

تاریخ آزمون

جمعه ۰۶/۰۲/۱۴۰۳

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

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی: شماره برگه: شماره کلاس: شماره مدرسه:	شماره داوطلبی: برگه: کلاس: مدرسه:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

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

عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی	نوع سؤال	نوع امتحان
زیست شناسی (۲)	۲۰	۲۰	تشریحی	تالیفی
زیست شناسی (۱)	۲۰	۲۰	تشریحی	تالیفی
زیست شناسی (۳)	۱۰	۱۰	اختیاری	تالیفی



- ۱- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه ایمنی بدن انسان درست است؟
- ۱) هر گویچه سفید با توانایی ایجاد یاخته پاکسازی‌کننده گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده در کبد، سیتوپلاسم دانه‌دار دارد.
  - ۲) هر یاخته که توانایی فعال کردن درشت‌خوارها را به وسیله ترشح نوعی اینترفرون دارد، در خط سوم دفاعی فعالیت می‌کند.
  - ۳) هر یاخته‌ای که با ترشح ماده‌ای منجر به اختلال به وسیله روند انعقاد خون می‌شود، نمی‌تواند به دنبال دیابندز از مویرگ خارج شود.
  - ۴) هر لنفوسیت دفاع اختصاصی که پادتن ترشح کرده و فاقد توانایی تقسیم است، هسته‌ای متمایل به حاشیه یاخته دارد.
- ۲- کدام گزینه ویژگی مشترک فام‌تن‌ها در هر مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای تقسیم رشتمان (میتوز) است که در انتهای آن نقطه واریسی وجود دارد؟
- ۱) به صورت مضاعف‌شده هستند.
  - ۲) هر کدام دارای یک عدد سانترومر هستند.
  - ۳) در تماس مستقیم با سیتوپلاسم هستند.
  - ۴) به کمک میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.
- ۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «در مرