130\text{ N}$ ، جعبه‌ای به جرم  $10\text{ kg}$  را از حال سکون در امتداد قائم جابه‌جا می‌کند. تندی

نهایی جعبه در ارتفاع  $1/5$  متری سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و از اثر نیروهای مقاوم در برابر حرکت صرف‌نظر کنید).



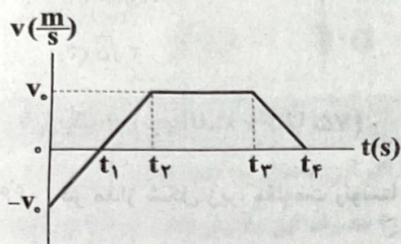
(۱)  $2\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳)  $3\sqrt{2}$

(۴) ۳

۶۰- در شکل زیر، نمودار سرعت - زمان جسمی رسم شده است. با توجه به این نمودار، در کدام بازه زمانی، علامت کار برابند نیروهای وارد بر



جسم، مثبت است؟

(۱) صفر تا  $t_1$

(۲)  $t_1$  تا  $t_2$

(۳)  $t_2$  تا  $t_3$

(۴)  $t_3$  تا  $t_4$

۶۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ از سطح زمین با سرعت  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که سرعت گلوله برابر با  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

می‌شود، نسبت انرژی پتانسیل گرانشی گلوله به انرژی جنبشی آن در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

(۴) ۱۲

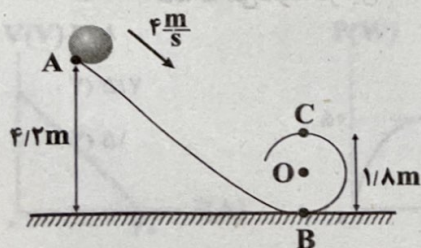
(۳) ۴

(۲) ۱۵

(۱) ۱۶

۶۲- گلوله‌ای مطابق شکل زیر، با تندی اولیه  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در جهت نشان داده شده از نقطه A می‌گذرد و با عبور از مسیر بدون اصطکاک از نقطه‌های B و C عبور

می‌کند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، تندی جسم به ترتیب از راست به چپ در نقاط B و C چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۶ و ۱۰

(۲) ۸ و ۱۰

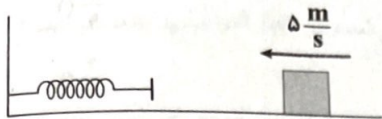
(۳) ۶ و ۸

(۴) ۸ و ۱۲

کام محاسبات



۶۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  را بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با تندی اولیه  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  مماس بر سطح به سمت فتری که در حال تعادل است، پرتاب می‌کنیم. جسم پس از برخورد با فنر، آن را فشرده کرده و باز می‌گردد. در لحظه‌ای که انرژی ذخیره‌شده در فنر  $18 \text{ J}$  است، تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

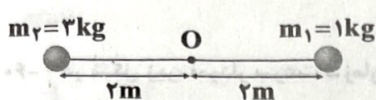
۶ (۴)

۶۴- جسمی بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ از ارتفاع  $h$  نسبت به سطح زمین سقوط می‌کند. اگر تندی جسم در ارتفاع  $\frac{1}{5}h$  نسبت به زمین برابر  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، تندی جسم در ارتفاع  $\frac{2}{9}h$  نسبت به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

 $\sqrt{37}$  (۴) $\sqrt{35}$  (۳) $\sqrt{30}$  (۲)

۵ (۱)

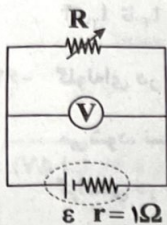
۶۵- در شکل زیر، با صرف‌نظر از جرم میله و نیروهای مقاوم، اگر گلوله‌ها از حال سکون رها شوند و حول نقطه  $O$  دوران کنند، تندی هر یک از گلوله‌ها هنگامی که میله به وضعیت قائم می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

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

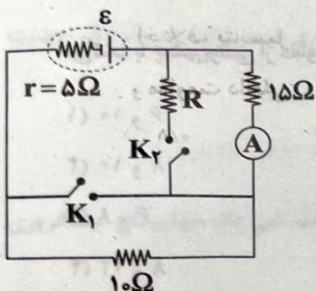
## زوج درس ۲

## فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا در ابتدا  $6\Omega$  است. مقاومت رئوستا را چند اهم و چگونه تغییر دهیم تا ولت‌سنج ایده‌آل مقدار اولیه را نشان دهد؟

کاهش -  $5/6$  (۱)افزایش -  $5/6$  (۲)کاهش -  $0/4$  (۳)افزایش -  $0/4$  (۴)

۶۷- در مدار شکل زیر، وقتی هر دو کلید  $K_1$  و  $K_2$  باز و یا هر دو بسته هستند، آمپرسنج ایده‌آل عدد  $0/4 \text{ A}$  را نشان می‌دهد. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



۶ (۱)

۸ (۲)

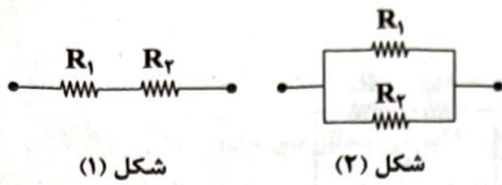
 $7/5$  (۳)

۱۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۶۸- دو مقاومت الکتریکی  $R_1$  و  $R_2$  را یک بار مطابق شکل (۱) و یک بار هم مطابق شکل (۲) به هم وصل می‌کنیم. نسبت مقاومت معادل شکل (۲) به مقاومت معادل شکل (۱)، کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟ ( $R_1, R_2 \neq 0$ )



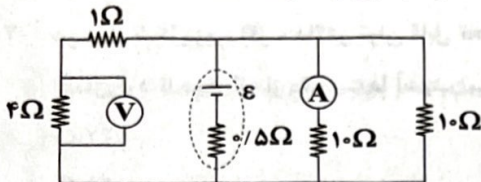
۱) ۰/۰۳

۲) ۰/۳

۳) ۰/۰۲

۴) ۰/۲

۶۹- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل  $8V$  و آمپرسنج ایده‌آل  $1A$  را نشان می‌دهند. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



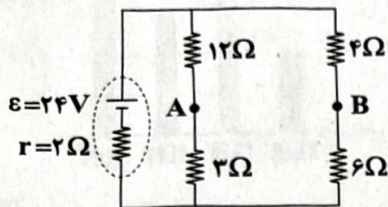
۱) ۴

۲) ۸

۳) ۶

۴) ۱۲

۷۰- در مدار شکل زیر، اگر بین نقاط  $A$  و  $B$  یک ولت‌سنج ایده‌آل وصل کنیم، مقدار  $V$  ولت را نشان می‌دهد و اگر یک آمپرسنج ایده‌آل وصل کنیم، مقدار  $I$  آمپر را نشان می‌دهد. نسبت  $\frac{V}{I}$  چند واحد SI است؟



۱) ۲۵/۲

۲) ۵۸/۸

۳) ۵/۰۴

۴) ۱۱/۷۶

۷۱- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل  $220V$  وصل کنیم، جریان  $8A$  از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت زمان  $12$  ساعت در روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت  $500$  تومان باشد، هزینه یک ماه ( $30$  روز) مصرف این بخاری چند تومان می‌شود؟

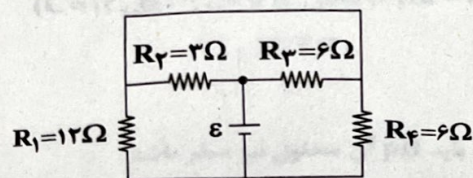
۱) ۳۱۶۸۰۰

۲) ۲۸۴۴۰۰

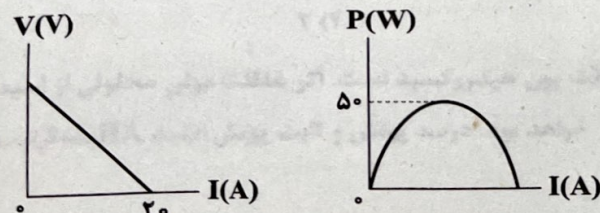
۳) ۱۶۸۲۰۰

۴) ۲۴۴۸۰۰

۷۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در کدام مقاومت از سایر مقاومت‌ها بیشتر است؟

۱)  $R_1$ ۲)  $R_2$ ۳)  $R_3$ ۴)  $R_4$ 

۷۳- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی و توان مفید دو سر یک باتری برحسب جریان عبوری از آن مطابق شکل‌های زیر است. نیروی محرکه این باتری و مقاومت داخلی آن به ترتیب از راست به چپ برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



۱) ۱۰ و ۰/۵

۲) ۲۰ و ۱

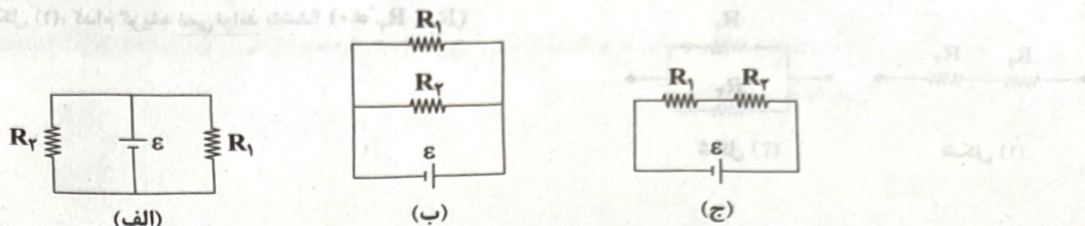
۳) ۲۰ و ۰/۵

۴) ۱ و ۱۰

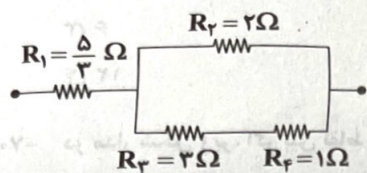
جام محاسبات



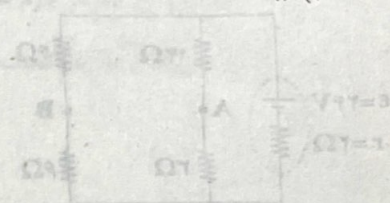
۷۴- در چه تعداد از مدارهای زیر، نسبت توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  برابر با عکس نسبت مقاومت آن‌ها است؟



۷۵- در مدار شکل زیر، اگر حداکثر توان قابل تحمل توسط هر یک از مقاومت‌ها برابر با  $15\text{ W}$  باشد، حداکثر توانی که می‌توان به دو سر مدار اعمال کرد تا هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، چند وات است؟

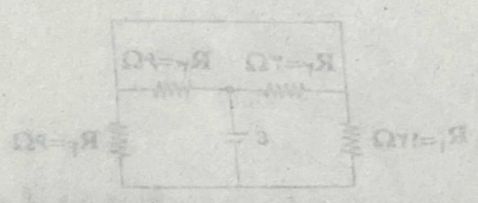


- ۱) ۲۷
- ۲) ۲۵
- ۳) ۲۲
- ۴) ۱۶



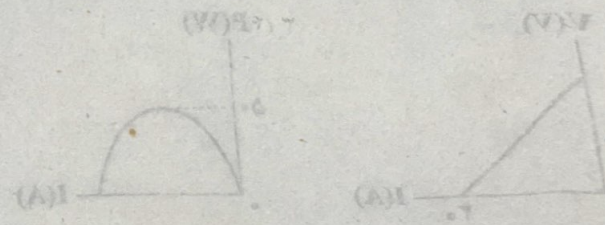
۷۶- در مدار شکل زیر، اگر ولتاژ دو سر  $R_1$  برابر با  $12\text{ V}$  باشد، ولتاژ دو سر  $R_2$  چقدر است؟

- ۱)  $R_1$
- ۲)  $R_2$
- ۳)  $R_3$
- ۴)  $R_4$



۷۷- در مدار شکل زیر، اگر ولتاژ دو سر  $R_1$  برابر با  $12\text{ V}$  باشد، ولتاژ دو سر  $R_2$  چقدر است؟

- ۱)  $10\text{ V}$
- ۲)  $7\text{ V}$
- ۳)  $5\text{ V}$
- ۴)  $4\text{ V}$





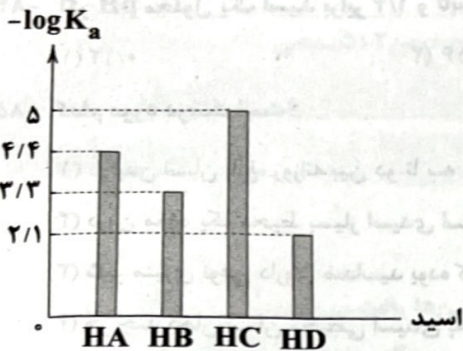


۷- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با اکسیدهای  $\text{SO}_3$ ،  $\text{N}_2\text{O}_5$ ،  $\text{Li}_2\text{O}$  و  $\text{BaO}$  نادرست است؟

- (۱) اگر یک مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  و یک مول  $\text{Li}_2\text{O}$  به طور جداگانه در ۱۰ لیتر آب حل شوند، رسانایی الکتریکی محلول‌های حاصل با هم برابر است.  
 (۲) اگر یک مول  $\text{BaO}$  و یک مول  $\text{SO}_3$  به طور جداگانه در ۱۰ لیتر آب حل شوند، رسانایی الکتریکی محلول حاصل از  $\text{BaO}$ ، کم‌تر از رسانایی الکتریکی محلول دیگر نیست.  
 (۳) در دما و فشار اتاق، دو اکسید بازی برخلاف دو اکسید اسیدی، به حالت جامدند.  
 (۴) هر مول از این اکسیدها با یک مول آب واکنش می‌دهند.

۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به محلول چهار اسید تک پروتون‌دار در دما و غلظت یکسان است، کدام عبارت‌های پیشنهاد شده درست می‌باشند؟

- (آ) اگر HD فورمیک اسید باشد، هیچ‌کدام از سه اسید دیگر نمی‌توانند هیدروفلوئوریک اسید باشند.  
 (ب) HC را می‌توان از حل کردن گاز کربن دی‌اکسید در آب به دست آورد.  
 (پ) محلول اسید HD دارای بیشترین رسانایی الکتریکی و محلول اسید HC دارای کم‌ترین رسانایی الکتریکی است.  
 (ت) pH محلول ۰/۴ مولار اسید HA به تقریب برابر با ۲/۴ است.



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

۷- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار هیدرویدیک اسید با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاس مخلوط شده و به محلول حاصل، ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌شود. اگر pH محلول نهایی برابر ۱/۲ باشد، غلظت مولی محلول اولیه پتاس به تقریب کدام است؟ (حجم محلول‌ها جمع‌پذیر در نظر گرفته شود).

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۳

۷- اگر ۴۸۸ میلی‌گرم استرانسیم هیدروکسید را در مقداری آب حل کنیم و حجم محلول را به پنج دسی‌لیتر برسانیم، pH محلول حاصل کدام است و برای تهیه دو لیتر محلول متیل‌آمین ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) که pH آن، ۳/۴ واحد کم‌تر از pH محلول استرانسیم هیدروکسید است، چند گرم از این

آمین را باید در آب حل کرد؟ (درصد یونش آمین را ۰/۲ درصد در نظر بگیرید.) ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Sr} = 88: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۱۹ و ۱۱/۹ (۲) ۱۱/۹ و ۱/۹ (۳) ۱۲/۲ و ۰/۱۹ (۴) ۱۲/۲ و ۱/۹

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای این‌که غلظت یون هیدروکسید در دمای  $25^\circ\text{C}$  در یک محلول آبی برابر با صفر شود، باید pH آن محلول نیز صفر باشد.
- اگر pH محلول اسید A کوچک‌تر از pH محلول اسید B باشد، به این معنی است که اسید A قوی‌تر از اسید B است.

- خاصیت اسیدی آب در دمای  $6^\circ\text{C}$ ، متفاوت با خاصیت اسیدی آب در دمای  $25^\circ\text{C}$  است.

- با افزایش غلظت یون هیدرونیوم به اندازه M مول بر لیتر در یک محلول آبی، از غلظت یون هیدروکسید به میزان M مول بر لیتر کاسته می‌شود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷- یک نمونه محلول نیتریک اسید، غلظت یون هیدرونیوم،  $6/4 \times 10^{11}$  برابر غلظت یون هیدروکسید است. اگر غلظت مولی محلولی از اسید  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ۴۰ برابر غلظت مولی محلول نیتریک اسید باشد، pH محلول‌ها با هم برابر خواهد بود. درصد یونش و ثابت یونش اسید HA به ترتیب

راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $2/5 \times 10^{-3}$ ، ۲ (۲)  $2 \times 10^{-3}$ ، ۲/۲ (۳)  $2/5 \times 10^{-3}$ ، ۲/۵ (۴)  $2 \times 10^{-3}$ ، ۲/۵

محاسبات



۸۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) دستگاه گوارش انسان یک سامانه اسیدی به شمار می آید.
- (۲) ثابت یونش، تنها برای اسیدهای ضعیف یک عدد معین است.
- (۳) باران اسیدی و باران معمولی، با توجه به نوع اسیدهای حل شده و غلظت آن‌ها مشخص می شوند.
- (۴) ثابت یونش بوتانوئیک اسید، کوچکتر از ثابت یونش استیک اسید و فورمیک اسید است.

۸۴- در چند مورد، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است؟

- (آ) خون انسان  
(ب) مخلوط آب و صابون  
(پ) محلول شیشه پاک‌کن  
(ت) خاکی که در آن گل ادریسی به رنگ قرمز شکوفا می شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۴- اگر pH محلول یک اسید برابر ۱/۴ و ثابت یونش آن برابر ۰/۰۱ باشد، غلظت اولیه اسید، چند مولار بوده است؟

(۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۰/۲۰

۸۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) در بدن انسان بالغ، روزانه بین دو تا سه دسی لیتر شیرۀ معده تولید می شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود  $0.03 \text{ mol.L}^{-1}$  است.
- (۲) درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می تواند فلز مس را در خود حل کند.
- (۳) شیر منیزی نوعی داروی ضداسید بوده که شامل منیزیم اکسید است و به شکل سوسپانسیون مصرف می شود.
- (۴) هر چند دهان انسان محیطی اسیدی به شمار می آید، اما pH آن تا حدود ۷ می تواند افزایش یابد.

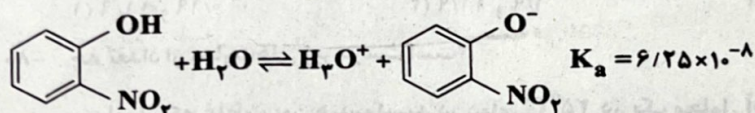
۸۶- مخلوطی به جرم ۳۰/۲۸ گرم شامل سولفوریک اسید و بنزوئیک اسید ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) با ۴۰۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسیدبا  $\text{pH} = 13/9$  به طور کامل واکنش می دهد. چند درصد جرم مخلوط اولیه را سولفوریک اسید تشکیل داده است؟

( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸/۲ (۲) ۱۹/۴ (۳) ۲۹/۳ (۴) ۴۰/۴

۸۷- pH محلول آبی سیرشده ارتونیتروفنول برابر با ۴/۴ است. انحلال پذیری این ماده در ۱۰۰ گرم آب به تقریب چند گرم است؟

( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )



[ارتونیتروفنول]

(۱) ۰/۱۲۸ (۲) ۱/۲۸۴ (۳) ۰/۳۵۶ (۴) ۰/۰۳۵

۸۸- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) یکی از روش هایی که برای تعیین غلظت هیدرونیوم می توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول های آبی است.
- (۲) سفیدکننده ها، پاک کننده هایی هستند که از نظر شیمیایی فعال اند و خاصیت خوردگی دارند.
- (۳) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها، به شوینده ها ترکیب یونی می افزایند که خاصیت بازی دارد و هر مول از آن، یک مول اسید معده را خنثی می کند.
- (۴) محلول های هیدروسیانیک اسید و اتیلن گلیکول، الکترولیت ضعیف به شمار می آیند.

تعیام محاسبات

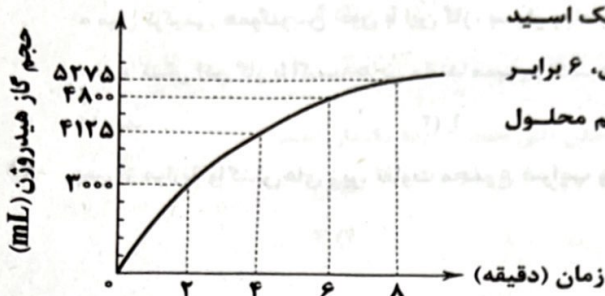


۸- کافئین ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) که در قهوه و چای وجود دارد، یک باز ضعیف است و در آب به صورت زیر یونیده می‌شود. اگر pH محلول ۰/۲ مولار

این ماده در آب برابر ۸/۵۶ باشد، مقدار  $K_b$  کدام است؟

- (۱)  $3/92 \times 10^{-10}$  (۲)  $4/72 \times 10^{-8}$  (۳)  $5/38 \times 10^{-9}$  (۴)  $6/85 \times 10^{-11}$

۹- یک ورقه نازک منیزیم را وارد پنج دسی لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروبرمیک اسید می‌کنیم. با توجه به نمودار مقابل، چند دقیقه پس از آغاز واکنش، pH محلول، ۶ برابر می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۳۰ لیتر است و از تغییرات حجم محلول چشم‌پوشی کنید.)



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

وجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

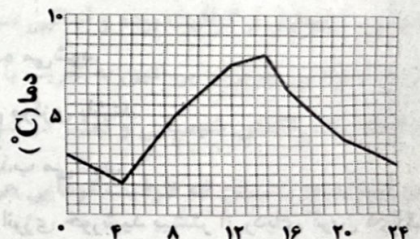
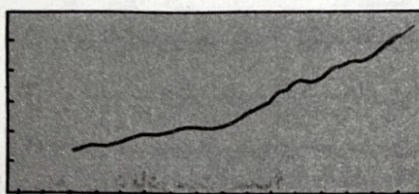
### شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹- کدام مطالب زیر در ارتباط با اکسیژن نادرست است؟

- (آ) مقدار گاز اکسیژن در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد.  
 (ب) عنصر اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.  
 (پ) به ترکیب حاصل از اکسیژن با هر کدام از عنصرهای سیلیسیم و آلومینیم به ترتیب سیلیس و بوکسیت گفته می‌شود.  
 (ت) علاوه بر اغلب نافلزها، شمار محدودی از فلزها نیز در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۹- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) از روی مدل فضاپرکن نمی‌توان پیوندهای یگانه و چندگانه را از هم تشخیص داد.  
 (۲) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، به جز یک ترکیب، سایر اجزای واکنش، قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کنند.  
 (۳) در واکنش تولید آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن، می‌توان از فلزی که به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود، به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.  
 (۴) در باتری‌های قابل شارژ، واکنش‌های برگشت‌پذیری که انجام می‌شوند، از نوع شیمیایی هستند.
- ۹- با توجه به شکل‌های زیر، کدام عبارت‌ها درست می‌باشند؟



(A) نمودار (A) تغییر دمای درون یک گلخانه را در ۲۴ ساعت شبانه‌روز یک روز زمستانی نشان می‌دهد.

(B) شکل (B) حسگر گازی را نشان می‌دهد که شمار پیوندهای کووالانسی آن با شمار پیوندهای کووالانسی مولکول  $SO_2$  برابر است.

(C) در شکل (C) از ترکیبی استفاده می‌شود که شمار کاتیون‌ها با آنیون‌های آن برابر است.

(D) نمودار (D) میانگین جهانی دمای سطح زمین را در صد سال گذشته نشان می‌دهد.

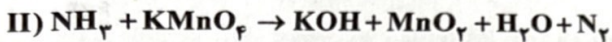
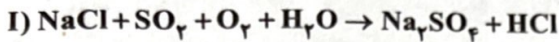
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «آ» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

محاسبات



- ۹۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در ارتباط با گاز کربن مونوکسید، به درستی بیان شده است؟
- در صورتی که اکسیژن در دسترس، برای سوختن سوخت‌های فسیلی، خالص نباشد، این گاز تولید می‌شود.
  - گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است و حجم هر گرم از آن، بیشتر از حجم یک گرم هوا است.
  - میل ترکیبی همگلوبین خون با این گاز، بسیار زیاد و در حدود ۲۰ برابر اکسیژن است.
  - از واکنش این گاز با اکسیدهایی مانند منیزیم اکسید و کلسیم اکسید، می‌توان ترکیب‌های معدنی تولید کرد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۵- پس از موازنه واکنش‌های زیر، تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های واکنش (I) با مجموع ضرایب فرآورده‌های واکنش (II) کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۹۶- کدام مطالب زیر، در ارتباط با گوگرد درست است؟

- (آ) برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را با اکسیژن واکنش می‌دهند و می‌سوزانند.
- (ب) میانگین طول موج نور حاصل از سوختن گوگرد، بلندتر از نور حاصل از سوختن سدیم است.
- (پ) گوگرد دو نوع اکسید با فرمول‌های  $\text{SO}_2$  و  $\text{SO}_3$  تشکیل می‌دهد که از نظر شمار پیوندهای دوگانه، وضعیت مشابهی دارند.
- (ت) بر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی در خودروها، دو نوع اکسید از گوگرد به طور مستقیم وارد هوا کره می‌شود.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «آ»، «پ» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

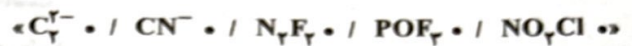
- ۹۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در ارتباط با اکسیدهای نیتروژن که در هوای آلوده وجود دارند، درست است؟
- گاز دی‌نیتروژن مونوکسید به رنگ قهوه‌ای است و هوای آلوده کلان‌شهرها به این علت، اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
  - هنگام رعد و برق، گازهای نیتروژن و اکسیژن در هوا ترکیب شده و به این اکسیدها تبدیل می‌شوند.
  - این گازها از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو و به دلیل فشار بالا به وجود می‌آیند.
  - این گازها عامل پیدایش اوزون تروپوسفری هستند و با تولید اوزون تروپوسفری، مقدار هر کدام از این اکسیدها کاهش می‌یابد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۸- کدام یک از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی، متفاوت با سه عبارت دیگر است؟
- (۱) برای نام‌گذاری هر یک از ترکیب‌های شامل کروم، از یکی از اعداد رومی (II) یا (III) استفاده می‌شود.
- (۲) در رسم ساختار لوویس ترکیب‌های مولکولی، اتم‌های هالوژن و هیدروژن هرگز نمی‌توانند اتم مرکزی باشند.
- (۳) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود، به وسیله هوا کره جذب می‌شود.
- (۴) در تولید برق با استفاده از منابعی غیر از سوخت‌های فسیلی، ردپای کربن دی‌اکسید توسط انرژی خورشید بیشتر از ردپای کربن دی‌اکسید توسط گرمای زمین است.

- ۹۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در اوزون بیشتر از اکسیژن است؟
- واکنش پذیری
  - غلظت در لایه استراتوسفر
  - نقطه جوش
  - طول موج رنگ آن در حالت مایع خالص
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۰۰- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی، بزرگ‌تر از  $\frac{3}{4}$  است؟



۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- آنتالپی سوختن چه تعداد از ترکیب‌های آلی زیر، منفی‌تر (بیشتر) از آنتالپی سوختن اتان است؟ (دما یکسان است).

متانول      اتانول      اتین      اتن

۱ (۱) صفر      ۱ (۲)      ۲ (۳)      ۳ (۴)

۱۰۲- کدام مطالب نادرست است؟

(آ) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.

(ب) هر چه پیوند میان دو اتم، سست‌تر باشد، انرژی تشکیل و آنتالپی شکستن آن پیوند، کم‌تر است.

(پ) محتوای انرژی ۵۰ گرم آب با دمای  $25^\circ\text{C}$  در فشار محیط، لزوماً ثابت نیست و به روش تهیه آن نیز بستگی دارد.

(ت) گرمای واکنش  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  که در یک ظرف در بسته انجام می‌شود، معادل آنتالپی واکنش است.

(۱) «آ» و «ب»      (۲) «ب» و «پ»      (۳) «آ» و «ت»      (۴) «پ» و «ت»

۱۰۳- کدام مطالب در ارتباط با ساختار زیر درست است؟ ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

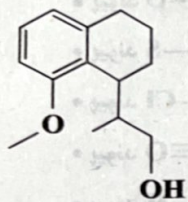
(آ) جرم مولی آن با مجموع جرم مولی آلدهید موجود در بادام و کتون موجود در میخک برابر است.

(ب) نسبت آنتالپی سوختن به ارزش سوختی آن،  $\frac{11}{9}$  نسبت آنتالپی سوختن به ارزش سوختی گلوکز است.

(پ) در ساختار آن، گروه‌های عاملی اتری و هیدروکسید وجود دارد.

(ت) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن برابر با  $9/75$  است.

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



۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

(۱) تفاوت شمار اتم‌های کربن ساده‌ترین مولکول آلدهید و ساده‌ترین مولکول کتون برابر با یک است.

(۲) الماس، ناپایدارتر از گرافیت بوده و آنتالپی سوختن آن، منفی‌تر (بیشتر) از آنتالپی سوختن گرافیت است.

(۳) ارزش سوختی جری و پروتئین به تقریب با هم برابر است.

(۴) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یک‌دیگر، تفاوت آشکاری در انرژی جنبشی وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

۱۰۵- در دو گرماسنج یکسان که ظرفیت گرمایی هر کدام  $12500 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$  است، به طور جداگانه یک مول پروپین و یک مول پروپین را در شرایط

یکسان می‌سوزانیم. اگر در پایان واکنش، دما در گرماسنج شامل پروپین،  $6^\circ\text{C}$  بیشتر از گرماسنج دیگر باشد، مقادیر آنتالپی

پیوندهای  $\text{C}\equiv\text{C}$  و  $\text{C}=\text{C}$  در کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟ (اعداد برحسب کیلوژول بر مول هستند).

پیوند	C—H	O=O	O—H
آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	۴۱۵	۵۰۰	۴۶۵

۸۹۶،۶۲۱(۴)

۶۴۶،۵۲۱(۳)

۸۳۹،۶۱۴(۲)

۶۳۲،۴۰۷(۱)

حجم محاسبات



۱۰۶- کدام مطالب زیر در ارتباط با ساده‌ترین هیدروکربن درست است؟

(آ) بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و به گاز مرداب معروف است.

(ب) از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

(پ) تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تولید آن از گرافیت و گاز هیدروژن، بسیار دشوار و پرهزینه است.

(ت) ارزش سوختی آن از هر هیدروکربن دیگر بالاتر است.

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

۱۰۷- اگر ارزش سوختی کتون موجود در زردچوبه (A)،  $1/35$  برابر ارزش سوختی آلدهید موجود در دارچین (B) باشد، گرمای حاصل از سوختن

کامل  $12$  گرم کتون A با گرمای حاصل از سوختن کامل چند گرم آلدهید B برابر است؟

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

(۱)  $8/88$  (۲)  $16/20$  (۳)  $6/50$  (۴)  $20/66$

۱۰۸- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن که طی دو مرحله انجام می‌شود، نادرست است؟

(۱) هیدرازین در مرحله اول، تولید و در مرحله دوم، مصرف می‌شود.

(۲) در شرایط یکسان، آمونیاک پایدارتر از هیدرازین است.

(۳) علامت آنتالپی واکنش کلی، با علامت آنتالپی واکنش مرحله دوم یکسان است.

(۴) مقدار هیدروژن مصرفی در مرحله اول، کم‌تر از هیدروژن مصرفی در مرحله دوم است.

۱۰۹- برای چه تعداد از پیوندها در مولکول‌های داده شده از مفهوم «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده می‌شود؟

• پیوند  $C=O$  در کربن دی‌اکسید

• پیوند  $H-S$  در هیدروژن سولفید

• پیوند  $H-Cl$  در هیدروژن کلرید

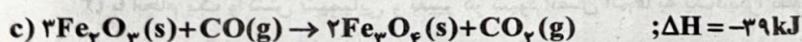
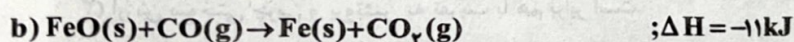
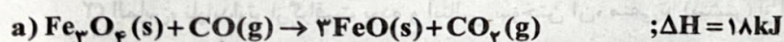
• پیوند  $C\equiv O$  در کربن مونوکسید

• پیوند  $N-H$  در آمونیاک

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های زیر و  $\Delta H$  آن‌ها، اگر در واکنش استخراج آهن از آهن (III) اکسید به کمک گاز کربن مونوکسید،  $7$  کیلوگرم آهن

تولید شود، مقدار گرمای آزاد شده چند مگاژول است؟ ( $Fe=56 g.mol^{-1}$ )



(۱)  $2/1875$  (۲)  $2/0$  (۳)  $1/4375$  (۴)  $0/50$

H—O—H	O=O	H—O—H
۵۹۹	۰۰۵	۵۹۹

حل انجام محاسبات



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۵۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	ریاضی ۱	
	۱۴۵	۱۳۶		۱۰	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۲



## ریاضیات



## ریاضی (۲)

۱۱۱- تابع  $f(x) = \sqrt{2+\sqrt{x+3}}$  وارون خود را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۲- نقطه  $(-1, b^2)$  روی وارون تابع  $f(x) = \frac{(b-1)x}{3+|x|}$  قرار دارد. حاصل ضرب مقادیر ممکن برای  $b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $-\frac{1}{4}$  (۳) ۴ (۴) -۴

۱۱۳- اگر  $f$  تابع خطی با شیب منفی،  $g(x) = 2f(x)$  و  $(fog)(x) = 8x+15$  باشد،  $(gof)(-1)$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۴- اگر برد دو تابع  $f(x)$  و  $\frac{1}{k+1}f(x)$  به ترتیب  $[k+1, 4]$  و  $[k^2, k+1]$  باشند، برد تابع  $g(x) = (k-3)f(2x)$  کدام است؟ ( $k > -1$ )

- (۱)  $[4, 8]$  (۲)  $[1, 2]$  (۳)  $[-8, -4]$  (۴)  $[0, 4]$

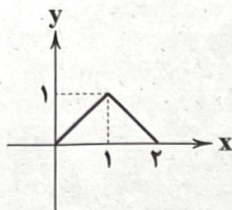
۱۱۵- اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، معادله  $|[x]f(x)| = \frac{x}{p}$  چند ریشه حقیقی دارد؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳



۱۱۶- اگر  $f(x) = \frac{1+x}{4-x}$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x-2}$  باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیحی که تابع  $h(x) = \log((fog)(x))$  به‌ازای آن تعریف می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۶۵ (۳) ۶۶ (۴) ۶۳

۱۱۷- اگر  $x$  در ناحیه اول دایره مثلثاتی و  $f(\sin x) - (48 \tan x)f(\cos x) = 36 \cot x$  باشد، حاصل  $9f(\frac{\pi}{5}) + 5f(\frac{\pi}{6})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{75}{7}$  (۲)  $-\frac{75}{7}$  (۳)  $\frac{7}{75}$  (۴)  $-\frac{7}{75}$

۱۱۸- اگر  $f(x) = \sqrt{1-x} - 1$  باشد، برد تابع  $g(x) = |x(fof^{-1})(x) - 1|$  کدام است؟

- (۱)  $[2, +\infty)$  (۲)  $[1, +\infty)$  (۳)  $[-1, +\infty)$  (۴)  $[0, +\infty)$

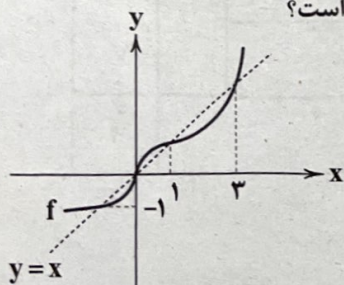
۱۱۹- اگر نمودار تابع  $f$ ، به صورت زیر باشد، دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{\frac{x-f^{-1}(x)}{x-2}}$  شامل چند عدد صحیح نامثبت است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) بی‌شمار



محل انجام محاسبات



۱۲- اگر  $f(x) = x^2 - 1$  باشد، دامنه تابع  $g(x) = \frac{1}{\sqrt{f(x)f^{-1}(x)}}$  جواب کدام نامعادله است؟

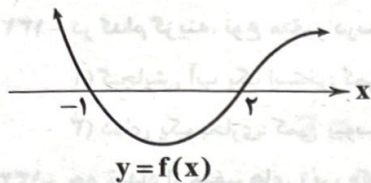
- (۱)  $2|x| > 1$  (۲)  $3|x| > 1$  (۳)  $|x| > 1$  (۴)  $|x| < 1$

۱۳- تابع  $g(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 4} - \sqrt{x^2 - 2x + 1} + x$  در یک بازه اکیداً نزولی است. ضابطه و دامنه تابع وارون  $g$  کدام است؟

(۱)  $g^{-1}(x) = -x - 2, 1 \leq x \leq 2$  (۲)  $g^{-1}(x) = x - 2, 1 \leq x \leq 2$

(۳)  $g^{-1}(x) = 3 + x, 1 \leq x \leq 2$  (۴)  $g^{-1}(x) = 3 - x, 1 \leq x \leq 2$

۱۴- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر است. مجموع ریشه‌های معادله  $f(2x)f(x-1) = 0$  کدام است؟



(۱)  $\frac{5}{2}$

(۲)  $-\frac{7}{2}$

(۳)  $\frac{7}{2}$

(۴)  $-\frac{5}{2}$

۱۵- دامنه وارون تابع  $f(x) = \sqrt{6-x[x]}$  و  $x \in [1, 2]$  کدام است؟

(۱)  $(0, \sqrt{5}]$  (۲)  $(\sqrt{2}, \sqrt{5})$  (۳)  $(0, \sqrt{2}] \cup (2, \sqrt{5}]$  (۴)  $(\sqrt{2}, 2)$

۱۶- اگر وارون تابع  $f(x) = \frac{kx-3}{3x-k^2+2}$  بر خود تابع منطبق باشد، چند مقدار برای  $k$  یافت می‌شود؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۷- تابع  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$ ، پیوسته و اکیداً صعودی است، اگر  $f(2) = f(3) - 2 = 0$  باشد، جواب نامعادله  $(f \circ f)(x) < 0$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, 2)$  (۲)  $(-\infty, 4)$  (۳)  $(-\infty, 3)$  (۴)  $(-\infty, 5)$

### ریاضی (۱)

از بین متغیرهای موجود در گزینه‌ها، کدام یک به ترتیب کمی گسسته و کیفی ترتیبی است؟

(۱) تعداد فرزندان یک خانواده - یک جعبه هلو (۲) دمای هوا - شاخص توده بدن

(۳) اقوام ایرانی - شاخص توده بدن (۴) تعداد دانشجویان پزشکی دانشگاه تهران - مراحل تحصیلی

۱۸- «میزان بارندگی در گرگان» - «میزان لذت بردن از آشپزی (کم، متوسط و زیاد)» به ترتیب چه نوع متغیری هستند؟

(۱) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی (۲) کمی گسسته - کیفی ترتیبی

(۳) کمی پیوسته - کیفی اسمی (۴) کمی گسسته - کیفی اسمی

۱۹- تعداد از جمله‌های زیر، صحیح است؟

(۱) تعداد اعضای جامعه برابر حجم جامعه است.

(۲) وضعیت تأهل، متغیر کیفی اسمی است.

(۳) اندازه نمونه، همواره کم‌تر از اندازه جامعه است.

صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

محاسبات



۱۲۹- چه تعداد از متغیرهای زیر، کیفی اسمی هستند؟

«مقام کشتی گیر در مسابقات جهانی - مراحل زندگی - تعداد دوستان مریم - رنگ موی افراد»

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۱۳۰- ارزش دو گزاره زیر، به ترتیب چگونه است؟

الف) «آمار» و «علم آماری» متفاوت اند.

ب) تعداد پرستاران بیمارستان میلاد، کمی گسسته است.

(۱) درست - نادرست (۲) درست - درست (۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

۱۳۱- «وزن میمون های باغ وحش» چه نوع متغیری است؟

(۱) کمی پیوسته (۲) کمی گسسته (۳) کیفی اسمی (۴) کیفی ترتیبی

۱۳۲- در کدام گزینه، نوع متغیر درست بیان شده است؟

(۱) گنجایش آب یک استخر: کمی گسسته

(۲) مراحل رشد کودک: کیفی اسمی

(۳) دمای یک بخاری: کمی پیوسته

(۴) گروه خونی ۱۰ نفر: کمی پیوسته

۱۳۳- چه تعداد از متغیرهای زیر، «کمی گسسته» است؟

الف) سائز پیراهن (کوچک - متوسط - بزرگ)

ب) رنگ خودکار

ج) مجموعه اعداد حقیقی

د) تعداد شکلات های روی میز

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- کدام مورد متغیر نیست؟

(۱) دوچرخه سواران یک تیم

(۲) اندازه قد دوچرخه سواران

(۳) رنگ دوچرخه دوچرخه سواران

(۴) وزن دوچرخه سواران

۱۳۵- کدام جمله در مورد مراحل علم آمار، درست است؟

(۱) جمع آوری اعداد و ارقام بعد از سازماندهی و نمایش است.

(۲) نتیجه گیری و پیش بینی بعد از تحلیل و تفسیر است.

(۳) پیش بینی و تصمیم برای آینده، دومین مرحله است.

(۴) جمع آوری اعداد، ارقام و اطلاعات دومین مرحله است.

## ریاضی (۲)

۱۳۶- اگر  $f(x) = \sqrt{x-a+1}$ ،  $g(x) = \sqrt{b-2-x}$  و  $f+g = \{(3, c-1)\}$  باشد، در این صورت مقدار  $abc$  کدام است؟

(۱) ۲۲ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۱۳۷- اعداد دو رقمی طبیعی، داده های آماری هستند. نسبت میانه به میانگین کدام است؟

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

۱۳۸- اگر  $f = \{(1, 2), (-1, 3), (5, 4), (1, 2m-4)\}$  و  $g = \{(1, 5), (m+2, -1), (5, -1), (0, 4)\}$  هر دو تابع باشند، مجموع اعضای

برد تابع  $f \times g$  کدام است؟

(۱) ۴۰ (۲) -۶ (۳) ۶ (۴) -۴۰

۱۳۹- اگر میانگین دو گروه داده آماری  $\{(1): x, y, z, t, a\}$  با هم برابر باشند، در این صورت میانگین  $x, y, z, t, a$  کدام است؟

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

انجام محاسبات





۱۴۰- تابع  $f(x) = (x-1)^2 + (x+2)^2 - x^2 + 6x$  در کدام بازه یک به یک نیست؟

- (۱)  $(-6, -5)$  (۲)  $(-5, -4)$  (۳)  $(-5, -3)$  (۴)  $(-3, -1)$

۱۴۱- اگر چارک اول و سوم داده‌های  $a+10, a+4, a, a+4, a+10, 19, 17, 16, 11, 9, 7, 6$  به ترتیب ۸ و  $a+10$  باشند، واریانس داده‌ها کدام است؟ ( $a \in \mathbb{N}$ )

- (۱)  $\frac{270}{11}$  (۲)  $\frac{266}{11}$  (۳)  $\frac{290}{11}$  (۴)  $\frac{300}{11}$

۱۴۲- اگر  $f(x) = x + 2k$  و فاصله دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$  برابر  $\sqrt{2}$  باشد،  $|k|$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) ۱

۱۴۳- وسیع‌ترین بازه‌ای که تابع  $f(x) = x|x-1| + 5x$  در آن یک به یک باشد، کدام است؟

- (۱)  $[1, +\infty)$  (۲)  $[0, +\infty)$  (۳)  $[-2, +\infty)$  (۴)  $\mathbb{R}$

۱۴۴- اگر ضریب تغییرات داده‌های  $m+8, m+6, m+4, m+2, m, m+2, m+4, m+6, m+8$  برابر  $\frac{\sqrt{2}}{5}$  باشد، میانگین داده‌ها چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۱۴۵- میانگین ۵ عدد برابر ۱۲ است، یکی از این اعداد را کنار می‌گذاریم؛ میانگین ۴ عدد باقی‌مانده برابر ۱۰ خواهد شد. عدد حذف‌شده کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۵



## زمین شناسی



منظور از شیب زمین گرمایی چیست؟

(۱) افزایش دما با افزایش عمق در مناطق آتشفشانی

(۲) تغییرات دما با افزایش عمق در پوسته زمین

(۳) تغییرات دما با افزایش عمق

(۴) میزان تغییرات دما با خروج گازها و مواد مذاب از درون زمین

کدام مورد مرحله اول از اکتشاف معدن را بیان می کند؟

(۱) استفاده از روش های ژئوفیزیکی

(۲) جست و جوی ذخایر زغال سنگی در سنگ های رسوبی

(۳) در تشکیل رگه های معدنی، عامل اصلی کدام است؟

(۱) آب های گرم

(۲) نفوذ ماگما به شکاف سنگ ها

طبق جدول غلظت کلارک عناصر پوسته زمین، فراوانی کدام عنصر از بقیه کم تر است؟

(۱) کلسیم

(۲) آهن

(۳) آلومینیم

(۴) منیزیم

پیریت ..... میکا جزء بخش ..... کانسنگ مس می باشد.

(۱) برخلاف - کانه

(۲) برخلاف - باطله

(۳) همانند - کانه

(۴) همانند - باطله

در تهیه تعلق نسوز از ..... استفاده می شود که یک نوع ..... است.

(۱) مسکوویت - کانی صنعتی

(۲) مسکوویت - کانه

(۳) گالن - کانی صنعتی

(۴) گالن - کانه

رصد وزنی کدام دو کانی سیلیکاتی در پوسته زمین به یک دیگر نزدیک تر است؟

(۱) پلازیوکلاز سدیم و کلسیم و فلدسپار پتاسیم

(۲) کوارتز و پیروکسن

(۳) آمفیبول و پیروکسن

(۴) فلدسپار پتاسیم و آمفیبول

م مورد می تواند کنسانتره محسوب شود؟

(۱) رسی

(۲) آهن

(۳) مگنتیت

(۴) فلدسپار پتاسیم

تشکیل سنگ پگماتیت، باید میزان کربن دی اکسید ماگما ..... و مدت زمان تبلور ..... باشد.

(۱) کوتاه

(۲) کم - طولانی

(۳) کم - کوتاه

(۴) زیاد - طولانی

تیکل به ترتیب جزء کدام دسته از کانسنگ ها می باشند؟

(۱) رسی - رسوبی

(۲) گرمابی - ماگمایی

(۳) گرمابی - رسوبی

(۴) ماگمایی - گرمابی



## دفترچه شماره (۴)

نام درس:

فارسی و زیست‌شناسی

زمان آزمون:

۱۰۰ دقیقه

سؤالات تشریحی  
دوازدهم تجربی

نام:

نام خانوادگی:

کد داوطلب:

ردیف	نمره	سؤال
		<b>فارسی (۲)</b>
۱	۰/۵	معنی واژه مشخص شده را بنویسید. <u>سریر</u> ملک، عطا داد کردگار تو را به جای خویش دهد هر چه کردگار دهد.
۲	۰/۵	املای درست را در جمله زیر، انتخاب نمایید. گاهی می‌ایستد و علف و (خواری / خاری) را پوزه می‌زند.
۳	۰/۵	در گروه واژگان زیر، نادرستی املایی به کار رفته است، درست آن را بنویسید. «ضجّه و شیون - ستوران و حیوانات - شرزّه و خشمگین - طریاق و پادزهر»
۴	۰/۵	نقش ضمیر پیوسته در مصراع «بعد از این وادی توحید آیدت» مشابه گزینه ..... است؟ الف) در عشق کسی قدم نهد کیش جان نیست ب) آن خضر که فرخنده پی‌اش نام نهادند
۵	۱	نقش دستوری واژه‌های مشخص شده را بنویسید. الف) عشق حقیقی دل و جان را پاک می‌گرداند. ب) برخی عاشق را دیوانه می‌پندارند.
۶	۱	در بیت زیر، «وابسته و ابسته» را مشخص کنید و نمودار پیکانی آن را رسم نمایید. «هر کسی کاو دور ماند از اصل خویش / باز جوید روزگار وصل خویش»
	۱/۵	نام پدیدآورنده هر یک از آثار زیر را بنویسید. الف) فیه مافیه ب) قصه شیرین فرهاد ج) مثنوی معنوی



نمره	سوال
۱	آرایه درست را از داخل کمانک برگزینید. الف) تو قلب فسرده زمینی / از درد ورم نموده یک چند (ایهام - جناس) ب) خانه‌ای کاو شود از دست اجانب آباد / ز اشک ویران گنش آن خانه که بیت‌الخزن است (متناقض نما - تضاد)
۰/۵	بیت زیر را کامل کنید. آینه نگاهت، پیوند صبح و ساحل / .....
۰/۵	مفهوم بیت زیر از کدام گزینه دریافت می‌شود؟ «در ره عشق نشد کس به یقین محرم راز / هر کسی بر حسب فکر گمانی دارد» الف) هر کسی از ظن خود شد یار من / از درون من نجست اسرار من ب) سر من از ناله من دور نیست / لیک چشم و گوش را آن نور نیست الف) هر کسی از ظن خود شد یار من / از درون من نجست اسرار من (۰/۵)
۱/۵	با توجه به ابیات زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. پنهان مکن آتش درون را / زین سوخته جان شنو، یکی پند تو قلب فسرده زمینی / از درد، ورم نموده یک چند الف) در بیت اول، منظور از «آتش» و «سوخته جان» چیست؟ ب) با توجه به بیت دوم، چرا شاعر، خطاب به «دماوند» این چنین گفته است؟
۱	معنای ابیات و عبارات زیر را به نثر روان بنویسید. الف) بفکن ز پی این اساس تزویر ب) محرم این هوش جز بی‌هوش نیست
<b>زیست‌شناسی (۳)</b>	
۰/۵	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد. ب) در رونویسی، نوکلئوتید تیمین دار رنا به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین دار دنا قرار می‌گیرد.
۱	از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه مناسب را انتخاب کنید. الف) اولین آمینواسید در انتهای (آمینی - کربوکسیلی) رشته پلی‌پپتید تازه ساخته شده، متیونین است. ب) در مرحله پایان ترجمه، آخرین رِناي ناقل بدون آمینواسید، از جایگاه (P - E) خارج می‌شود. ج) رمزه [کدون] (UAG - AUG) هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کند. د) در مرحله (آغاز - پایان) ترجمه، فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند.
۰/۵	حر هر یک از موارد زیر، با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، میزان محصول ژن چه تغییری می‌کند؟ الف) ایجاد خمیدگی در دنا با پیوستن عوامل رونویسی به افزاینده



ردیف	نمره	سؤال								
۱۶	۱	در مورد رونویسی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در یوکاریوت‌ها رنای رناتنی (rRNA) توسط کدام رنابسپاراز ساخته می‌شود؟ ب) در کدام مرحله، رنابسپاراز راه‌انداز را شناسایی می‌کند؟								
۱۷	۱	هر یک از آنزیم‌های جدول زیر، وظیفه ساخت کدام نوع از رنا (RNA) را به عهده دارد؟ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>نوع رنا (RNA)</th> <th>آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rRNA یا رنای رناتنی</td> <td>رنابسپاراز ۱</td> </tr> <tr> <td>الف) .....</td> <td>رنابسپاراز ۲</td> </tr> <tr> <td>ب) .....</td> <td>رنابسپاراز ۳</td> </tr> </tbody> </table>	نوع رنا (RNA)	آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد.	rRNA یا رنای رناتنی	رنابسپاراز ۱	الف) .....	رنابسپاراز ۲	ب) .....	رنابسپاراز ۳
نوع رنا (RNA)	آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد.									
rRNA یا رنای رناتنی	رنابسپاراز ۱									
الف) .....	رنابسپاراز ۲									
ب) .....	رنابسپاراز ۳									
۱۸	۰/۵	رمزهای که فرایند ترجمه از آن آغاز می‌شود، کدام است؟ AUG (۱)      AGU (۲)      GUA (۳)      UGA (۴)								
۱۹	۰/۵	در زیر، ترتیب وقایع مرحله آغاز ترجمه نوشته شده است. موارد خواسته شده را بنویسید. هدایت زیرواحد کوچک رناتن (ریبوزوم) به سوی رمزه آغاز توسط ..... «الف» ..... ← اتصال رنای ناقل (tRNA) دارای آمینواسید ..... «ب» ..... در جایگاه P رناتن ← افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به مجموعه ← کامل شدن ساختار رناتن								
۲۰	۱	هر یک از موارد زیر به کدام مرحله از فرایند ترجمه اشاره دارد؟ الف) در این مرحله فقط جایگاه P در رناتن [ریبوزوم] محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است. ب) در این مرحله جایگاه A توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.								
۲۱	۱	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) یک تفاوت همانندسازی و رونویسی را بنویسید. ب) چگونه ممکن است از یاخته‌هایی با ژن‌های یکسان، یاخته‌هایی با عملکرد و شکل متفاوت ایجاد شوند؟								
۲۲	۰/۵	برای مورد زیر یک دلیل علمی بنویسید. یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای بدن یک فرد، ژن‌های یکسانی دارند ولی دارای عملکرد و شکل متفاوتی هستند.								



ردیف	نمره	سوال
۲۳	۱	در مورد تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در تنظیم منفی، چه پروتئینی مانع پیش‌روی رنابسپاراز می‌شود؟ ب) در تنظیم مثبت، چه عاملی سبب می‌شود که فعال‌کننده به جایگاه خود بچسبند؟
۲۴	۰/۵	شکل زیر تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها را نشان می‌دهد. نام بخش‌های مشخص شده (۱) و (۲) را بنویسید. 
۲۵	۱	در مورد رناتین [ریبوزوم] به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) جنس هر زیرواحد آن از چیست؟ ب) در ساختار کامل چند جایگاه دارد؟
	۲۰	جمع نمرات



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

# پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۵) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۳۵

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زیست شناسی ۳	۱
	۴۰	۲۱	۲۰	زیست شناسی ۱	
۳۰ دقیقه	۵۵	۴۱	۱۵	فیزیک ۳	۲
	۶۵	۵۶	۱۰	فیزیک ۱	
	۷۵	۶۶	۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۹۰	۷۶	۱۵	شیمی ۳	۳
	۱۰۰	۹۱	۱۰	شیمی ۱	
	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	شیمی ۲	
۵۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	۱۵	ریاضی ۳	۴
	۱۳۵	۱۲۶	۱۰	ریاضی ۱	
	۱۴۵	۱۳۶	۱۰	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	۱۰	زمین شناسی	۵



دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	مهدی وارسته - علی عرب محدثه کارگرفرد - زهرا ساسانی ندا فرهختی - مینا نظری
زیست‌شناسی	رضا نظری - علی زراعت‌پیشه سحر زرافشان - سبجان بهاری علی وصالی محمود - علی داوری‌نیا امیررضا رضائی - سجاد حمزه‌پور حمیدرضا فیض‌آبادی - آرمان داداش‌پور	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاحی - مرضیه زندوکیلی
فیزیک	محمد آهنگر - سجاد صادقی‌زاده سید رضا اعلانی - سعید احمدی علیرضا ایدلخانی - حسین عبدوی‌نژاد	سجاد صادقی‌زاده مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی یاسر راش
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	عطیه خادمی - مصطفی دهنوی مرضیه زندوکیلی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم یارساتیان - سپیده‌سادات شریفی - فاطمه عبدالله‌خانی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: ربابه الطافی - فرزانه رجبی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض‌الهی - فاطمه میرزایی



۲) اتصال مجدد نوکلئوتیدهای مکمل رشته الگوی دنا با تشکیل پیوندهای هیدروژنی در مرحله طولیل شدن رونویسی صورت می‌گیرد. در مرحله طولیل شدن رونویسی، رنابسپاراز به سمت توالی ویژه پایان رونویسی حرکت می‌کند. این توالی برخلاف راهانداز امکان رونویسی از آن وجود دارد.

۳) جدا شدن کامل رنای ساخته شده از دنا در مرحله پایان رونویسی رخ می‌دهد. در این مرحله نیز رونویسی انجام می‌شود و با توجه به شکل کتاب درسی، رنابسپاراز پس از شکستن پیوند هیدروژنی و جدا کردن دو رشته دنا از یکدیگر، بر روی هر دو رشته دنا قرار می‌گیرد اما تنها در مقابل رشته الگو، ریبونوکلئوتید مکمل را قرار می‌دهد.

۴) با توجه به کتاب درسی، حرکت رنابسپاراز بر روی ژن در مرحله طولیل شدن و پایان رونویسی صورت می‌گیرد. حرکت رنابسپاراز بر روی دنا (نه فقط ژن) در هر سه مرحله دیده می‌شود. پیوند فسفو دی‌استر با دخالت رنابسپاراز (نه خودبه‌خودی) تشکیل می‌شود.

۵) ۴) آنزیم‌های رنابسپاراز و دنابسپاراز از نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا می‌توانند الگو برداری کنند.

هر دو نوع آنزیم باید نوکلئوتید مکمل رشته الگو را پیدا کنند پس می‌توانند نوکلئوتیدها را از نظر مکمل بودن بازهای آلی بررسی کنند. دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز توانایی تغییر جهت و بررسی درست بودن نوکلئوتیدها پس از تشکیل پیوند فسفو دی‌استر (ویرایش) را ندارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو آنزیم برای تولید نوکلئیک اسید، پیوند قند - فسفات تشکیل می‌دهند. هر دو نوع آنزیم بخشی از یک رشته را الگو برداری می‌کنند و یک عدد آنزیم در هر فعالیت خود نمی‌تواند کل رشته را الگو برداری کند.

۲) آنزیم‌های بسیار قبل از قرار دادن نوکلئوتید سه‌فسفاته با شکستن پیوند فسفات - فسفات، آن را تک‌فسفاته می‌کنند. هر دو آنزیم از دنا الگو برداری می‌کنند پس می‌توانند دئوکسی ریبونوکلئوتید را در جایگاه فعال خود قرار دهند.

۳) هر دو آنزیم در هر بار اتصال به دنا بخشی از یک رشته را الگو برداری کرده و یک رشته نوکلئیک اسید مکمل رشته الگو را می‌سازند. رنابسپاراز پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدی و دنابسپاراز پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدی را می‌سازد.

۶) ۳) همه موارد نادرست هستند.

#### بررسی موارد:

الف) آنزیمی که پیوند قند - فسفات در هر نوکلئوتید را تشکیل می‌دهد، آنزیم بسپاراز نیست.

ب) آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده از یاخته تولیدکننده خارج و در سیتوپلاسم یاخته دیگر فعالیت می‌کند. محیط داخلی بدن انسان خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای است. علاوه بر آن آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای مانند آنزیم‌های لوله گوارش انسان در محیط خارجی (درون یک حفره) فعالیت می‌کنند.

ج) رنای زنتی نوعی آنزیم است که در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت می‌کند اما در هسته توسط رنابسپاراز تولید می‌شود.

د) آنزیم‌های تولیدکننده اوره در جایگاه فعال خود آمونیاک سمی را قرار می‌دهند و فعالیت خود را به درستی انجام می‌دهند زیرا آمونیاک پیش‌ماده آن هاست.

۷) ۱) توصیف صورت سؤال، مربوط به میگلوبین است. تغییر

آمینواسید، ممکن است (نه لزوماً) فعالیت پروتئین را تغییر دهد. در رابطه با گزینه (۴) دقت داشته باشید که برهم‌کنش‌های آبریز در تشکیل (نه تثبیت) ساختار سوم پروتئین نقش دارند.

## زیست‌شناسی



۱) ۲) منظور صورت سؤال، ساختار پرمماند است که حاصل رونویسی هم‌زمان و متعدد از روی رشته الگوی یک ژن می‌باشد. می‌دانیم که همه رناها در پی اتصال نوعی رنابسپاراز به توالی راهانداز تولید شده‌اند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در دو سمت ژن، توالی بین ژنی دیده می‌شود؛ در نتیجه هم طول‌ترین و هم کوتاه‌ترین رنا به توالی بین ژنی نزدیک‌تر هستند.

۳) دقت کنید که توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی (رمزه) مربوط به رنای پیک است نه رنای زنتی.

۴) رناهایی که طول کم‌تری دارند به توالی راهانداز نزدیک‌تر و از توالی پایان رونویسی دورتر هستند.

۲) ۴) همه موارد، درست هستند. هنگامی که رنای پیک درون سیتوپلاسم (رنای بالغ) یک یاخته یوکاریوتی را در مجاورت رشته الگوی ژن سازنده آن قرار می‌دهند، بخش‌هایی که به صورت مکمل با رنای پیک قرار دارند توالی اگزون (بیانه) و بخش‌هایی که به صورت حلقه‌هایی در بیرون قرار می‌گیرند توالی‌های اینترون (میانه) ژن می‌باشند.

#### بررسی موارد:

الف) هم توالی اینترون ژن و هم توالی اگزون به طور کامل توسط آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شوند اما رونویشت توالی‌های اینترون در رنای پیک پس از رونویسی از رنای اولیه طی فرایند پیرایش حذف می‌شوند.

ب) توالی اینترون که به شکل یک حلقه دیده می‌شود، بخشی از ژن بوده و اصلاً در ساختار رنا چه اولیه و چه بالغ وجود ندارد.

ج) در ابتدا و انتهای ژن‌های دارای توالی اگزون و اینترون، توالی اگزون قرار دارد. بنابراین در نزدیکی توالی راهانداز که ابتدای ژن می‌باشد توالی اینترون دیده نمی‌شود.

د) اینترون بخشی از ژن و دنا می‌باشد و در ساختار مولکول دنا حداکثر ۴ نوع باز آلی آدنین، تیمین، سیتوزین و گوانین وجود دارد.

۳) ۱) در ساختار سوم، بیش از دو نوع پیوند (اشتراکی، هیدروژنی و

یونی) برای اولین بار دیده می‌شود. در ساختار قبلی آن (ساختار دوم)، بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. در واقع در ساختار اول، رشته پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود و در ساختار دوم شروع به پیچ‌خوردگی می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساختار چهارم (نه سوم) هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار هم قرار گیرند.

۳) تثبیت ساختار پروتئین‌ها در ساختار سوم صورت می‌گیرد، نه ساختار دوم. ۴) این گزینه متن کتاب درسی در خصوص ساختار اول پروتئین‌هاست نه ساختار سوم.

#### ۴) ۲) بررسی گزینه‌ها:

۱) جدا شدن رنای پیک از رنابسپاراز در مرحله طولیل شدن صورت می‌گیرد. در رونویسی، از نوکلئوتیدهای ریبوزدار استفاده می‌شود. هم‌چنین با توجه به شکل ۲

صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در مرحله طولیل شدن که رشته رنا از رشته الگوی دنا جدا می‌شود (با گسسته شدن پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی آن‌ها) در مقابل رشته الگو، رشته رمزگذار با دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای خود قرار می‌گیرد، اما در مقابل رشته رنای جداسده هیچ نوع نوکلئوتیدی قرار نمی‌گیرد.



ب) گروهی از پیک‌های شیمیایی از جنس پروتئین هستند، مانند اکسی‌توسین و انسولین. اما برخی دیگر این‌گونه نیستند از جمله بیشتر ناقل‌های عصبی. (ج) منظور از این مورد گیرنده‌های آنتی‌ژنی است. گیرنده‌های آنتی‌ژنی از جنس پروتئین هستند.

د) همه منافذی که در غشای ساخته دیده می‌شود، مربوط به پروتئین‌های سراسری در ساختار آن‌هاست.

۱۲ ۲ منظور آنزیم‌ها هستند. مطابق کتاب درسی، عوامل مؤثر در فعالیت آنزیم‌ها، شامل pH محیط، دمای محیط و میزان غلظت آنزیم و پیش‌ماده در دسترس است. آخرین موضوعی که کتاب درسی به آن پرداخته است، درباره میزان پیش‌ماده‌های در دسترس آنزیم می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید، با افزایش میزان پیش‌ماده در محیط، سرعت واکنش‌های شیمیایی افزایش می‌یابد. اما پس از مدتی با اشباع آنزیم‌ها توسط پیش‌ماده‌ها، تغییری در سرعت فعالیت آنزیم‌ها صورت نمی‌گیرد.

### بررسی گزینه‌ها:

۱) مقدار کمی از آنزیم می‌تواند منجر به تولید مقدار زیادی فرآورده از پیش‌ماده شود. به همین جهت در بدن انسان مقادیر بسیار کمی از هر آنزیم وجود دارد. ۲) با افزایش میزان پیش‌ماده در دسترس آنزیم در محیط واکنش، سرعت واکنش‌های شیمیایی افزایش می‌یابد، اما پس از مدتی که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند، در این حالت سرعت واکنش ثابت می‌ماند. ۳) این مورد در ارتباط با تأثیر دما بر فعالیت آنزیم‌ها درست است. ۴) نخستین آنزیم مؤثر در گوارش پروتئین‌ها در انسان، همان آنزیم پپسین است. این آنزیم برخلاف آنزیم‌هایی از روده باریک که در گوارش پپتیدها نقش دارند، در فضای اسیدی فعالیت می‌کند، بنابراین این مورد نیز درباره تأثیر pH بر فعالیت آنزیم‌ها درست است.

۱۳ ۱ تنها مورد «ب» در خصوص تغییرات مولکول رنای پیک در جانداران مختلف درست است.

### بررسی موارد:

الف) با توجه به کتاب درسی، در بعضی از (نه همه) ژن‌های کدکننده این مولکول، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده جدا و حذف می‌گردد.

ب) با توجه به کتاب، فرایند تغییر مولکول رنای پیک می‌تواند حین رونویسی و یا بعد از آن صورت گیرد. می‌دانید که در حین فرایند رونویسی، گروهی از ریبونوکلوئیدها در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند.

ج) نمونه‌ای (نه همه) از تغییرات مولکول رنای پیک، حذف قطعاتی از آن می‌باشد. به منظور شکسته شدن پیوندهای اشتراکی، فرایند هیدرولیز صورت گرفته و مولکول‌های آب مصرف می‌شوند.

د) دقت کنید که فرایند پیرایش، تنها در یاخته‌های یوکاریوتی و در هسته صورت می‌گیرد. مولکول دنایی که درون هسته قرار دارد، از نوع خطی بوده و دارای دو انتهای باز می‌باشد.

۱۴ ۳ اتصال پیش‌ماده به آنزیم، نیاز به مصرف انرژی زیستی ندارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رنابسپاراز نوع ۲ واجد توانایی رونویسی از ژن انواع پروتئین‌ها می‌باشد. ۲) متنوع‌ترین محصولات در بین رنابسپارازهای فعال در هسته، مربوط به رنابسپاراز نوع ۲ است. ۴) همه پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ورزشکاران استقامتی مانند دوی ماراتن، در ماهیچه‌های اسکلتی بیشتر تارهای ماهیچه‌ای از نوع کند است که دارای میتوکندری و میوگلوبین زیاد بوده و بیشتر انرژی را از طریق تنفس هوازی به دست می‌آورد.

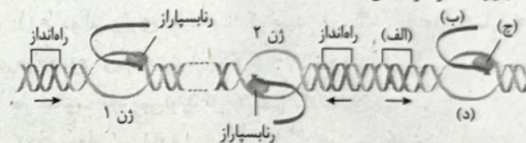
۳) پیوندهای هیدروژنی علاوه بر این که مسئول تشکیل اشکال مختلف ساختار، دوم می‌باشد، در تثبیت ساختار سوم پروتئین نیز به همراه سایر پیوندها نقش دارد و پس از پیچ و تاب خوردن اشکال مختلف ساختار دوم بر روی خود توسط برهم‌کنش‌های آب‌گریز، مجدداً برای تثبیت ساختار سوم بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

### ۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) از ریزجانداران نیز استفاده می‌شود. ۲) از آمیلاز نیز استفاده می‌شود. ۳) هیچ‌کدام از یاخته‌های غدد روده باریک آنزیم سلولاز ترشح نمی‌کنند. ۴) از معدود چهارقسمتی نشخوارکنندگان، فقط شیردان توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی از جمله مایه پنیر را دارد.

۹ ۳ طبق سؤال بخش‌های (الف)، (ب)، (ج) و (د)، به ترتیب راه‌انداز، رنا، رنابسپاراز و رشته رمزگذار می‌باشند.

طبق شکل زیر، اگر راه‌اندازهای دو ژن مجاور در مجاور هم باشند، فاصله راه‌انداز مربوط به ژن مجاور تا راه‌انداز مربوط به این ژن، می‌تواند کمتر از فاصله آن تا رنابسپاراز حاضر در شکل باشد.



رنای در حال رونویسی

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) دقت کنید که در صورت سؤال، به یاخته پادتن‌ساز اشاره شده است. این یاخته توانایی تقسیم و در نتیجه همانندسازی دنا را ندارد. در نتیجه راه‌انداز تحت تأثیر فعالیت هلیکاز و دنابسپاراز هسته قرار نمی‌گیرد. هلیکاز با شکستن پیوند هیدروژنی در ایجاد دوراهی همانندسازی نقش دارد. ۲) رنا و دنا، علاوه بر تفاوت در نوع باز آلی (یوراسیل در رنا و تیمین در دنا)، در نوع قند نیز تفاوت دارند. قند رنا ریبوز بوده و قند دنا دکسوزی ریبوز است.

۱۰ ۲ آنزیم اوره‌ساز کبد انسان با ترکیب  $\text{CO}_2$  و  $\text{NH}_3$ ، باعث تولید اوره می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهند نه این که تأمین کنند.

۳) یکی از آنزیم‌هایی که غیرپروتئینی است، همان رنای رناتنی است. دقت کنید رنای رناتنی، درون هسته فعالیت ندارد.

۴) آنزیم‌هایی که به تولید بسیار از واحدهای سازنده آن می‌پردازند، مولکول آب آزاد می‌کنند (به دلیل تشکیل پیوندهای اشتراکی). بنابراین فشار اسمزی محل اطراف فعالیت آن‌ها کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

۱۱ ۲ موارد «ج» و «د» درست هستند.

### بررسی موارد:

الف) به عنوان مثال مولکول ATP و یون کلسیم نیز در فرایند تأمین انرژی انقباض ماهیچه کاربرد دارند.



## ۱۵ | ۱ بررسی گزینه‌ها،

۱ و ۳) هرگاه بین دو ژن متوالی راهاندازی وجود نداشته باشد یا بین آن‌ها دو راهانداز وجود داشته باشد، قطعاً این دو ژن، رشته‌الگوی متفاوتی دارند و جهت رونویسی از آن‌ها متفاوت است. اما هرگاه بین دو ژن متوالی فقط یک راهانداز وجود داشته باشد، این دو ژن رشته‌الگوی مشابهی داشته و جهت رونویسی از آن‌ها مشابه است.

۲ و ۴) هرگاه جهت رونویسی از دو ژن متوالی مشابه باشد، بین آن‌ها یک راهانداز و هرگاه جهت رونویسی از دو ژن متوالی متفاوت باشد، بین آن‌ها یا راهانداز وجود ندارد و یا دو راهانداز وجود دارد.

۱۶ | ۴ طبق شکل کتاب درسی، در ساختار سوم از یک زنجیره، ممکن است دو ساختار ماریج با تعداد آمینواسیدهای متفاوت قابل مشاهده باشند. این ماریج‌ها می‌توانند طول متفاوتی داشته باشند.

## بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) طبق شکل کتاب درسی، در ساختار دوم ماریج، پیوندهای هیدروژنی بر محور فرضی چرخش، عمود نیست.

۲) طبق شکل کتاب درسی، در ساختار سوم، تاخوردگی‌های صفحه‌ای، در مقابل هم قرار دارند.

۳) گروه مؤثر در ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسید، گروه R است. در ساختار اول قرار نیست که همه گروه‌های R در یک جهت قرار گیرند. بلکه به صورت یک در میان هم جهت قرار گرفته‌اند.

۱۷ | ۴ موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد،

الف) برای مثال دقت کنید که اولین ریبونوکلوئوتید در فرایند رونویسی، به نوکلئوتیدی در پیش از خود متصل نیست.

ب) بیشترین دفعات تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله طولی شدن رخ می‌دهد. در این مرحله و مرحله پایان حرکت رنابسپاراز روی ساختار ژن قابل انتظار است.

ج) دقت کنید که در رونویسی، پیوند فسفو دی‌استر بین دئوکسی ریبونوکلوئوتیدها تشکیل نمی‌شود.

د) برای ساخت زنجیره کوتاهی از ریبونوکلوئوتیدها در مرحله آغاز لازم است که پیوندهای اشتراکی بین فسفات‌های ریبونوکلوئوتیدهای سه‌فسفاته شکسته شود تا ریبونوکلوئوتیدها به صورت تک‌فسفاته مورد استفاده قرار گیرند.

۱۸ | ۱ متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی، پروتئین‌ها هستند و

تک‌پارهای سازنده آن‌ها نیز آمینواسیدها، هیچ‌یک از موارد داده‌شده درست نیستند.

## بررسی موارد،

الف) در هر آمینواسید لاقل یکی از اتم‌های هیدروژن مستقیماً به کربن مرکزی آمینواسید وصل می‌شود؛ بدون این‌که در ساختار هیچ گروه عاملی به خصوصی (آمین و یا کربوکسیلاز) قرار گیرد.

ب) اکسیژن‌هایی که در گروه کربوکسیل قرار دارند، به کربن مرکزی متصل نیستند.

ج) دقت کن، همه پیوندهای اشتراکی آنزیم می‌فوان؛ ولی همشون حاصل سنتز آبدی نیستند و برخی از پیوندهای اشتراکی به روش‌های دیگری ایجاد می‌شن.

د) ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید، به ماهیت شیمیایی گروه R وابسته است. دقت کن، گروه R می‌تونه تنها به اتم هیدروژن باشه یا به زنجیره آلی از انواع اتم‌ها.

## ۱۹ | ۴

آنزیم‌های رنابسپاراز و دنابسپاراز در مقابل هر نوکلئوتید، نوکلئوتید مکمل آن را قرار می‌دهند. به عنوان مثال در مقابل نوکلئوتید تیمین‌دار در رشته‌الگوی دنا، نوکلئوتید آدنین‌دار در رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید قرار می‌گیرد.

## بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) باکتری‌ها فاقد هسته‌اند.

۲) فقط در همانندسازی، هلیکاز باعث تجزیه پیوندهای هیدروژنی می‌شود؛ در رونویسی این عمل برعهده رنابسپاراز است.

۳) این گزینه تنها در مورد فرایند رونویسی صحیح است. در فرایند همانندسازی پس از تشکیل رشته جدید دنا، تا قبل از همانندسازی بعدی (آن هم در صورت انجام) از رشته‌الگوی دنا جدا نخواهد شد.

## ۲۰ | ۴

هیچ‌کدام از موارد، درست نیستند.

## بررسی موارد،

الف) در محل ساخته شدن آنزیم، چه پروتئینی و چه نوکلئیک‌اسیدی، با برقراری پیوند، مولکول آب آزاد می‌شود که موجب افزایش میزان یا درصد آب می‌شود.

ب) بعضی از آنزیم‌ها به کوآنزیم که ماده آلی می‌باشد، نیاز دارند.

ج) پیوند هیدروژنی در همه انواع آنزیم‌ها دیده می‌شود، اما برقراری رابطهٔ مکملی توسط پیوند هیدروژنی، فقط در رنای آنزیمی دیده می‌شود.

د) تغییرات زیاد (نه هرگونه تغییر) pH محیط در ساختار جایگاه فعال آنزیم اختلال ایجاد می‌کند، علاوه بر آن خون فقط در بیشتر جانوران دیده می‌شود و جانداران دیگر خون ندارند.

## ۲۱ | ۴

ایجاد تورم در ناحیه تحتانی بدن می‌تواند به بیماری خیز یا ادم اشاره داشته باشد. همه موارد محتمل است.

## بررسی موارد،

الف) اگر در ساختار دریچه‌های لانه‌کبوتری پا، ناهنجاری ساختاری وجود داشته باشد، پس از انقباض ماهیچه اسکلتی مجاور با آن که ظاهر دوکی‌شکلی دارد، خون در سیاهرگ‌های پاهای فرد بالا نمی‌رود و تجمع پیدا می‌کند و در اثر تجمع خون و افزایش فشار خون در سیاهرگ‌ها، خیز یا ادم رخ می‌دهد.

توجه کنید ماهیچه دوکی‌شکل و یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل با یکدیگر متفاوت هستند.

ب) در صورت اختلال در خون‌رسانی مناسب به بطن راست و کاهش شدت انقباض بطن راست، خون در این بطن و سیاهرگ بزرگ پایینی و سیاهرگ‌های پاها تجمع یافته و موجب افزایش فشار خون و در نتیجه ادم می‌شود.

ج) فشار اسمزی خون وابسته به پروتئین‌های خوناب است. دیواره مویرگ‌های خونی در کلافک کلیه به همراه غشای پایه ضخیم آن، مانع از خروج پروتئین‌ها از آن و کاهش فشار اسمزی می‌شوند. در صورت آسیب به دیواره این مویرگ، پروتئین‌های خوناب خارج شده و فشار اسمزی کاهش می‌یابد که می‌تواند منجر به خیز یا ادم شود.

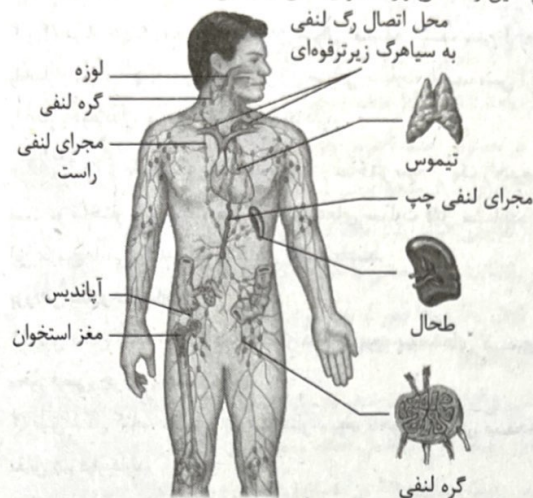
د) مصرف کم مایعات باعث کاهش حجم خوناب و افزایش بخش یاخته‌ای خون (هماتوکریت) نسبت به بخش پلاسمایی آن می‌شود و خون به اصطلاح ساده‌تر، غلیظ‌تر شده و موجب افزایش فشار خون در فرد می‌شود که یکی از علل بروز خیز یا ادم است.

## ۲۲ | ۲

با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← دسته‌تار بین بطنی، بخش (۲) ← گره دوم، بخش (۳) ← دسته‌تار بطنی و بخش (۴) ← دسته‌تار دهلیزی را نشان می‌دهد. هنگامی که پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن باشد، دهلیزها در حال استراحت بوده و مطابق متن کتاب، پیام استراحت در دیواره آن‌ها به سرعت منتشر می‌شود.



ب) از میان اندام‌های لنفی، تنها لوزه‌های راست محتویات خود را وارد مجرای لنفی راست می‌کنند که در نزدیکی زبان کوچک قرار دارند.  
ج) طحال، آپاندیس، لوزه‌ها در تمام عمر فرد فعالیت زیادی دارند. طبق شکل کتاب تمام اندام‌های لنفی ذکرشده در مجاورت گره‌های لنفاوی قرار دارند.  
د) طحال و آپاندیس با سیاهرگ باب در ارتباط هستند و محتویات خود را از طریق چندین رگ لنفی وارد مجرای لنفی چپ می‌کنند.



۲۵ ۲ منظور صورت سؤال، مخروط سرخرگی (حفره بزرگ‌تر) و سینوس سیاهرگی (حفره کوچک‌تر) است. مخروط سرخرگی خون تیره خارج شده از بطن را دریافت می‌کند، که این خون فشار بیشتری دارد. دقت کنید که خون تیره و روشن هر دو هم اکسیژن و هم کربن دی‌اکسید دارند، ولی درصد این گازها در آن‌ها متفاوت است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که بطن قلب ضخیم‌ترین دیواره را دارد و نسبت به سایر حفرات در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.  
۳) خون خارج شده از سینوس سیاهرگی از نوعی دریچه دو قسمتی عبور می‌کند ولی خون خارج شده از مخروط سرخرگی از دریچه‌ای عبور نمی‌کند.  
۴) هر دو بخشی از رگ‌های بزرگ بدن هستند و باید ماهیچه صاف داشته باشند، علاوه بر آن مطابق شکل کتاب درسی در دیواره هر دو حفره، ماهیچه مشاهده می‌شود.

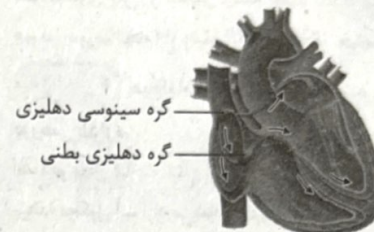
۲۶ ۲ دو بخش تشکیل دهنده خون که به دنبال سانتریفیوژ از هم جدا می‌شوند شامل خوناب (پلاسما) و بخش یاخته‌ای (گویچه سفید، گویچه قرمز و پلاکت) می‌باشد. یون آهن نوعی یون معدنی است که در تولید گویچه‌های قرمز و افزایش هماتوکریت نقش دارد. به دنبال تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده در طحال، یون آهن از طریق خوناب به کبد یا مغز استخوان منتقل می‌شود. درون گویچه‌های قرمز هم یون آهن در ساختار هموگلوبین دیده می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در خونریزی‌های محدود فقط پلاکت‌ها نقش دارند که با تشکیل درپوش جلوی خونریزی را می‌گیرند. در این شرایط فقط بخش یاخته‌ای مؤثر است و پلاسما نقشی ندارد.  
۳) در پلاسما آلبومین در انتقال برخی داروها نقش دارد. در بخش یاخته‌ای نیز هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد.  
۴) نقش اصلی در تشکیل لخته برعهده پلاکت‌ها می‌باشد که جزو بخش یاخته‌ای خون هستند. اما دقت کنید که پلاکت‌ها قطعات یاخته‌ای می‌باشند و اصلاً یاخته محسوب نمی‌شوند.

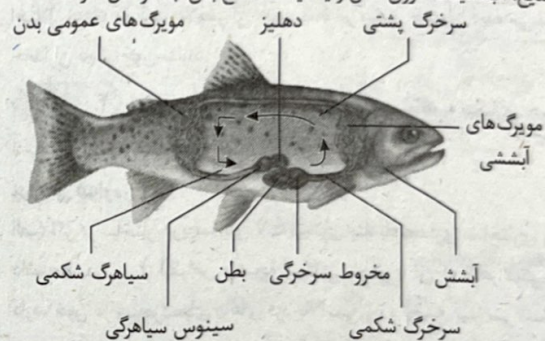
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیش از انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز بوده و خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود. بنابراین خون درون دهلیزها تجمع نمی‌یابد پس در اثر انقباض آن‌ها خون زیادی وارد بطن‌ها نمی‌شود.  
۳) بیشترین حجم خون در بطن‌ها در پایان انقباض دهلیزها وجود دارد که هنوز بطن‌ها منقبض نشده‌اند. وقتی پیام الکتریکی در ناحیه (۳) باشد، بطن‌ها در حال انقباض هستند و بخشی از خون درون آن‌ها وارد سرخرگ‌ها شده‌اند.  
۴) هنگامی که پیام الکتریکی در گره دوم باشد، هنوز بطن‌ها منقبض نشده‌اند تا خون را از پایین به بالا ببرند بلکه دهلیزها در حال انقباض هستند و خون را از بالا به پایین پمپ می‌کنند.



۲۳ ۴ در انتهای سیاهرگ ورودی به قلب کرم خاکی و سینوس

سیاهرگی ماهی، دریچه وجود دارد. همواره تبادل گازها توسط سطوح تنفسی با مایعات اطراف آن‌ها صورت می‌گیرد، چرا که به منظور تبادل گازها، ابتدا باید گازها در نوعی مایع، آب، مایعات درون شش و یا مایعات سطح بدن جاندار حل شوند.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ماهی‌ها قلب عضلانی دوخفیه‌ای وجود دارد، نه قلب لوله‌ای. قلب ماهی و کرم خاکی هیچ‌کدام منفذ ندارند.  
۲) تنها قلب کرم خاکی طبق شکل کتاب در سطح پشتی قرار دارد.  
۳) در ماهی‌ها سیاهرگ شکمی خون را از انتهای بدن به سمت سر و به قلب می‌آورد.  
۴) موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند. منظور لوزه‌ها، تیموس، طحال و آپاندیس است.

#### بررسی موارد:

الف) طحال در نزدیکی دیافراگم قرار دارد؛ اما تیموس برخلاف طحال ساختاری خوشه‌ای (حباب‌مانند) در سطح خود دارد.



۳۱) با توجه به شکل سؤال که رگ‌های بین دهلیز و بطن راست را نشان می‌دهد که انشعابات آن به دیوارهٔ دهلیز و بطن راست خونرسانی می‌کند. پس در صورت ایجاد لخته در آن‌ها، دهلیز و بطن راست دچار اختلال می‌شوند. همهٔ موارد محتمل است.

#### بررسی موارد:

الف) در صورت کاهش خونرسانی به دهلیز راست و کاهش قدرت انقباض آن، سرعت ورود خون به بطن راست (بزرگ‌ترین حفرهٔ قلب) کاهش می‌یابد.  
ب) در صورت کاهش قدرت انقباض بطن راست، به دلیل اختلال در بسته شدن دریچهٔ سه‌لختی، شدت صدای اول قلب کم می‌شود.  
ج) با کاهش برون‌ده بطن راست، میزان خونرسانی به شش‌ها کم‌تر و در نتیجه درصد کربن دی‌اکسید در خون افزایش می‌یابد.  
د) گره اول در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارد و با ایجاد لخته در رگ‌های تاجی نشان داده‌شده احتمال بروز اختلال در فعالیت این گره وجود دارد.

۳۲) با توجه به سؤال، (A) ← لنفوسیت، (B) ← مونوسیت، (C) ← بازوفیل، (D) ← همهٔ گویچه‌های سفید به‌جز نوتروفیل، (E) ← مونوسیت یا لنفوسیت، (F) ← همهٔ گویچه‌های سفید به‌جز مونوسیت و لنفوسیت و (G) ← ائوزینوفیل هستند. منشأ لنفوسیت، یاختهٔ بنیادی لنفوتیدی و منشأ سایر گویچه‌های سفید، یاختهٔ بنیادی میلوئیدی است.

#### بررسی گزینه‌ها:

۱) (A) منشأ لنفوتیدی، (B) و (C) هر دو منشأ میلوئیدی دارند.  
۲) (C) دارای دانه‌های درشت تیره است.  
۳) (F) و (B) هر دو منشأ میلوئیدی دارند.

۳۳) یاخته‌های واجد هستهٔ دو یا چندقسمتی ← نوتروفیل، ائوزینوفیل و بازوفیل

همگی این یاخته‌ها، دانه‌دار و با منشأ میلوئیدی می‌باشند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ یاخته‌های دانه‌دار با هستهٔ دوقسمتی (ائوزینوفیل و بازوفیل)، منشأ میلوئیدی دارند.

۲) یاخته‌های بدون دانه با منشأ میلوئیدی ← مونوسیت‌ها و گلبول‌های قرمز در این بین فقط مونوسیت‌ها دارای زوائد سیتوپلاسمی می‌باشند.  
۳) یاخته‌های با منشأ لنفوتیدی ← لنفوسیت‌های B، لنفوسیت‌های T و لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی

توجه کنید، همهٔ این‌ها بدون دانه و با هستهٔ تکی گرد می‌باشند.

۳۴) با توجه به شکل ۱۵ صفحهٔ ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) به جز مورد «ج» بقیهٔ موارد درست می‌باشند.

#### بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل درست است.  
ب) با توجه به شکل درست است.  
ج) مجرای لنفی راست به سیاهرگ زیرترقوهٔ راست و مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوهٔ چپ می‌ریزند، بنابراین هیچ‌کدام به سیاهرگ‌های گردن متصل نیستند.  
د) با توجه به شکل درست است.

۳۵) درست است که افزایش مصرف قهوه و دخانیات، علاوه‌بر افزایش فشار خون، سبب افزایش ترشح دوپامین می‌شود، ولی دقت کنید که دوپامین نوعی ناقل عصبی است و در نتیجه به درون خون ترشح نمی‌شود.

۲۷) در لایهٔ میانی همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های بدن، رشته‌های کثانی زیادی وجود دارد. غشای پایه در زیر بافت پوششی (داخلی‌ترین لایه) سرخرگ و سیاهرگ‌ها قرار دارد که در یک سمت خود با لایهٔ ماهیچه‌ای صاف در تماس است. با توجه به شکل کتاب یاخته‌های ماهیچه‌ای در لایهٔ میانی به صورت حلقوی قرار گرفته‌اند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تغییر حجم به دنبال هر انقباض بطن و ایجاد نبض فقط مربوط به سرخرگ‌ها می‌باشد.  
۲) دانهٔ سرخرگ‌ها به دلیل دیوارهٔ ضخیم‌تر و محکم‌تر حتی در نبود خون نیز باز می‌ماند. این ویژگی دربارهٔ سیاهرگ‌ها صادق نیست.  
۴) جریان خون در سیاهرگ‌ها به دلیل کاهش شدید فشار خون به عواملی مانند تلمبهٔ ماهیچه‌ای، فشار منفی قفسهٔ سینه و دریچه‌های لانه‌کبوتری نیاز دارد.

۲۸) موارد «ج» و «د» صحیح هستند. با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← یاخته‌های یقه‌ای تازکدار، بخش (۲) ← یاخته‌های سازندهٔ منافذ، بخش (۳) ← پوشش سطح خارجی اسفنج و بخش (۴) ← یاختهٔ بیضی‌شکل داخل بدن اسفنج را نشان می‌دهد.

#### بررسی موارد:

الف) یاخته‌هایی که در حرکت آب درون حفره (های) جاندار نقش دارند، یاختهٔ شمارهٔ (۱) است نه (۲).  
ب) یاخته‌های مشابه (۳) نیز در سطح بالایی داخلی حفرات اسفنج‌ها نیز می‌توانند دیده شوند.  
ج) با توجه به شکل، یاختهٔ شمارهٔ (۴) با یاختهٔ تازکدار، سازندهٔ منفذ و یاخته‌های بخش خارجی مجاورت دارد.

د) با توجه به شکل کتاب درسی، یاخته‌هایی که در سطح داخلی بدن و در مجاورت با منفذ قرار دارند، همگی یقه‌دار بوده و در حرکت آب نقش دارند.  
نکته: منافذ موجود در دیوارهٔ حفرات اسفنج‌ها در یک راستا و مقابل یک‌دیگر قرار دارند.

۲۹) هیدر و اسفنج هر دو دارای یاخته‌های تازکدار هستند. در هیدر تازک‌ها به جابه‌جایی مواد غذایی و در اسفنج به جابه‌جایی آب کمک می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در اسفنج برخلاف هیدر آب از طریق چندین سوراخ در دیواره وارد حفرهٔ داخل بدن می‌شود.  
۳) جهت حرکت آب در هیدر دوطرفه است، اما در اسفنج فقط به سمت بالا است.  
۴) یاخته‌های پوششی دیوارهٔ اسفنج در داخل و خارج، سنگفرشی است اما در هیدر مکعبی و استوانه‌ای است.

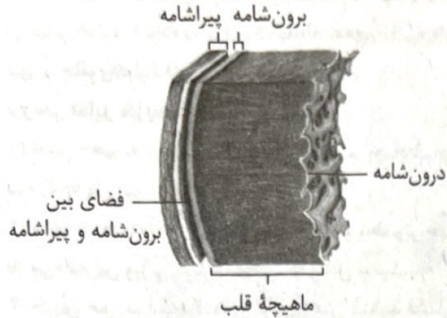
۳۰) شکل نشان‌دهندهٔ موج QRS است که انتهای انقباض دهلیزی و ابتدای انقباض بطنی هنگام تشکیل آن رخ می‌دهد. با انقباض بطن خون در بطن‌ها به سمت بالا حرکت می‌کند. هم‌چنین در ابتدای انقباض بطنی، صدای اول قلب (گنگ و طولانی) از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ابتدای انقباض بطنی با بیشتر شدن فشار بطن چپ از آئورت، دریچهٔ سینی باز می‌شود، اما فشار کمینه در ابتدای استراحت عمومی در سرخرگ آئورت رخ می‌دهد.  
۲) افزایش (نه کاهش) سرعت ورود خون به بطن در انقباض دهلیزی مشاهده می‌شود (موج P). در ابتدای انقباض بطنی با دور شدن قطعات دریچهٔ سینی، این دریچه باز می‌شود.  
۴) خونی به اندازهٔ برون‌ده قلب در کل دورهٔ انقباض بطنی از بطن راست خارج می‌شود نه فقط در ابتدای انقباض بطن‌ها. هدایت جریان در دیوارهٔ بطن‌ها در هنگام ثبت موج QRS مشاهده می‌شود.



۴) از لایه درون شامه، یاخته‌های پوششی و از لایه ماهیچه‌ای، یاخته‌هایی از بافت پیوندی در تشکیل دریچه‌های قلب نقش دارند. دریچه‌های قلبی، موجب ایجاد جریان یک‌طرفه خون می‌شوند، پس در این مورد از هم متمایز نیستند.



۳۹) کوچک‌ترین یاخته‌های خونی، همان گویچه‌های قرمز هستند. به منظور تشکیل این یاخته‌ها، موادی مانند آهن، ویتامین B<sub>۱۲</sub>، فولیک اسید و هورمون اریتروپویتین نیاز است. تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است.

#### بررسی موارد:

الف) به طور مثال، آهن و اریتروپویتین در دسته ویتامین‌ها قرار نمی‌گیرند.  
ب) هورمون اریتروپویتین، از یاخته‌های ویژه‌ای در کلیه (اندام لوبیایی‌شکل) و کبد (بزرگ‌ترین اندام حفره شکم) ترشح می‌شود.  
ج) به منظور جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در بدن انسان، وجود فاکتور داخلی ضرورت دارد. دقت داشته باشید که این ویتامین فقط در غذاهای جانوری (نه گیاهی) یافت می‌شود.  
د) بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری هستند. به دنبال تخریب این یاخته‌ها، جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> با مشکل مواجه می‌شود. اما کاهشی در میزان فولیک اسید، آهن و یا هورمون اریتروپویتین صورت نمی‌گیرد.

۴۰) منظور مویرگ می‌باشد که در طرفین آن سیاهرگ و سرخرگ قرار دارد، که ساختار پایه‌ای مشابه دارند.

#### بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به متن کتاب، در بیشتر یاخته‌های بدن این اتفاق رخ داده است. چون در چشم انسان در تبادلات مربوط به زلالیه که منشأ گرفته از مویرگ هست، این‌گونه نمی‌باشد.  
۲) همه مویرگ‌ها از یک لایه سلول پوششی تک‌لایه ساخته شده‌اند. هم‌چنین ساختار همه رگ‌ها متناسب با کارشان است.  
۳) کنترل عبور مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها در مویرگ منفذدار وجود دارد، اما ساختار مشابه با مفصل ثابت در مویرگ پیوسته دیده می‌شود. در مویرگ پیوسته، لبه پهن یاخته‌ها در هم فرو رفته‌اند. در مفصل ثابت نیز لبه‌های دنداندار استخوان در هم فرو رفته‌اند.  
۴) هیچ مویرگی این‌گونه نیست. در مویرگ منفذدار محدودیت عبور مولکول درشت وجود دارد، اما این‌گونه نیست که هیچ مولکول درشتی عبور نکند، هم‌چنین منفذ در ساختار غشای پایه نبوده، بلکه در غشای سلول‌ها می‌باشد.

#### فیزیک



۴۱) با مقایسه معادله داده‌شده با معادله مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\begin{cases} x = -4t^2 + 16t + 9 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -8 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 16 \frac{m}{s} \\ x_0 = 9m \end{cases}$$

بنابراین معادله سرعت - زمان متحرک به صورت زیر است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -8t + 16$$

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای خون پلاکت است. افزایش فعالیت ترشحی پلاکت سبب افزایش میزان پروترومبیناز و افزایش تشکیل لخته می‌شود که در این هنگام، کاهش اکسیژن‌رسانی به قلب رخ می‌دهد.

۲) نزدیک‌ترین غده درون ریز ناحیه شکم به دیافراگم، غده فوق کلیه است.

افزایش ترشح هورمون آلدوسترون از فوق کلیه ← افزایش بازجذب آب از کلیه ← افزایش حجم خوناب ← کاهش هماتوکریت

۴) افزایش اندازه منافذ ساختار کلافاک و تخریب غشای پایه آن‌ها، سبب خروج پروتئین از خون به درون ادرار شده و در نتیجه، احتمال وقوع خیز در بدن بیشتر می‌شود.

۳۶) منظور شبکه هادی قلب است که با ایجاد و پخش تکانه‌های الکتریکی باعث خودکاری قلب می‌شود. به شکل کتاب درسی دقت کنید، دسته‌تار خارج شده از گره دهلیزی - بطنی (گره کوچک‌تر) در سطح زیر سینی آئورتی (بالایی‌ترین دریچه) به دو شاخه دیگر تقسیم می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حجیم‌ترین حفره قلبی بطن راست است. اما دقت کنید بطن چپ (ضخیم‌ترین حفره) و بطن راست (حجیم‌ترین حفره) هر دو به طور هم‌زمان منقبض می‌شوند، بنابراین سرعت پیام در هر دو یکسان است.

۲) طولی‌ترین دسته‌تار خارج شده از گره سینوسی - دهلیزی به دهلیز چپ می‌رود. علاوه بر آن شبکه هادی قلب بافت ماهیچه‌ای است، نه بافت عصبی.

۳) تنها مقدار اندکی از یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در لایه میوکارد (قطرترین لایه قلبی) متعلق به شبکه هادی قلب بوده و توانایی تحریک خودبه‌خودی دارند.

۳۷) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، لت‌های مربوط به دریچه میترال در سطح بالاتری نسبت به لت‌های دریچه سه‌لختی به دیواره دهلیزها اتصال دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به شکل کتاب درسی دقت کنید، منفذ مربوط به بزرگ‌سیاهرگ زیرین پایین‌ترین منفذ موجود در دیواره دهلیز راست است. به عبارتی پایین‌تر از منفذ مربوط به سیاهرگ کرونری دیده می‌شود.

۳) قوس آئورت بر روی شاخه سمت راست سرخرگ ششی قرار دارد. سرخرگ ششی چپ به علت نزدیکی به قلب از سرخرگ ششی راست کوتاه‌تر است.

۴) همان‌طور که در شکل کتاب درسی دیده می‌شود، شاخه سمت راست سرخرگ ششی (طولی‌تر)، از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

۳۸) می‌دانید که لایه درون شامه، در تماس مستقیم با خون عبوری از قلب قرار می‌گیرد. هم‌چنین با توجه به شکل، این لایه در سطح دیگر خود، در تماس با لایه ماهیچه‌ای قلب است. لایه درون شامه برخلاف لایه ماهیچه‌ای، نسبت به لایه بیرونی قلب (برون شامه)، ضخامت کم‌تری دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور از مایع در این گزینه، همان مایع آبشامه‌ای است. این مایع در بین لایه‌های بیرونی قلب (نه لایه درون شامه) مستقر شده است. وظیفه این مایع، محافظت از قلب و کمک به حرکت روان این اندام است.

۳) لایه درون شامه، از بافت پوششی سنگفرشی ساده تشکیل شده است. بنابراین، همه یاخته‌های پوششی آن در تماس با غشای پایه هستند.



با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

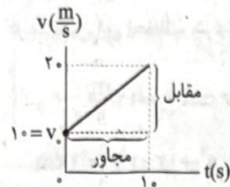
$$L_1 = 2L_2 \Rightarrow 24v_A - 14v_B = 2(-16v_B + 6v_A)$$

$$\Rightarrow 12v_A - 7v_B = -16v_B + 6v_A \Rightarrow 6v_A = -9v_B \Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

۴۵ ۴ ابتدا سرعت اولیه متحرک را به دست می آوریم:

$$\frac{v_0 + 20}{2} \times 10 = 150 \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

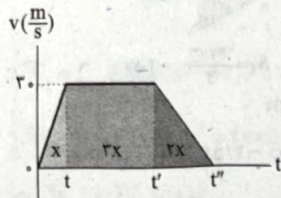
با استفاده از نمودار سرعت - زمان متحرک، داریم:



شیب نمودار سرعت - زمان، بیان کننده شتاب متحرک است، بنابراین:

$$a = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{10}{10} = 1 \frac{m}{s^2}$$

۴۶ ۳ با استفاده از سطح زیر نمودار سرعت - زمان می توان نوشت:



$$\frac{30 \cdot t}{2} = x \Rightarrow x = 15t$$

$$30 \times (2t - t) = 3x = 3 \times 15t \Rightarrow 2t' - 2t = 3t$$

$$\Rightarrow 2t' = 5t \Rightarrow t' = 2.5t$$

$$\frac{30 \times (4t - 2t)}{2} = 3x = 3 \times 15t \Rightarrow t'' - 2t = 3t \Rightarrow t'' = 5t$$

بنابراین سرعت متوسط برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6x}{4/\Delta t} = \frac{6 \times 15t}{4} = 22.5 \frac{m}{s}$$

۴۷ ۱ در ۳ ثانیه اول، متحرک با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  حرکت می کند

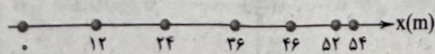
و در هر ثانیه  $12m$  جلو می رود، بنابراین در لحظات  $t_1 = 1s$ ،  $t_2 = 2s$  و

$t_3 = 3s$  به ترتیب از مکان های  $x_1 = 12m$ ،  $x_2 = 24m$  و  $x_3 = 36m$  می گذرد و در نتیجه گزینه های (۳) و (۴) نادرست هستند.

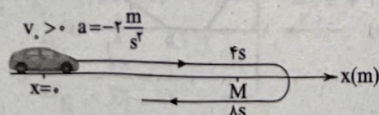
مسافت ترمز متحرک برابر است با:

$$\Delta x_{\text{ترمز}} = \frac{v_0^2}{2|a|} = \frac{(12)^2}{2 \times 4} = 18m$$

بنابراین متحرک در نهایت در مکان  $x = 36 + 18 = 54m$  متوقف می شود و گزینه (۱) صحیح است.



۴۸ ۴ با فرض این که  $v_0 > 0$  باشد، مطابق شکل زیر داریم:



### بررسی عبارت‌ها:

(الف) لحظه تغییر علامت سرعت را پیدا می کنیم:

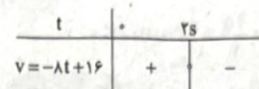
$$v = -8t + 16 \xrightarrow{v=0} -8t + 16 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

در این لحظه مکان متحرک برابر است با:

$$x = -4t^2 + 16t + 9 \xrightarrow{t=2s} x = -4 \times 2^2 + 16 \times 2 + 9 = 25m$$

بنابراین در لحظه مورد نظر، متحرک در فاصله  $25m$  متری مبدأ محور قرار دارد. (X)

(ب) شتاب متحرک همواره منفی است. در  $2$  ثانیه اول حرکت، سرعت مثبت است و در نتیجه حرکت کندشونده می باشد. (✓)



(ج) در پایان ثانیه چهارم، مکان متحرک برابر است با:

$$x = -4t^2 + 16t + 9 \xrightarrow{t=4s} x = -4 \times 4^2 + 16 \times 4 + 9 = 9m$$

چون مکان متحرک صفر نشده است، در این لحظه بردار مکان نمی تواند تغییر جهت دهد. (X)

۴۲ ۳ با توجه به نمودار داده شده در سؤال، شتاب متحرک به تدریج

در حال افزایش است، بنابراین حرکت با شتاب متغیر انجام می شود.

با توجه به این که شتاب در همه لحظات بازه زمانی صفر تا  $t_1$ ، کم تر از شتاب در

همه لحظات بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  است، شتاب متوسط نیز در بازه زمانی صفر

تا  $t_1$ ، کم تر از شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  است.

چون حرکت با سرعت ثابت است، داریم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t=0: x_0 = -4m \\ t=4s: 0 = v \times 4 + x_0 \end{cases}$$

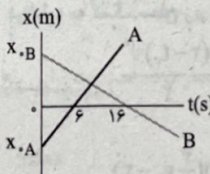
$$\Rightarrow v = 1 \frac{m}{s}$$

بنابراین معادله مکان - زمان این متحرک برابر است با:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = t - 4$$

خلاصیت: می توانستیم به کمک چک کردن مکان متحرک در لحظات  $t=0$  و  $t=4s$  به کمک گزینه ها، به گزینه (۴) برسیم.

با توجه به نمودار مکان - زمان زیر داریم:



$$v_A = A \text{ شیب نمودار} = \frac{-x_{0A}}{6} \Rightarrow x_{0A} = -6v_A$$

$$x = vt + x_0 \rightarrow x_A = v_A t - 6v_A$$

$$v_B = B \text{ شیب نمودار} = \frac{-x_{0B}}{16} \Rightarrow x_{0B} = -16v_B$$

$$x = vt + x_0 \rightarrow x_B = v_B t - 16v_B$$

حالا باید فاصله دو متحرک را در لحظه های  $t=0$  و  $t=30s$  به دست آوریم:

$$t=0: \text{فاصله دو متحرک در لحظه } t=0: L_1 = x_{0B} - x_{0A}$$

$$\Rightarrow L_1 = -16v_B - (-6v_A) = -16v_B + 6v_A$$

$$t=30s: \text{فاصله دو متحرک در لحظه } t=30s: L_2 = x_A - x_B$$

$$\Rightarrow L_2 = (30v_A - 6v_A) - (30v_B - 16v_B) = 24v_A - 14v_B$$



**بررسی عبارت‌ها:**

(الف) در بازه زمانی  $t=3s$  تا  $t=5s$  متوقف بوده است، بنابراین متحرک  $2s$  متوقف شده است. (✓)

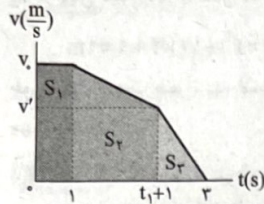
(ب) در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=3s$  حرکت کندشونده و در بازه زمانی  $t=5s$  تا  $t=8s$  حرکت تندشونده است. (✓)

(ج) طبق نمودار سرعت-زمان، سرعت متحرک هیچ‌گاه منفی نشده است، پس متحرک فقط توقف داشته، اما تغییر جهت نداده است. (✓)

(د) می‌دانیم سطح زیر نمودار برابر با مسافت پیموده شده است، بنابراین:

$$l = S_1 + S_2 = \frac{9 \times 3}{2} + \frac{3 \times 6}{2} = \frac{27 + 18}{2} = \frac{45}{2} = 22.5 \text{ m} \quad (\checkmark)$$

۵۲ ۳ به کمک نمودار سرعت-زمان زیر داریم:



برای بازه زمانی  $t=1s$  تا  $t_1+1$  ثانیه داریم:

$$v = at + b = -t + b \xrightarrow{t=1s, v=v_0} v_0 = -1 + b \Rightarrow b = v_0 + 1$$

$$\Rightarrow v = -t + (v_0 + 1)$$

$$\xrightarrow{t=t_1+1s, v=v'} v' = -t_1 - 1 + v_0 + 1 = v_0 - t_1 \Rightarrow v' = v_0 - t_1$$

برای بازه زمانی  $t_1+1$  تا  $t=3s$  نیز داریم:

$$v = at + b' = -3t + b'$$

$$\xrightarrow{t=t_1+1s, v=v'=v_0-t_1} v_0 - t_1 = -3t_1 - 3 + b' \Rightarrow b' = 2t_1 + v_0 + 3$$

$$\Rightarrow v = -3t + (2t_1 + v_0 + 3) \xrightarrow{t=3s, v=0} 0 = -9 + 2t_1 + v_0 + 3$$

$$\Rightarrow t_1 = 3 - \frac{1}{2}v_0$$

$$v' = \frac{2}{3}v_0 - 3$$

بنابراین:

در ادامه به کمک سطح زیر نمودار داریم:

$$S_1 + S_2 = \Delta S_2 \Rightarrow v_0 + \frac{(v_0 + v') \times t_1}{2} = \Delta S \times \frac{(2 - t_1)v'}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 + \frac{(\frac{5}{2}v_0 - 3)(3 - \frac{1}{2}v_0)}{2} = \frac{\Delta}{2} (\frac{1}{2}v_0 - 1)(\frac{2}{3}v_0 - 3)$$

$$\Rightarrow v_0 - \frac{\Delta}{8}v_0^2 + \frac{9}{2}v_0 - \frac{9}{2} = \frac{\Delta}{2} (\frac{1}{2}v_0 - 1)^2$$

$$\Rightarrow -\frac{\Delta}{8}v_0^2 + \frac{11}{2}v_0 - \frac{9}{2} = \frac{\Delta}{8}v_0^2 - \frac{15}{4}v_0 + \frac{15}{2} \Rightarrow \frac{\Delta}{2}v_0^2 - 13v_0 + 12 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{(-13)^2 - 4 \times (\frac{\Delta}{2})(12)}{2} = 169 - 12\Delta = 49 \Rightarrow v_0 = \frac{13 \pm 7}{\Delta}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_0 = \frac{4}{\Delta} \text{ m/s} & (\checkmark) \\ v_0 = \frac{6}{\Delta} \text{ m/s} & (x) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 3 - \frac{1}{2}v_0 = 1s \\ v' = \frac{2}{3}v_0 - 3 = \frac{2}{3} \text{ m/s} \end{cases}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{x_0=0} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

$$\begin{cases} t=4s \Rightarrow x_M = \frac{1}{2} \times (-2) \times 4^2 + v_0 \times 4 = -16 + 4v_0 \\ t=8s \Rightarrow x_M = \frac{1}{2} \times (-2) \times 8^2 + v_0 \times 8 = -64 + 8v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -64 + 8v_0 = -16 + 4v_0 \Rightarrow 4v_0 = 48 \Rightarrow v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_M = -16 + 4 \times 12 = 32 \text{ m}$$

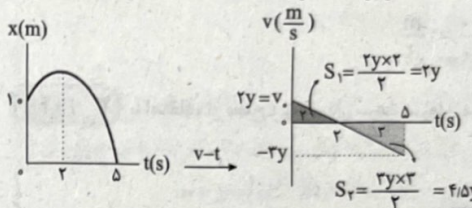
بنابراین:

**خلاصه:** چون در لحظات  $t=8s$  و  $t=4s$  متحرک در یک نقطه است، پس در میانگین این لحظات، سرعت متحرک، صفر است و داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=\frac{4+8}{2}=6s} 0 = -2(6) + v_0 \Rightarrow v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_M = \frac{1}{2} \times (-2) \times 4^2 + 12 \times 4 + 0 = 32 \text{ m}$$

۴۹ ۲ به کمک نمودار  $v-t$  و با تشابه مثلث‌های نشان داده شده داریم:



$$\Delta x_{(-\Delta s)} = x_\Delta - x_0 = 0 - 10 = -10 \text{ m}$$

$$\Delta x = S_1 - S_2 \Rightarrow -10 = 2y - 4/\Delta y \Rightarrow -2/\Delta y = -10 \Rightarrow y = 4$$

$$S_1 = 2y = 8$$

$$S_2 = 4/\Delta y = 18$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{|S_1| + |S_2|}{\Delta t} = \frac{8 + 18}{\Delta} = \frac{26}{\Delta} = \frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**۵۰ ۲ بررسی گزینه‌ها:**

گزینه‌های (۱) و (۳): در هر دو نمودار، سرعت متحرک در لحظه  $t=4s$  (رأس سهمی) صفر است و می‌خواهیم سرعت در مکان  $x=20m$  به  $\frac{8}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد، بنابراین در بازه زمانی  $t=4s$  تا  $t=8s$  داریم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 20 = \frac{0 + 8}{2} \Delta t \Rightarrow \Delta t = 5s$$

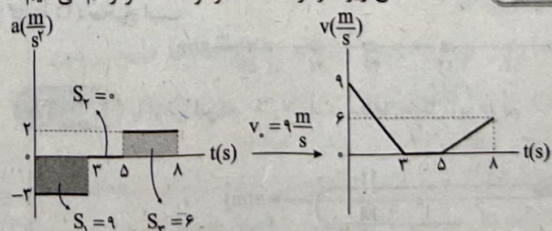
بنابراین متحرک باید در لحظه  $t=9s$  از مکان  $x=20m$  بگذرد و شکل‌های گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست رسم شده‌اند.

گزینه‌های (۲) و (۴): در هر دو نمودار، متحرک در مدت‌زمان  $4s$ ، سرعت خود را از  $\frac{8}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به صفر رسانده است، بنابراین در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=6s$  داریم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow \Delta x = \frac{8 + 0}{2} \times 4 = 16 \text{ m}$$

بنابراین متحرک باید در این مدت از مکان  $x=20m$  به مکان  $x=36m$  برسد که در گزینه (۲) به درستی رسم شده است.

**۵۱ ۴ به کمک سطح زیر نمودار  $a-t$ ، نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم:**





در بازه زمانی ۰ تا ۴ متریک  $-40\text{m}$  جابه‌جا شده است، بنابراین:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - (-20)^2 = 2 \times 4 \times (-40)$$

$$\Rightarrow v^2 - 400 = -220 \Rightarrow v^2 = 180 \Rightarrow |v| = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۵ ۳ چون زمان خواسته شده برای هم‌مکانی دو متحرک، پس از

شروع حرکت متحرک دوم است، پس متحرک اول ۴s بیشتر حرکت کرده و از طرفی چون نقطه شروع حرکت دو متحرک، یکسان است، پس می‌توانیم مکان اولیه آن‌ها را صفر در نظر بگیریم و داریم:

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2}a_1(t+4)^2 + v_1 t \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times (t+4)^2 + 0 = t^2 + 8t + 16 \\ x_2 = \frac{1}{2}a_2 t^2 + v_2 t \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 + 2t = 2t^2 + 2t \end{cases}$$

شرط هم‌مکانی  $\rightarrow x_2 = x_1 \rightarrow 2t^2 + 2t = t^2 + 8t + 16$

$$\Rightarrow t^2 - 6t - 16 = 0 \Rightarrow (t-8)(t+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 8\text{s} \quad (\checkmark) \\ t = -2\text{s} \quad (\times) \end{cases}$$

۸ ثانیه بعد از شروع حرکت متحرک دوم، دو متحرک مجدد هم‌مکان می‌شوند.

۵۶ ۲ چون جسم روی محور y جابه‌جا شده است، فقط مؤلفه y نیروها در محاسبه کار اهمیت دارد.

$$W_1 = F_y d \cos 180^\circ = 30 \times 5 \times (-1) = -150\text{J} \Rightarrow |W_1| = 150\text{J}$$

$$W_2 = F_y d \cos 180^\circ = 20 \times 5 \times (-1) = -100\text{J} \Rightarrow |W_2| = 100\text{J}$$

$$\Rightarrow |W_1| - |W_2| = 50\text{J}$$

۵۷ ۱ اطلاعات مربوط به شهاب‌سنگ را با اندیس (۱) و اطلاعات

مربوط به هواپیما را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم. برای مقایسه انرژی جنبشی

دو جسم می‌توان نوشت:

$$m_1 = 180\text{ton} = 180 \times 10^3\text{kg} \text{ و } v_1 = 3 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 3000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_2 = 7/2 \times 10^4\text{kg} \text{ و } v_2 = 900 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 250 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

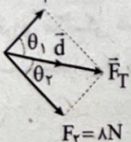
$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{180 \times 10^3}{7/2 \times 10^4} \times \left(\frac{3000}{250}\right)^2 = 360$$

۵۸ ۲ بزرگی برابری نیروهای وارد بر جسم برابر است با:

$$F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{N}$$

$$F_1 = 6\text{N}$$

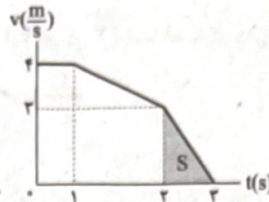


$$F_2 = 8\text{N}$$

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta_1 \xrightarrow{\cos \theta_1 = \frac{F_1}{F_T} = 0.6} W_{F_1} = 6 \times 5 \times 0.6 = 18\text{J}$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos \theta_2 \xrightarrow{\cos \theta_2 = \frac{F_2}{F_T} = 0.8} W_{F_2} = 8 \times 5 \times 0.8 = 32\text{J}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{18}{32} = \frac{9}{16}$$



مسافت طی شده در ثانیه آخر مسیر  $S = \frac{(3-2) \times (2)}{2} = 1/2\text{m}$

۵۳ ۱ می‌دانیم شیب نمودار سرعت - زمان برابر با شتاب است، بنابراین:

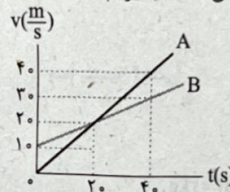
$$a_A = 2a_B \Rightarrow \frac{v_1}{t_0} = 2 \times \frac{v_1 - 10}{t_0} \Rightarrow v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} a_A = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ a_B = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases}$$

در ۲۰ ثانیه اول، سرعت متحرک B بیشتر از سرعت متحرک A است و فاصله دو متحرک افزایش می‌یابد. از لحظه  $t = 20\text{s}$  به بعد، سرعت متحرک A بیشتر می‌شود و متحرک A به تدریج فاصله را جبران می‌کند تا دو متحرک به هم نزدیک شوند و پس از لحظه  $t = 40\text{s}$  به بعد، متحرک A جلو می‌زند و فاصله دوباره شروع به افزایش می‌کند، بنابراین بازه زمانی موردنظر سؤال، بازه زمانی  $20\text{s} \leq t < 40\text{s}$  است.

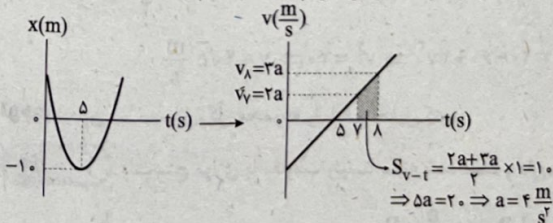
حال کافی است از مساحت زیر نمودار سرعت - زمان کمک بگیریم:



$$\begin{cases} \Delta x_A = \frac{20+40}{2} \times 20 = 600\text{m} \\ \Delta x_B = \frac{20+30}{2} \times 20 = 500\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x_A + \Delta x_B = 1100\text{m}$$

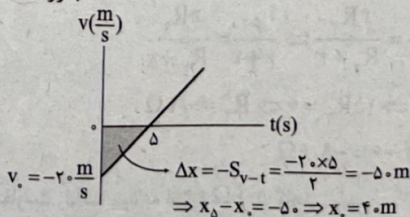
۵۴ ۳ در لحظه  $t = 5\text{s}$  سرعت متحرک صفر شده است، بنابراین به

کمک تحلیل نمودار سرعت - زمان داریم:



پس سرعت اولیه برابر است با:

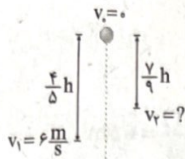
$$a = \frac{|v_0|}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{|v_0|}{5} \Rightarrow |v_0| = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_0 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$





۳ ۶۴ ابتدا قضیه کار-انرژی جنبشی را برای نقطه شروع و ارتفاع  $\frac{1}{5}h$

می‌نویسیم:



$$\begin{cases} W_t = \Delta K \\ W_t = W_{mg} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_{mg} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow mg\left(\frac{4}{5}h\right) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 4h = 18 \Rightarrow h = \frac{18}{4} = \frac{9}{2}m$$

سپس قضیه کار-انرژی جنبشی را برای نقطه شروع و ارتفاع  $\frac{1}{9}h$  می‌نویسیم:

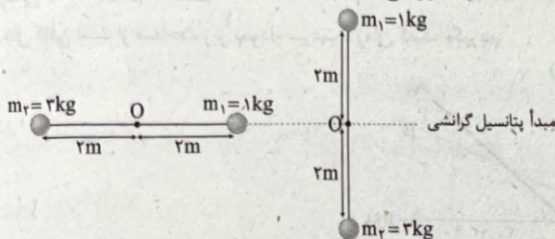
$$\begin{cases} W_t = \Delta K \\ W_t = W_{mg} \end{cases} \Rightarrow W_{mg} = K_2 - K_1 \Rightarrow mg\left(\frac{8}{9}h\right) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow 10 \times \frac{8}{9} \times \frac{9}{2} = \frac{1}{2} \times v_2^2 - \frac{1}{2} \times 36 \Rightarrow v_2^2 = 72 \Rightarrow v_2 = \sqrt{72} \frac{m}{s}$$

۳ ۶۵ با رها شدن مجموعه، گلوله سنگین‌تر به اندازه  $2m$  پایین آمده

و گلوله سبک‌تر به اندازه  $2m$  بالا می‌رود. بنابراین انرژی مکانیکی مجموعه را

در دو حالت مساوی قرار می‌دهیم و داریم:



$$E_{\text{اولیه}} = \underbrace{U}_{\text{صفر}} + \underbrace{K}_{\text{صفر}} = 0$$

$$E_{\text{نهایی}} = U_{\text{نهایی}} + K_{\text{نهایی}} = m_1gh_1 + m_2gh_2 + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$$

$$E_{\text{نهایی}} = E_{\text{اولیه}} = 0 \Rightarrow 0 = 1 \times 10 \times 2 + 3 \times 10 \times (-2) + \frac{1}{2} \times (1+3)v^2$$

$$\Rightarrow 0 = 20 - 60 + 2v^2 \Rightarrow v^2 = 20 \Rightarrow v = \sqrt{20} \frac{m}{s}$$

**توجه:** در این تیپ مسائل، کل مجموعه را با هم تحلیل کنید.

۱ ۶۶ ولت‌سنج موازی با مقاومت روستا بسته شده است و داریم:

$$\begin{cases} V_1 = I_1 R_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} R_1 \\ V_2 = I_2 R_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} R_2 \end{cases}$$

$$\frac{V_1 = 2V_2}{R_1 + r} \rightarrow \frac{R_1}{R_1 + r} = \frac{2R_2}{R_2 + r} \Rightarrow \frac{6}{6+1} = \frac{2R_2}{R_2+1}$$

$$\Rightarrow 21R_2 = 6R_2 + 6 \Rightarrow 15R_2 = 6 \Rightarrow R_2 = 0.4 \Omega$$

$$\Delta R = R_2 - R_1 = 0.4 - 6 = -5.6 \Omega$$

مقاومت روستا باید به اندازه  $5.6 \Omega$  کاهش یابد.

۴ ۵۹ کار هر یک از نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$W_{\text{وزن}} = -mgd = -10 \times 10 \times 1/5 = -150 J$$

$$W_{\text{شخص}} = Fd = 130 \times 1/5 = 195 J$$

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 195 - 150 = \frac{1}{2} \times 10 \times (v_2^2 - 0) \Rightarrow 45 = 5v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 9 \Rightarrow v_2 = 3 \frac{m}{s}$$

۲ ۶۰ با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{\text{در بازه } t_1 \text{ تا } t_2} W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - 0) \Rightarrow W_t > 0$$

به عبارت دیگر، چون تندی جسم در لحظه  $t_2$  بزرگ‌تر از تندی جسم در لحظه  $t_1$  است، کار کل انجام‌شده روی جسم، مثبت است.

۲ ۶۱ با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m \times 400 = 200 m$$

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{25}{2}m = 12.5m$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow E_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow 200m = 12.5m + U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = 187.5m$$

$$\frac{U_2}{K_2} = \frac{187.5m}{12.5m} = 15$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

۲ ۶۲ انرژی مکانیکی گلوله در نقطه A برابر است با:

$$E_A = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2} \times m \times 16 + m \times 10 \times 4/2 = 50m (*)$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و B داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow E_A = U_B + K_B$$

$$\xrightarrow{(*)} 50m = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B = 10 \frac{m}{s}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C داریم:

$$E_A = E_C \Rightarrow E_A = U_C + K_C \Rightarrow E_A = mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\xrightarrow{(*)} 50m = \frac{1}{2}mv_C^2 + m \times 10 \times 1/8$$

$$\Rightarrow 50 - 1.25 = \frac{1}{2}v_C^2 \Rightarrow v_C^2 = 97.5 \Rightarrow v_C = 9.87 \frac{m}{s}$$

۲ ۶۳ ابتدا انرژی مکانیکی دستگاه را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم

انرژی مکانیکی دستگاه قبل از برخورد جسم با فنر برابر انرژی جنبشی جسم است، بنابراین داریم:

$$E_1 = K_1 + U_{\text{فنر}} = K_1 \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$U_{\text{e,max}} = E_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times 25 = 50 J$$

معادله انرژی مکانیکی دستگاه را در لحظه موردنظر می‌نویسیم:

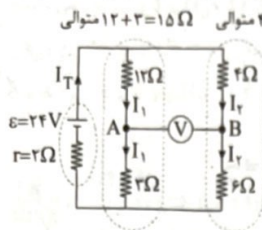
$$E_2 = K_2 + U_{\text{فنر}}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 = U_{\text{فنر}} + K_2 \Rightarrow 50 = 18 + \frac{1}{2} \times 4 \times v_2^2 \Rightarrow 32 = 2v_2^2 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$



۷۰ در حالتی که هر دو کلید، باز هستند، مدار شامل باتری و مقاومت‌های  $15\Omega$  و  $10\Omega$  است، پس می‌توان نوشت:



مقاومت‌های  $15\Omega$  و  $10\Omega$  موازی می‌شوند.  $R_{eq} = \frac{15 \times 10}{15 + 10} = \frac{150}{25} = 6\Omega$

$I_T = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{6 + 2} = 3A$

چون  $I_T = 3A$  بین مقاومت‌های موازی  $15\Omega$  و  $10\Omega$  تقسیم می‌شود، داریم:

$I_1 = \frac{10}{10 + 15} \times I_T = \frac{2}{5} \times 3 = 1.2A$  و  $I_2 = 1.8A$

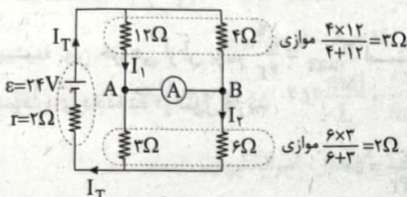
مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های  $12\Omega$  و  $2\Omega$  است، بنابراین داریم:

$V_f = 4I_2 = 4 \times 1.8 = 7.2V$

$V_{12} = 12I_1 = 12 \times 1.2 = 14.4V$

$\Rightarrow V = V_{12} - V_f = 14.4 - 7.2 = 7.2V$

در حالتی که بین نقاط A و B آمپرسنج ایده‌آل متصل است، داریم:



مقاومت‌های  $2\Omega$  و  $2\Omega$  متوالی هستند  $\rightarrow R_{eq} = 2 + 2 = 4\Omega$

$I_T = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{4 + 2} = 4A \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{4}{12 + 4} \times I_T = \frac{1}{4} \times 4 = 1A \\ I_2 = \frac{6}{6 + 2} \times I_T = \frac{3}{4} \times 4 = 3A \end{cases}$

جریان آمپرسنج  $\rightarrow I = I_2 - I_1 = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = 0.5A$

حالا باید نسبت  $\frac{V}{I}$  را به دست آوریم:  $\frac{V}{I} = \frac{7.2}{0.5} = 14.4 = 14.4 \times 10^3 = 14.4kW$

۷۱ توان مصرفی بخاری برابر است با:

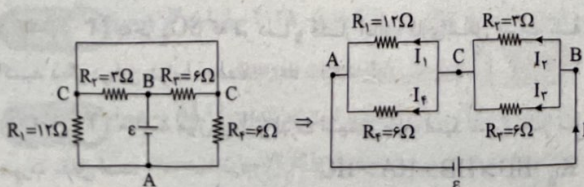
$P = VI = 220 \times 8 = 1760W = 1.76kW$

انرژی مصرفی در یک ماه برابر است با:

$U = Pt = 1.76 \times 12 \times 30 = 633.6kWh$

هزینه برابر است با: تومان  $633.6 \times 500 = 316800$  هزینه

۷۲ ابتدا مدار را کمی ساده‌تر رسم می‌کنیم:



۶۷ در حالتی که هر دو کلید، باز هستند، مدار شامل باتری و مقاومت‌های  $15\Omega$  و  $10\Omega$  است، پس می‌توان نوشت:

$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 0.4 = \frac{\epsilon}{15 + 10 + 5} \Rightarrow \epsilon = 12V$

اگر هر دو کلید بسته شوند، دو سر مقاومت  $10\Omega$  اتصال کوتاه می‌شود، در این حالت مقاومت‌های  $15\Omega$  و  $R$  موازی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های  $15\Omega$  و  $R$  و باتری با هم برابر هستند.

$V = IR' = 0.4 \times 15 = 6V$

$V = \epsilon - I'r \Rightarrow 6 = 12 - I' \times 5 \Rightarrow I' = 1.2A$

$I'' = 1.2 - 0.4 = 0.8A$

جریان گذرنده از مقاومت برابر است با:

بنابراین با توجه به برابری اختلاف پتانسیل دوسر مقاومت‌های  $15\Omega$  و  $R$  داریم:

$V = V' \Rightarrow I''R = IR' \Rightarrow 0.8R = 0.4 \times 15 \Rightarrow R = 7.5\Omega$

۶۸ دو مقاومت الکتریکی را در شکل (۱) به صورت متوالی و در شکل (۲) به صورت موازی به هم بسته‌ایم، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} R_{eq2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \\ R_{eq1} = R_1 + R_2 \end{cases}$$

$$\frac{R_{eq2}}{R_{eq1}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \cdot \frac{1}{(R_1 + R_2)^2} = \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)^2 + 2R_1 R_2}$$

با تقسیم صورت و مخرج به  $R_1 R_2$  داریم:

$\frac{R_{eq2}}{R_{eq1}} = \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + \frac{R_2}{R_1} + 2}$

چون مجموع یک عبارت مثبت  $(\frac{R_1}{R_2})$  با معکوس خود  $(\frac{R_2}{R_1})$  همواره

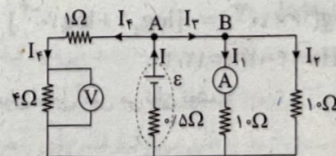
بزرگ‌تر یا مساوی ۲ است، پس داریم:

$\frac{R_1}{R_2} + \frac{R_2}{R_1} \geq 2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} + \frac{R_2}{R_1} + 2 \geq 4 \Rightarrow \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + \frac{R_2}{R_1} + 2} \leq \frac{1}{4}$

$\Rightarrow 0 < \frac{R_{eq2}}{R_{eq1}} \leq 0.25$

بنابراین گزینه (۲) نمی‌تواند درست باشد.

۶۹ مطابق شکل زیر داریم:



$I_f = \frac{V}{R} = \frac{4}{4} = 1A$

چون مقاومت‌های  $10\Omega$  موازی بوده و مقدارشان یکسان است، پس مقدار جریان عبوری از آن‌ها نیز یکسان بوده و داریم:

$I_1 = I_2 = 1A \xrightarrow{\text{گره B}} I_3 = I_1 + I_2 = 2A$

گره A:  $I = I_3 + I_f = 2 + 1 = 3A$

ولتاژ دو سر باتری و ولتاژ دو سر مقاومت‌های  $10\Omega$  برابر است، بنابراین:

$V = IR = 10 \times 1 = 10V$

$V = \epsilon - Ir \Rightarrow 10 = \epsilon - 4 \times 0.5 \Rightarrow \epsilon = 12V$



## بررسی عبارت‌ها:

(آ) با توجه به این‌که در شرایط یکسان، HF قوی‌تر از HCOOH است، درستی این عبارت بدیهی است.  
 (ب) از حل کردن گاز CO<sub>2</sub> در آب، کربنیک اسید (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) به دست می‌آید که تک پروتون‌دار نیست.  
 (پ) در شرایط یکسان دما و غلظت، اسید قوی‌تر، رسانایی الکتریکی بیشتری و اسید ضعیف‌تر، رسانایی الکتریکی کم‌تری دارد.  
 (ت)

$$HA: -\log K_a = 4/4 \Rightarrow K_a = 10^{-4/4} = 10^{-1} = 10^{-1} = 1 \times 10^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 1 \times 10^{-1} = \frac{[H^+][A^-]}{0.4} \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[H^+] = -\log(4 \times 10^{-2}) = -(\log 4 + \log 10^{-2}) \\ = -(0.6 - 2) = 1.4$$

• با توجه به این‌که pH محلول نهایی کم‌تر از ۷ است، می‌توان نتیجه گرفت که محلول نهایی خاصیت اسیدی داشته و تمام پتاس (KOH) مصرف شده است.

• هر مول HI با یک مول KOH به طور کامل واکنش می‌دهد.  
 • از روی pH محلول نهایی، می‌توان شمار مول‌های H<sup>+</sup> باقی‌مانده از HI را به دست آورد:

$$\text{pH} = 1.2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.2} = 10^{-2} \times 10^{0.8} \times 10^{0.5} \\ = 10^{-2} \times 2 \times 3 = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

? mol H<sup>+</sup> (باقی‌مانده از HI)

$$= 0.06 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{(200 + 100 + 200)}{1000} \text{L} = 0.02 \text{ mol}$$

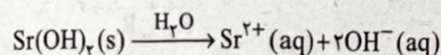
$$? \text{ mol H}^+ (\text{اولیه اسید}) = 0.2 \text{L} \times 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.08 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol H}^+ (\text{مصرف شده اسید}) = 0.08 - 0.02 = 0.06 \text{ mol}$$

بنابراین شمار مول‌های KOH مصرف‌شده نیز برابر با ۰/۰۶ بوده است.

$$[\text{KOH}] = [\text{OH}^-] = \frac{0.06 \text{ mol}}{0.1 \text{L}} = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

• Sr(OH)<sub>2</sub> یک باز قوی دوظرفیتی است. ۷۹



$$[\text{Sr(OH)}_2] = \frac{488 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{122 \text{ g}}}{(5 \times 0.1) \text{L}} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = 2[\text{Sr(OH)}_2] = 2 \times 8 \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(1.6 \times 10^{-2}) = -(\log 1.6 + \log 10^{-2}) \\ = -(0.2 - 2) = 1.8 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 1.8 = 12.2$$

برای متیل‌آمین می‌توان نوشت:

$$\text{pH} = 12.2 - 2/4 = 8.8$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-8.8} = 10^{-9.2} = (10^{-2})^4 \times 10^{-1.0} \\ = 2^4 \times 10^{-1.0} = 1.6 \times 10^{-1.0}$$

$$= 2^4 \times 10^{-1.0} = 1.6 \times 10^{-1.0}$$

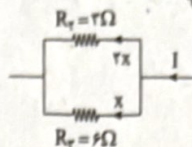
$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{1.6 \times 10^{-1.0}} = \frac{1}{1.6} \times 10^{-13}$$

$$[\text{OH}^-] = \alpha[\text{CH}_3\text{NH}_2] \Rightarrow \frac{1}{16} \times 10^{-13} = 0.2 \times 10^{-2} [\text{CH}_3\text{NH}_2]$$

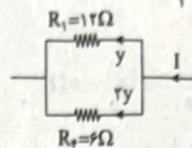
$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{NH}_2] = \frac{5}{16} \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g CH}_3\text{NH}_2 = 2 \text{L} \times \frac{5}{16} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{31 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.19 \text{ g CH}_3\text{NH}_2$$

جریان مدار را بین مقاومت‌های موازی تقسیم می‌کنیم:



$$x + 2x = I \Rightarrow x = \frac{I}{3} \Rightarrow I_1 = \frac{2I}{3}, I_2 = \frac{I}{3}$$



$$y + 2y = I \Rightarrow y = \frac{I}{3} \Rightarrow I_1 = \frac{I}{3}, I_2 = \frac{2I}{3}$$

بنابراین توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها برابر است با:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 12 \times \left(\frac{I}{3}\right)^2 = \frac{4}{3} I^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 6 \times \left(\frac{2I}{3}\right)^2 = \frac{8}{3} I^2$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 6 \times \left(\frac{I}{3}\right)^2 = \frac{2}{3} I^2$$

$$P_4 = R_4 I_4^2 = 6 \times \left(\frac{2I}{3}\right)^2 = \frac{8}{3} I^2$$

بنابراین توان مصرفی مقاومت R<sub>۲</sub> بیشتر از سایر مقاومت‌ها است.

• بیشینه جریان خروجی از باتری برابر است با I<sub>max</sub> =  $\frac{\mathcal{E}}{r}$  و ۷۳

بیشینه توان خروجی از آن برابر  $P_{\text{max}} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$  است، بنابراین با توجه به نمودارهای داده‌شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} P_{\text{max}} = 50 \text{ W} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}^2}{4r} = 50 \\ I_{\text{max}} = 20 \text{ A} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{r} = 20 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم معادلات}} \frac{\mathcal{E}}{4} = \frac{50}{20} \Rightarrow \mathcal{E} = 10 \text{ V} \Rightarrow r = 0.5 \Omega$$

• هنگامی که دو مقاومت به صورت موازی متصل شده باشند، توان مصرفی آن‌ها با مقاومت آن‌ها رابطه عکس دارد، بنابراین شکل‌های «الف» و «ب» که اتصال آن‌ها از نوع موازی است، موردنظر سؤال هستند.

• مقاومت R<sub>1</sub> بیشترین توان را تحمل می‌کند و در حالت متوالی طبق رابطه P = RI<sup>2</sup> برای توان مصرفی، مقاومت و توان، رابطه مستقیم دارند.

$$R_1 = \frac{4}{3} \Omega, P_1 = 15 \text{ W} \quad R' = \frac{4 \times 2}{4 + 2} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \Omega, P'$$

$$\frac{P'}{P_1} = \frac{R'}{R_1} \Rightarrow \frac{P'}{15} = \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} = 1 \Rightarrow P' = 15 \text{ W}$$

$$P_t = P_1 + P' = 15 + 12 = 27 \text{ W}$$

بنابراین:

شیمی



• به جز SO<sub>2</sub> که در دما و فشار اتاق، گازی شکل است، سه اکسید دیگر در این شرایط جامدند. ۷۶

• مقایسه میان K<sub>a</sub> و قدرت اسیدی چهار اسید مورد نظر به صورت مقابل است: ۷۷  
 K<sub>a</sub>: HD > HB > HA > HC



• هر مول باریم هیدروکسید با یک مول  $H_2SO_4$  خنثی می‌شود. در حالی که یک مول باریم هیدروکسید با دو مول  $C_6H_5COOH$  واکنش می‌دهد؛ زیرا  $H_2SO_4$  یک اسید دویوتون دار و بنزواتیک اسید یک اسید تک پروتون دار است. اگر جرم  $H_2SO_4$  و  $C_6H_5COOH$  در مخلوط اولیه را با  $a$  و  $b$  نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$\frac{a}{1 \times 98} = \frac{0.4 \times V_1}{1} \Rightarrow a = 39.2 V_1$$

$$\frac{b}{2 \times 122} = \frac{0.4 \times V_2}{1} \Rightarrow b = 97.6 V_2$$

• از طرفی می‌دانیم:  $a + b = 30.28$  و  $V_1 + V_2 = 0.4$  است.

• از حل همزمان معادله‌های فوق مقادیر  $a$ ،  $b$ ،  $V_1$  و  $V_2$  به دست می‌آید:

$$\begin{cases} V_1 = 0.15 \Rightarrow a = 5.88 \\ V_2 = 0.25 \Rightarrow b = 24.4 \end{cases}$$

$$a \text{ درصد جرمی} = \frac{5.88}{30.28} \times 100 = 19.4\%$$

$$pH = 4/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/4} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{۳ ۸۷}$$

$$= 10^{-0.2} \times 10^{-0.2} \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HOC_6H_4NO_2]} \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{(4 \times 10^{-5})^2}{[HOC_6H_4NO_2]}$$

$$\Rightarrow [HOC_6H_4NO_2] = 0.0256 \text{ mol.L}^{-1}$$

حجم  $100 \text{ g}$  آب را معادل  $1 \text{ L}$  در نظر می‌گیریم:

$$? \text{ g } HOC_6H_4NO_2 = 0.1 \text{ L} \times 0.0256 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{139 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.356 \text{ g}$$

۴ ۸۸ محلول اتیلن گلیکول، غیرالکترولیت است.

$$pH = 8/56 \Rightarrow [H^+] = 10^{-8/56} = 10^{-0.143} = 0.71 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{۴ ۸۹}$$

$$= 3^2 \times 10^{-1} = 27 \times 10^{-1} \Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{27} \times 10^{-4}$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[C_3H_7NO_2]} = \frac{(\frac{1}{27} \times 10^{-4})^2}{0.2}$$

$$= \frac{10^{-8}}{27 \times 27 \times 0.2} = 6.78 \times 10^{-11}$$

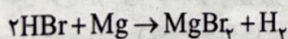
$$pH = -\log(0.8) = -(\log 8 + \log 10^{-1}) \quad \text{۲ ۹۰}$$

$$= -(3(0.3) - 1) = 0.1$$

$$\text{محلول نهایی: } pH = 6 \times 0.1 = 0.6 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.6} = 10^{-0.2} \times 10^{-0.4}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0.25$$

$$H^+ \text{ غلظت} = 0.8 - 0.25 = 0.55 \text{ mol.L}^{-1}$$



$$\frac{0.55 \times 0.5}{2} = \frac{x}{1 \times 30 \times 10^3} \Rightarrow x = 4125 \text{ mL } H_2$$

با توجه به نمودار سؤال پس از ۴ دقیقه، ۴۱۲۵ میلی لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

۲ ۹۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) بوکسیت سنگ معدن آلومینیم است که شامل  $Al_2O_3$  به همراه ناخالصی است.

ت) اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

۲ ۸۰ هر چهار عبارت پیشنهاد شده، نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در تمامی محلول‌های آبی، هر دو یون هیدرونیوم و هیدروکسید وجود دارد.  
• کم‌تر بودن pH محلول اسید A در مقایسه با محلول اسید B، می‌تواند به خاطر بیشتر بودن غلظت اولیه اسید A باشد و لزوماً به معنای بیشتر بودن ثابت یونش اسید A و قوی‌تر بودن آن نیست.

• آب در تمامی دماها خنثی است.

• با توجه به ثابت بودن حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید، این عبارت نمی‌تواند درست باشد.

۴ ۸۱ ابتدا مولاریته  $HNO_3$  را به دست می‌آوریم:

$$[H^+] = 6/4 \times 10^{-1} [OH^-], [H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] \times \frac{[H^+]}{6/4 \times 10^{-1}} = 10^{-14} \Rightarrow [H^+]^2 = 6/4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 0.08 \Rightarrow [HNO_3]_{\text{اولیه}} = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[HA]_{\text{اولیه}} = 40 \times 0.08 = 3.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]} = \frac{(0.08)^2}{3.2} = 2 \times 10^{-3}$$

برای محاسبه درصد یونش، نیازی به محاسبه خاصی نیست. درجه یونش اسید

HA باید  $\frac{1}{4}$  درجه یونش  $HNO_3$  ( $\alpha = 1$ ) باشد:

$$\% \alpha_{HA} = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

۴ ۸۲ در اسیدهای آلی با فرم کلی  $RCOOH$ ، با بزرگ شدن زنجیر

هیدروکربنی، قدرت اسیدی و  $K_a$  کاهش می‌یابد.

۱ ۸۳ تمام موارد پیشنهاد شده خاصیت بازی دارند و غلظت یون

هیدرونیوم در آن‌ها، کم‌تر از غلظت یون هیدروکسید است.

۴ ۸۴

$$pH = 1/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/4} = 10^{-0.25} \times 10^{-0.25} \times 10^{-0.25}$$

$$= 10^{-2} \times 2 \times 2 = 0.04$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HX]_{\text{تعادلی}}} \Rightarrow 0.01 = \frac{(0.04)^2}{[HX]_{\text{تعادلی}}} \Rightarrow [HX]_{\text{تعادلی}} = 0.16$$

$$[HX]_{\text{اولیه}} = [HX]_{\text{تعادلی}} + [H^+] = 0.16 + 0.04 = 0.20$$

۴ ۸۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بدن انسان بالغ، روزانه بین دو تا سه لیتر شیره معده تولید می‌شود که

غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود  $0.3 \text{ mol.L}^{-1}$  است.

۲) درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

۳) شیر منیزی نوعی داروی ضداسید بوده که شامل منیزیم هیدروکسید است و به شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود.

۲ ۸۶ ابتدا غلظت مولی باریم هیدروکسید  $(Ba(OH)_2)$  را به

دست می‌آوریم:

$$pH = 13/9 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13/9} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-0.1} = 10^{-0.9-1}$$

$$= 8 \times 10^{-1} \Rightarrow [Ba(OH)_2] = \frac{1}{2} [OH^-] = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

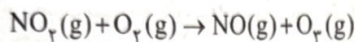


۹۷ ۱ فقط عبارت دوم درست است.

**بررسی عبارت‌هاک نادرست:**

- گاز نیتروژن دی‌اکسید به رنگ قهوه‌ای است و هوای آلوده کلان‌شهرها به این علت، اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
- این گازها از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو و به دلیل دمای بالا به وجود می‌آیند.

• مطابق معادله زیر، با تولید اوزون تروپوسفری، مقدار گاز  $\text{NO}_x$  کاهش اما مقدار گاز  $\text{NO}$  افزایش می‌یابد:



۹۸ ۴ فقط عبارت آخرین گزینه درست است.

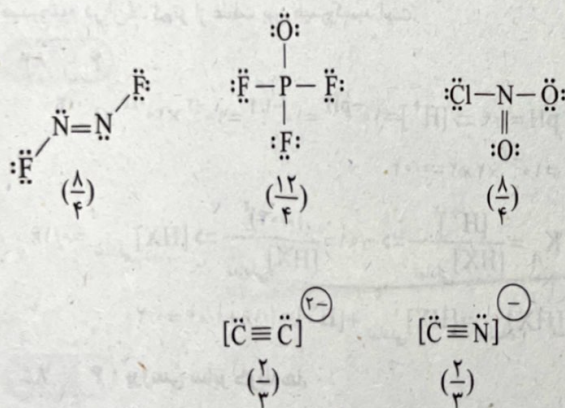
**بررسی گزینه‌هاک نادرست:**

- (۱) اتم کروم در شماری از ترکیب‌های شامل آن به شکل‌هایی غیر از کاتیون  $\text{Cr}^{3+}$  و  $\text{Cr}^{2+}$  حضور دارد، مانند  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ .
- (۲) واضح است که در ترکیبی مانند  $\text{ClF}_3$ ، یکی از اتم‌های هالوژن (در این جا کلر) اتم مرکزی است.
- (۳) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود، به وسیله زمین جذب می‌شود.

۹۹ ۱ • واکنش‌پذیری و نقطه جوش اوزون بیشتر از اکسیژن است.

- در تمامی لایه‌های هواکره، غلظت  $\text{O}_3$  بیشتر از  $\text{O}_2$  است.
- اوزون همانند اکسیژن در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شود، اما شدت رنگ و انرژی رنگ آن در حالت مایع، بیشتر از  $\text{O}_2$  بوده و در نتیجه طول موج رنگ آن کم‌تر است.

۱۰۰ ۲ ساختار لوویس و نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برای هر پنج گونه در زیر آمده است:



۱۰۱ ۱ آنتالپی سوختن هیچ‌کدام از ترکیب‌های پیشنهادشده، منفی‌تر (بیشتر) از آنتالپی سوختن اتان نیست.

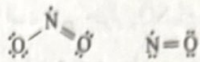
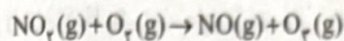
متانول > اتین > اتانول > اتان > اتان:  $|\Delta H|$  (سوختن)

۱۰۲ ۴ **بررسی عبارت‌هاک نادرست:**

(پ) محتوای انرژی ۵۰ گرم آب با دمای  $25^\circ\text{C}$  در فشار محیط، همواره ثابت بوده و مستقل از روش تهیه آن است.

(ت) واکنش  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  با افزایش شمار مول‌های گازی همراه است. در صورتی‌که این واکنش در ظرف درسته انجام شود، با افزایش فشار همراه خواهد بود و گرمای جنبین واکنشی در این شرایط، معادل آنتالپی واکنش نیست. آنتالپی واکنش، مقدار گرمای مبادله‌شده در فشار ثابت است.

۹۲ ۲ در واکنش تولید اوزون تروپوسفری که در حضور نور خورشید انجام می‌شود، دو ترکیب  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_x$  قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند:

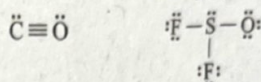


در گزینه (۳) فلز مورد نظر پلاتین است.

۹۳ ۲ **بررسی عبارت‌هاک:**

(A) نمودار تغییر دمای بیرون یک گلخانه را در ۲۴ ساعت شبانه‌روز یک روز زمستانی نشان می‌دهد.

(B) شکل حسگر گاز  $\text{CO}$  را نشان می‌دهد که شمار پیوندهای کووالانسی آن با شمار پیوندهای کووالانسی مولکول  $\text{SOF}_2$  برابر است:



(پ) در شکل (C) از  $\text{CaO}$  استفاده می‌شود که شمار کاتیون‌ها با آنیون‌های آن برابر است.

(ت) نمودار (D) میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد را در صد سال گذشته نشان می‌دهد.

۹۴ ۲ فقط عبارت دوم به درستی بیان شده است.

**بررسی عبارت‌هاک:**

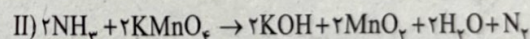
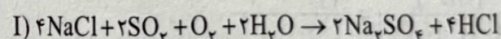
• در صورتی‌که اکسیژن در دسترس، برای سوختن سوخت‌های فسیلی کافی نباشد، گاز  $\text{CO}$  تولید می‌شود.

• گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است و حجم هر گرم از آن، بیشتر از حجم یک گرم هوا است، زیرا چگالی آن کم‌تر از چگالی هوا است.

• میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

• از واکنش گاز  $\text{CO}_2$  با اکسیدهایی مانند منیزیم اکسید و کلسیم اکسید، می‌توان ترکیب‌های معدنی تولید کرد.

۹۵ ۲ معادله موازنه‌شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



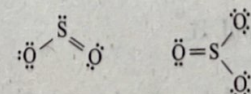
مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های واکنش (I) برابر ۹ و مجموع ضرایب فرآورده‌های واکنش (II) برابر با ۷ و تفاوت این دو عدد برابر ۲ است.

۹۶ ۲ **بررسی عبارت‌هاک:**

(A) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به  $\text{SO}_2$  تبدیل می‌کنند؛ واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است.

(B) گوگرد و سدیم به ترتیب با شعله آبی‌رنگ و زردرنگ می‌سوزند. میانگین طول موج نور آبی، کوتاه‌تر از نور زرد است.

(پ) ساختارهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{SO}_3$  به صورت زیر است:



همان‌طور که قابل مشاهده است، هر دو ترکیب یک پیوند دوگانه  $\text{S}=\text{O}$  دارند.

(ت) اکسید گوگردداری که بر اثر سوختن سوخت‌های فسیلی در خودروها به طور مستقیم وارد هواکره می‌شود، تنها  $\text{SO}_2$  است.



۱۰۶ ۳ ساده‌ترین هیدروکربن همان متان ( $CH_4$ ) است.

### بررسی عبارت نادرست،

ب) متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب، تولید می‌شود.

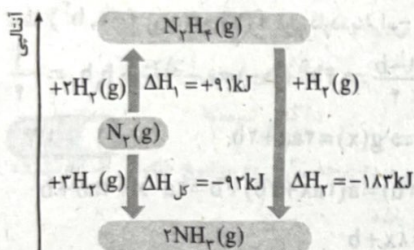
۱۰۷ ۲ مطابق داده‌های سؤال، گرمای حاصل از سوختن یک گرم کتون

A،  $1/35$  برابر گرمای حاصل از سوختن یک گرم آلدهید B است. به عبارت دیگر، گرمای حاصل از سوختن یک گرم کتون A با گرمای حاصل از سوختن  $1/35$  گرم آلدهید B برابر است؛ بنابراین گرمای حاصل از سوختن  $12g$  کتون A با گرمای حاصل از سوختن  $(1/35 \times 12)g$  آلدهید B برابر است:

$$1/35 \times 12 = 16/28g$$

۱۰۸ ۴ شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از

گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دومرحله‌ای است.

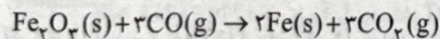


واضح است که در مرحله اول، هیدروژن بیشتری مصرف می‌شود.

۱۰۹ ۲ فقط در مولکول‌های دواتمی مانند کربن مونوکسید ( $CO$ ) و

هیدروژن کلرید ( $HCl$ )، برای پیوند موجود، از مفهوم «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده نمی‌شود، در سه مورد دیگر از مفهوم فوق استفاده می‌شود.

۱۱۰ ۳ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

ضرایب اجزای واکنش c را در عدد  $1/3$  ضرب کنیم.

ضرایب اجزای واکنش b را در عدد ۲ ضرب کنیم.

ضرایب اجزای واکنش a را در عدد  $2/3$  ضرب کنیم.

سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H_{(هدف)} = \frac{1}{3}\Delta H_c + 2\Delta H_b + \frac{2}{3}\Delta H_a$$

$$\Delta H_{(هدف)} = \frac{1}{3}(-39) + 2(-11) + \frac{2}{3}(18) = -13 - 22 + 12 = -23 kJ$$

$\Delta H$  به دست آمده، مربوط به تولید ۲ مول آهن ( $2 \times 56g Fe$ ) است.

در صورتی که ۷ کیلوگرم آهن تولید شود، مقدار گرمای آزاد شده برابر است با:

$$? MJ = 7 \times 10^3 g Fe \times \frac{23 kJ}{(2 \times 56) g Fe} \times \frac{1 MJ}{10^3 kJ} = 1.4375 MJ$$

۱۰۳ ۱ فرمول مولکولی ساختار داده شده به صورت  $C_4H_4O_7$  است.

### بررسی عبارت‌ها،

۱) فرمول آلدهید موجود در بادام،  $C_7H_6O$  و فرمول کتون موجود در میخک  $C_7H_{14}O$  است. واضح است که اگر این دو فرمول را جمع کنیم، به فرمول  $C_{14}H_{20}O_7$  می‌رسیم.

ب) نسبت آنتالپی سوختن به ارزش سوختی هر ترکیب برابر با جرم مولی آن ترکیب است. جرم مولی ترکیب مورد نظر  $220$  گرم و جرم گلوکز  $(C_6H_{12}O_6)$  برابر  $180$  گرم است:

$$\frac{220}{180} = \frac{11}{9}$$

پ) در ساختار آن، گروه‌های عاملی اتری و هیدروکسیل وجود دارد.

ت) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن برابر با  $10$  است:

$$\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی} = \frac{14(4) + 20(1) + 2(2)}{2} = 40$$

$$40 = 2(2) = 2(\text{شمار اتم‌های اکسیژن}) = 2 \times 2 = 4$$

$$\frac{\text{جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{40}{4} = 10$$

### ۱۰۴ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تفاوت شمار اتم‌های کربن ساده‌ترین مولکول آلدهید و ساده‌ترین مولکول کتون برابر با  $2$  است:

۳)  $CH_3COCH_3$ : ساده‌ترین کتون

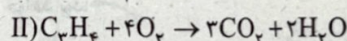
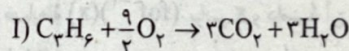
$HCOH$ : ساده‌ترین آلدهید

۴) ارزش سوختی جری، بیش از دو برابر ارزش سوختی پروتئین است.

۵) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

۱۰۵ ۲ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل هر دو هیدروکربن در

زیر آمده است:



اگر  $\Delta H$  واکنش سوختن پروپین برحسب کیلوژول را  $12/5\Delta\theta$  در نظر بگیریم،  $\Delta H$  واکنش سوختن پروپن برحسب کیلوژول برابر با  $12/5(\Delta\theta + 6)$  خواهد بود و در نتیجه تفاوت آن‌ها برابر با  $75 kJ$  است.

$$\Delta H_I = [\Delta H(C-C) + \Delta H(C=C) + 6\Delta H(C-H) + \frac{9}{2}\Delta H(O=O)] - [6\Delta H(C=O) + 6\Delta H(O-H)]$$

$$\Delta H_{II} = [\Delta H(C-C) + \Delta H(C\equiv C) + 4\Delta H(C-H) + 4\Delta H(O=O)] - [6\Delta H(C=O) + 4\Delta H(O-H)]$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$-75 = \overbrace{[\Delta H(C=C) - \Delta H(C\equiv C)]}^a + 2\Delta H(C-H) + \frac{1}{2}\Delta H(O=O) - 2\Delta H(O-H)$$

$$\Rightarrow -75 = a + 2(415) + \frac{1}{2}(500) - 2(465) \Rightarrow a = -225 kJ$$

تنها در گزینه‌های (۱) و (۲) تفاوت دو عدد برابر  $225$  است. البته گزینه (۱) حذف می‌شود؛ زیرا آنتالپی پیوند  $(C=C)$  بیشتر از پیوند آنتالپی  $(C-H)$  است.





۲ ۱۱۶ با شرط  $x \neq 4$  داریم:

$$(f \circ g)(x) > 0 \Rightarrow f(g(x)) > 0 \Rightarrow \frac{1 + \sqrt{x-2}}{4 - \sqrt{x-2}} > 0$$

$$\Rightarrow -1 < \sqrt{x-2} < 4 \Rightarrow -1 < x-2 < 16$$

$$\Rightarrow 1 < x < 18$$

بنابراین بزرگترین عدد صحیح، ۱۷ است.

۲ ۱۱۷ برای زاویه حاده  $x$ ، اگر  $\sin x = \frac{3}{5}$  باشد،

$$\text{آن گاه } \cos x = \frac{4}{5}, \tan x = \frac{3}{4}, \cot x = \frac{4}{3} \text{ است.}$$

$$f\left(\frac{3}{5}\right) - 48 \times \frac{3}{5} f\left(\frac{4}{5}\right) = 36 \times \frac{4}{5} \Rightarrow f\left(\frac{3}{5}\right) - 36 f\left(\frac{4}{5}\right) = 48$$

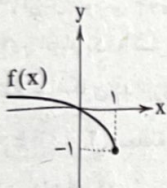
$$\text{اگر } \sin x = \frac{4}{5} \text{ باشد، آن گاه } \cos x = \frac{3}{5}, \tan x = \frac{4}{3}, \cot x = \frac{3}{4} \text{ است.}$$

$$f\left(\frac{4}{5}\right) - 48 \times \frac{4}{5} f\left(\frac{3}{5}\right) = 36 \times \frac{3}{5} \Rightarrow f\left(\frac{4}{5}\right) - 64 f\left(\frac{3}{5}\right) = 27$$

$$\begin{cases} f\left(\frac{3}{5}\right) - 36 f\left(\frac{4}{5}\right) = 48 \\ f\left(\frac{4}{5}\right) - 64 f\left(\frac{3}{5}\right) = 27 \end{cases} \xrightarrow{+} 63 f\left(\frac{3}{5}\right) + 35 f\left(\frac{4}{5}\right) = -75$$

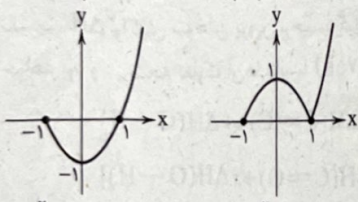
$$\xrightarrow{+7} 9 f\left(\frac{3}{5}\right) + 5 f\left(\frac{4}{5}\right) = \frac{-75}{7}$$

۴ ۱۱۸ نمودار  $f(x)$  را ببینید:



ضابطه  $(f \circ f^{-1})(x)$  برابر  $x$  و دامنه آن برابر برد  $f$ ، یعنی  $[-1, +\infty)$  خواهد بود.

$$g(x) = |x(f \circ f^{-1})(x) - 1| = |x^2 - 1|, x \in [-1, +\infty)$$



$$x^2 - 1, x \geq -1$$

$$g(x) = |x^2 - 1|, x \geq -1$$

بنابراین برد تابع  $g$  برابر  $[0, +\infty)$  خواهد بود.

۲ ۱۱۹ دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$  روی  $y=x$  و در نقاط با طول

$\{-1, 0, 1, 3\}$  متقاطع‌اند.

برای حل نامعادله  $\frac{x - f^{-1}(x)}{x-2} \geq 0$  از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم.

$x$	$-\infty$	$-1$	$0$	$1$	$2$	$3$	$+\infty$
$P$		$-$	$+$	$-$	$+$	$-$	$+$

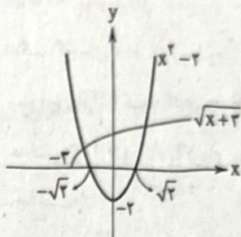
دامنه تابع  $[-1, 0] \cup [1, 2) \cup [3, +\infty)$  خواهد بود که شامل دو عدد صحیح نامشبت است.

۲ ۱۱۱ چون  $f$  اکیداً صعودی است، دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$  روی

خط  $y=x$  یکدیگر را قطع می‌کنند.

$$\sqrt{2 + \sqrt{x+3}} = x \Rightarrow 2 + \sqrt{x+3} = x^2 \Rightarrow \sqrt{x+3} = x^2 - 2$$

دو تابع  $\sqrt{x+3}$  و  $x^2 - 2$  را رسم می‌کنیم.



دو تابع در یک نقطه با طول بزرگ‌تر از  $\sqrt{2}$  یکدیگر را قطع می‌کنند.

توجه، نقطه برخورد با طول منفی قابل قبول نیست.

۲ ۱۱۲ چون نقطه  $(b^2, -1)$  روی وارون تابع  $f(x)$  قرار دارد، پس

نقطه  $(-1, b^2)$  روی تابع  $f(x)$  قرار دارد، بنابراین:

$$f(-1) = b^2 \Rightarrow b^2 = \frac{1-b}{4} \Rightarrow 4b^2 + b - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} b_1, b_2 = -\frac{1}{4}$$

$$f(x) = ax + b, a < 0 \Rightarrow g(x) = 2ax + 2b \quad 1 \quad 113$$

$$(f \circ g)(x) = f(2ax + 2b) = a(2ax + 2b) + b = 2a^2x + 2ab + b$$

$$\Rightarrow 2a^2x + 2ab + b = \lambda x + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a^2 = \lambda \Rightarrow a = \pm\sqrt{\frac{\lambda}{2}} \xrightarrow{a < 0} a = -\sqrt{\frac{\lambda}{2}} \\ 2ab + b = 15 \xrightarrow{a = -2} -4b + b = 15 \Rightarrow b = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = -2x - 5 \\ g(x) = -4x - 10 \end{cases}$$

$$(g \circ f)(-1) = g(f(-1)) = g(-3) = 12 - 10 = 2$$

$$(k+1) \times \frac{1}{k+1} = k^2 \Rightarrow k^2 = 1 \xrightarrow{k \neq -1} k = 1 \quad 3 \quad 114$$

اگر  $k=1$  باشد، برد تابع  $f(x)$  برابر  $[2, 4]$  خواهد بود. بنابراین:

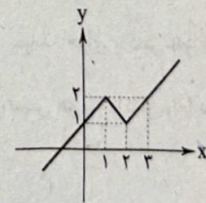
$$g(x) = -2f(2x) \Rightarrow R_g = [-8, -4]$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow [x]f(x) = 0 \quad 3 \quad 115$$

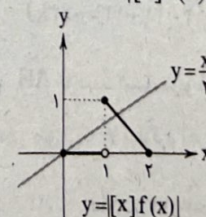
$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow [x]f(x) = f(x)$$

$$x = 2 \Rightarrow [x]f(x) = 2f(2) = 0$$

نمودار  $[x]f(x)$  به صورت زیر است:



چون  $[x]f(x)$  نامنفی است، بنابراین  $|[x]f(x)| = [x]f(x)$  است.



دو تابع در دو نقطه متقاطع‌اند، پس معادله دو ریشه دارد.



۴ ۱۲۶

۱ ۱۲۷

۳ ۱۲۸

«الف» و «ب» درست و «ج» نادرست است.

۱ ۱۲۹

مقام کشتی‌گیر ← کیفی ترتیبی

مراحل زندگی ← کیفی ترتیبی

تعداد دوستان مریم ← کمی گسته

رنگ موی افراد ← کیفی اسمی

۲ ۱۳۰

هر دو گزاره درست است.

۱ ۱۳۱

وزن از نوع متغیر کمی پیوسته است.

۳ ۱۳۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گنجایش آب استخر: کمی پیوسته

(۲) مراحل رشد کودک: کیفی ترتیبی

(۴) گروه خونی: کیفی اسمی

۱ ۱۳۳

نوع متغیر هر چهار مورد به صورت زیر است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) کیفی ترتیبی

ب) کیفی اسمی

ج) کمی پیوسته

د) کمی گسته

۱ ۱۳۴

چون در مورد دوچرخه‌سواران به موضوع خاصی اشاره نشده

است، پس نمی‌تواند متغیر باشد.

۲ ۱۳۵

اشتراک دامنه دو تابع  $f$  و  $g$  باید یک نقطه به طول ۳ باشد.

۴ ۱۳۶

بنابراین:

$$D_f: x \geq a-1, D_g: x \leq b-2$$

$$b-2 = a-1 = 3 \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ b=5 \end{cases}$$

اگر  $D_f \cap D_g = \{3\}$  باشد، آن‌گاه  $f(3) = g(3) = 0$  خواهد بود.بنابراین  $c-1=0$  یا  $c=1$  است.

$$abc = 4 \times 5 \times 1 = 20$$

۲ ۱۳۷

در داده‌های آماری که جملات متوالی دنباله حسابی باشند،

میان و میانگین با هم برابرند، بنابراین نسبت آن‌ها برابر یک است.

۳ ۱۳۸

برای آن‌که  $f$  تابع باشد، باید  $2m-4=2$  و در نتیجه  $m=3$ 

خواهد بود. در این صورت:

$$f = \{(1, 2), (-1, 3), (5, 4)\}, g = \{(1, 5), (5, -1), (0, 4)\}$$

$$f \times g = \{(1, 10), (5, -4)\}$$

مجموع اعضای برد تابع  $f \times g$  برابر ۶ است.

۲ ۱۳۹

$$\frac{x+y+z+t+a}{5} = \frac{2x+2y+2z+2t}{4} = \frac{x+y+z+t+p}{3}$$

$$\frac{p+a}{5} = \frac{p}{3} \Rightarrow 3p+2a=5p \Rightarrow p = \frac{2}{3}a$$

$$\Rightarrow t, z, y, x \text{ میانگین } = \frac{p}{4} = \frac{a}{6}$$

۳ ۱۳۰

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

$$D_g: f(x)f^{-1}(x) > 0 \Rightarrow \frac{(x^2-1)\sqrt{x+1}}{4} > 0$$

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
q	+	-	-	+

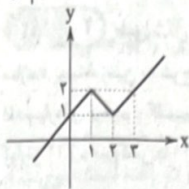
$$q > 0 \Rightarrow |x| > 1$$

۴ ۱۳۱

نمودار  $g$  را رسم می‌کنیم.

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

x	0	1	2	3
y	1	2	1	2

تابع  $g$  در بازه  $[1, 2]$  اکیداً نزولی و ضابطه آن به صورت  $y = 3 - x$  است، که وارون آن نیز  $g^{-1}(x) = 3 - x$  خواهد بود و داریم:

$$D_{g^{-1}} = R_g = [1, 2]$$

۳ ۱۳۲

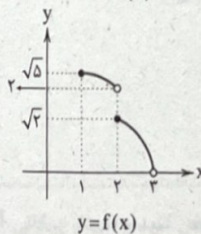
صفرهای تابع  $f(x)$  برابر  $\{2, -1\}$  است، بنابراین صفرهایتابع  $f(x-1)$  برابر  $\{3, 0\}$  و صفرهای تابع  $f(2x)$  برابر  $\{1, -\frac{1}{2}\}$  است.پس مجموع صفرهای معادله داده‌شده، برابر  $3+0+1-\frac{1}{2}$  یعنی  $\frac{7}{2}$  خواهد بود.

۳ ۱۳۳

در واقع سؤال برد تابع  $f$  را می‌خواهد. نمودار  $f$  را رسم می‌کنیم.

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow f(x) = \sqrt{6-x}$$

$$2 \leq x < 3 \Rightarrow f(x) = \sqrt{6-2x}$$

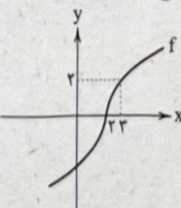


$$D_{f^{-1}} = R_f = (0, \sqrt{2}] \cup (2, \sqrt{5}]$$

۳ ۱۳۴

وارون تابع  $y = \frac{ax+b}{xc+d}$  با شرط  $a+d=0$  بر خودشمنطبق می‌شود. بنابراین:  $k-k^2+2=0 \Rightarrow k^2-k-2=0 \Rightarrow \Delta > 0$ پس دو مقدار برای  $k$  یافت می‌شود.

۳ ۱۳۵

با توجه به اطلاعات مسئله، نمودار تقریبی  $f$  به صورت زیر است.

$$f(f(x)) < 0 \xrightarrow{f(2)=0} f(f(x)) < f(2) \xrightarrow{\text{اکیداً صعودی}} f(x) < 2$$

$$\xrightarrow{\text{طبق نمودار}} x < 3$$



۱۴۹ ۴ طبق جدول ۲-۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی غلظت کلارک منیجریم

براساس جرم به درصد ۱/۶۸ است و از بقیه کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلسیم (۵/۰۶) (۲) آهن (۵/۸)

(۳) آلومینیم (۸)

۱۵۰ ۴ در معادن مس، مهم‌ترین کانه کانسنگ مس، کالکوپریت است و

کانی‌های باطله آن مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... می‌باشند.

۱۵۱ ۱ سنگ پگماتیت می‌تواند حاوی کانی مسکویت باشد که در

ساخت طلق نسوز به کار می‌رود (حتی نام دیگر آن طلق نسوز است) و یک کانی صنعتی است.

۱۵۲ ۲ طبق شکل ۲-۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی درصد وزنی کانی‌های

سازنده پوسته زمین به شرح زیر است:

فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) ۳۹٪ - فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪ -

کوارتز ۱۲٪ - پیروکسن‌ها ۱۱٪ - آمفیبول‌ها ۵٪ - میکاها ۵٪ - کانی‌های

رسی ۵٪ و ... در نتیجه درصد وزنی کوارتز و پیروکسن به هم نزدیک‌تر است.

۱۵۳ ۳ کنسانتره همان کانه جدا شده از باطله است که در کارخانه کنار

معدن انجام می‌شود و فقط مگنتیت ( $Fe_3O_4$ ) کانه محسوب می‌شود.

۱۵۴ ۴ سنگ پگماتیت که دارای کانی‌های بسیار درشت است در اواخر

تبلور ماگما هنگامی که میزان آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان

و زیاد و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، تشکیل می‌شود.

۱۵۵ ۲ بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، قلع، مولیبدن و ... جزء

کانسنگ‌های گرمایی و کانسنگ برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین،

آهن جزء کانسنگ‌های ماگمایی محسوب می‌شوند.

۱۴۰ ۳

$$f(x) = (x^2 - 2x + 1) + (x^2 + 4x + 4) - x^2 + 6x = x^2 + 8x + 5$$

طول رأس سهمی  $-4 = \frac{-b}{2a}$  است. این تابع در بازه  $(-5, -3)$  یک به یک

نیست، زیرا شامل  $-4$  می‌شود.

۱۴۱ ۲

$$6, 7, \frac{8}{a}, 9, 11, \frac{12}{a+2}, 16, 17, \frac{18}{a+1}, 19, 20$$

$$\bar{x} = \frac{6+7+9+11+16+17+19+20+8+12+18}{11} = 13$$

$$\sigma^2 = \frac{49+36+16+4+9+16+36+49+25+1+25}{11} = \frac{266}{11}$$

۱۴۲ ۱

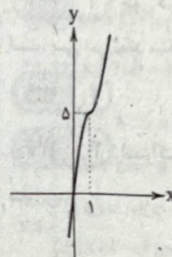
$$f(x) = x + 2k \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2k$$

$$f^{-1} \text{ و } f \text{ فاصله} = \frac{|2k - (-2k)|}{\sqrt{1+1}} = \frac{4|k|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow |k| = \frac{1}{2}$$

۱۴۳ ۴

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x & x \geq 1 \\ -x^2 + 6x & x < 1 \end{cases}$$

نمودار تابع را ببینید:



ملاحظه می‌کنید که  $f$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی و یک‌به‌یک است.

۱۴۴ ۲ چون داده‌ها جملات متوالی دنباله حسابی‌اند، پس:

$$\sigma^2 = \frac{d^2}{12} (N^2 - 1) = \frac{(2)^2}{12} (5^2 - 1) = 8 \Rightarrow \sigma = 2\sqrt{2}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{5} = \frac{2\sqrt{2}}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = 10$$

۱۴۵ ۳

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 5 \times 12 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \times 10 \end{cases} \rightarrow x_5 = 60 - 40 = 20$$

### زمین‌شناسی



۱۴۶ ۲ به تغییرات دما در پوسته زمین (به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق،

۳ درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد)، شیب زمین گرمایی می‌گویند.

۱۴۷ ۳ در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌ها و

بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی وجود دارد را

شناسایی می‌کنند. برای مثال ذخایر زغال‌سنگی را همواره باید در سنگ‌ها و

لایه‌های رسوبی جست‌وجو کرد.

۱۴۸ ۱ آب‌های داغ و گرم برخی از عناصر را به شکل کانسنگ در

داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین می‌کنند و رگه‌های معدنی را می‌سازند.



ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
	<b>فارسی (۳)</b>	
۱	معنی واژه مشخص شده را بنویسید. <u>سریر</u> ملک، عطا داد کردگار تو را به جای خویش دهد هر چه کردگار دهد. سریر: تخت پادشاهی (۰/۵)	۰/۵
۲	املائی درست را در جمله زیر، انتخاب نمایید. گاهی می‌ایستد و علف و (خواری / خاری) را پوزه می‌زند. خاری (۰/۵)	۰/۵
۳	در گروه واژگان زیر، نادرستی املائی به کار رفته است، درست آن را بنویسید. «ضجّه و شیون - ستوران و حیوانات - شرزّه و خشمگین - طریاق و پادزهر» تریاق (۰/۵)	۰/۵
۴	نقش ضمیر پیوسته در مصراع «بعد از این وادی توحید آیدت» مشابه گزینه ..... است؟ الف) در عشق کسی قدم نهاد کیش جان نیست ب) آن خضر که فرخنده پیاش نام نهادند الف) در عشق کسی قدم نهاد کیش جان نیست (۰/۵)	۰/۵
۵	نقش دستوری واژه‌های مشخص شده را بنویسید. الف) عشق حقیقی دل و جان را پاک می‌گرداند. نهاد (۰/۵) ب) برخی عاشق را دیوانه می‌پندارند. مسند (۰/۵)	۱
۶	در بیت زیر، «وابسته و وابسته» را مشخص کنید و نمودار پیکانی آن را رسم نمایید. «هر کسی کاو دور ماند از اصل خویش / باز جوید روزگار وصل خویش» خویش (۰/۵) <u>روزگار وصل خویش</u> (۰/۵)	۱
۷	نام پدیدآورنده هر یک از آثار زیر را بنویسید. الف) فیه مافیه مولوی (مولانا) (۰/۵) ب) قصه شیرین فرهاد احمد عربلو (۰/۵) ج) مثنوی معنوی مولوی (مولانا) (۰/۵)	۱/۵

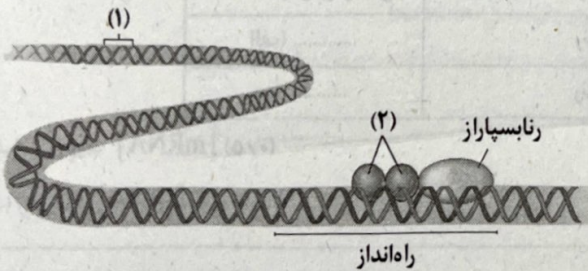


ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۸	<p>آرایه درست را از داخل کمانک برگزینید.</p> <p>الف) تو قلب فسرده زمینی / از درد ورم نموده یک چند (ایهام - جناس) ایهام (۰/۵)</p> <p>ب) خانهای کاو شود از دست اجانب آباد / ز اشک ویران گشش آن خانه که بیت‌الخرن است (متناقض‌نما - تضاد) تضاد (۰/۵)</p>	۱
۹	<p>بیت زیر را کامل کنید.</p> <p>آینه نگاهت، پیوند صبح و ساحل / .....</p> <p>لبخند گاه‌گاهت، صبح ستاره‌باران (۰/۵)</p>	۰/۵
۱۰	<p>مفهوم بیت زیر از کدام گزینه دریافت می‌شود؟</p> <p>«در ره عشق نشد کس به یقین محرم راز / هر کسی بر حسب فکر گمانی دارد»</p> <p>الف) هر کسی از ظن خود شد یار من / از درون من نجست اسرار من ب) سز من از ناله من دور نیست / لیک چشم و گوش را آن نور نیست الف) هر کسی از ظن خود شد یار من / از درون من نجست اسرار من (۰/۵)</p>	۰/۵
۱۱	<p>با توجه به ابیات زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>پنهان مکن آتش درون را / زین سوخته جان شنو، یکی پند تو قلب فسرده زمینی / از درد، ورم نموده یک چند</p> <p>الف) در بیت اول، منظور از «آتش» و «سوخته جان» چیست؟ آتش ← خشم و نفرت و اعتراض (۰/۲۵) / سوخته جان ← شاعر (ملک‌الشعرا بهار) (۰/۲۵)</p> <p>ب) با توجه به بیت دوم، چرا شاعر، خطاب به «دماوند» این چنین گفته است؟ شاعر (ظاهراً) دماوند را قلب یخ‌زده‌ای می‌داند که از شدت درد، ورم کرده است (۰/۵)؛ اما در باطن، دماوند (آزادی‌خواهان) را افسرده، منجمد و متفعل می‌پندارد که کاری بر ضد استبداد و ستم انجام نمی‌دهد. (۰/۵)</p>	۱/۵
۱۲	<p>معنای ابیات و عبارات زیر را به نثر روان بنویسید.</p> <p>الف) بگن ز پی این اساس تزویر پایه‌های ریا و دورویی (۰/۲۵) را نابود گردان. (۰/۲۵)</p> <p>ب) محرم این هوش جز بی‌هوش نیست تنها عاشق واقعی (۰/۲۵) محرم حقیقت عشق است. (۰/۲۵)</p>	۱
<b>زیست‌شناسی (۴)</b>		
۱۳	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.</p> <p>الف) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد. درست (۰/۲۵)</p> <p>ب) در رونویسی، نوکلئوتید تیمین دار رنا به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین دار دنا قرار می‌گیرد. نادرست (۰/۲۵)</p>	۰/۵



ردیف	راهنمای تصحیح	نمره								
۱۴	از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه مناسب را انتخاب کنید. الف) اولین آمینواسید در انتهای (آمینی - کربوکسیلی) رشته پلی پپتید تازه ساخته شده، متیونین است. آمینی (۰/۲۵) ب) در مرحله پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل بدون آمینواسید، از جایگاه (P - E) خارج می شود. P (۰/۲۵) ج) رمزه [کدون] (UAG - AUG) هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کند. UAG (۰/۲۵) د) در مرحله (آغاز - پایان) ترجمه، فقط جایگاه P پر می شود و جایگاه A و E خالی می ماند. آغاز (۰/۲۵)	۱								
۱۵	در هر یک از موارد زیر، با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها، میزان محصول ژن چه تغییری می کند؟ الف) ایجاد خمیدگی در دنا با پیوستن عوامل رونویسی به افزایشده افزایش می یابد (۰/۲۵) ب) کاهش فشردگی در بخش هایی از فام تن افزایش می یابد (۰/۲۵)	۰/۵								
۱۶	در مورد رونویسی به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) در یوکاریوت ها رنای رناتنی (rRNA) توسط کدام رنابسپاراز ساخته می شود؟ رنابسپاراز RNA پلی مرز (۱) (۰/۵) ب) در کدام مرحله، رنابسپاراز راه انداز را شناسایی می کند؟ مرحله آغاز (۰/۵)	۱								
۱۷	هر یک از آنزیم های جدول زیر، وظیفه ساخت کدام نوع از رنا (RNA) را به عهده دارد؟	۱								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع رنا (RNA)</th> <th>آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rRNA یا رنای رناتنی</td> <td>رنابسپاراز ۱</td> </tr> <tr> <td>الف) .....</td> <td>رنابسپاراز ۲</td> </tr> <tr> <td>ب) .....</td> <td>رنابسپاراز ۳</td> </tr> </tbody> </table>			نوع رنا (RNA)	آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد.	rRNA یا رنای رناتنی	رنابسپاراز ۱	الف) .....	رنابسپاراز ۲	ب) .....	رنابسپاراز ۳
نوع رنا (RNA)	آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد.									
rRNA یا رنای رناتنی	رنابسپاراز ۱									
الف) .....	رنابسپاراز ۲									
ب) .....	رنابسپاراز ۳									
۱۸	رمزه ای که فرایند ترجمه از آن آغاز می شود، کدام است؟ AUG (۱)      AGU (۲)      GUA (۳)      UGA (۴) گزینه (۱) AUG (۰/۵)	۰/۵								
۱۹	در زیر، ترتیب وقایع مرحله آغاز ترجمه نوشته شده است. موارد خواسته شده را بنویسید. هدایت زیرواحد کوچک رناتن (ریبوزوم) به سوی رمزه آغاز توسط ..... «الف» ..... → اتصال رنای ناقل (tRNA) دارای آمینواسید ..... «ب» ..... در جایگاه P رناتن → افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به مجموعه → کامل شدن ساختار رناتن الف) بخش های از رنای پیک (۰/۲۵) ب) متیونین (۰/۲۵)	۰/۵								



ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۲۰	<p>هر یک از موارد زیر به کدام مرحله از فرایند ترجمه اشاره دارد؟</p> <p>الف) در این مرحله فقط جایگاه P در رناتن [ریبوزوم] محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است. مرحله آغاز (۰/۵)</p> <p>ب) در این مرحله جایگاه A توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود. مرحله پایان (۰/۵)</p>	۱
۲۱	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) یک تفاوت همانندسازی و رونویسی را بنویسید.</p> <p>۱- در رونویسی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند. در همانندسازی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره دنا قرار می‌گیرد.</p> <p>۲- برخلاف همانندسازی که در هر چرخه یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود.</p> <p>(به تفاوت‌های صحیح دیگر نمره تعلق می‌گیرد.) (ذکر یک مورد کافی است) (۰/۵)</p> <p>ب) چگونه ممکن است از یاخته‌هایی با ژن‌های یکسان، یاخته‌هایی با عملکرد و شکل متفاوت ایجاد شوند؟ در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن‌ها غیرفعال هستند. (۰/۵)</p>	۱
۲۲	<p>برای مورد زیر یک دلیل علمی بنویسید.</p> <p>یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای بدن یک فرد، ژن‌های یکسانی دارند ولی دارای عملکرد و شکل متفاوتی هستند. در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن‌ها غیرفعال هستند. (۰/۵)</p>	۰/۵
۲۳	<p>در مورد تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) در تنظیم منفی، چه پروتئینی مانع پیش‌روی رنابسپاراز می‌شود؟ پروتئینی به نام مهارکننده (۰/۵)</p> <p>ب) در تنظیم مثبت، چه عاملی سبب می‌شود که فعال‌کننده به جایگاه خود بچسبند؟ مالتوز (۰/۵)</p>	۱
۲۴	<p>شکل زیر تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها را نشان می‌دهد. نام بخش‌های مشخص شده (۱) و (۲) را بنویسید.</p>  <p>۱- توالی افزاینده (۰/۲۵)</p> <p>۲- عوامل رونویسی (۰/۲۵)</p>	۰/۵
۲۵	<p>در مورد رناتن [ریبوزوم] به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) جنس هر زیرواحد آن از چیست؟ رنا و پروتئین (۰/۵)</p> <p>ب) در ساختار کامل چند جایگاه دارد؟ سه جایگاه (۰/۵)</p>	۱
۲۰	جمع نمرات	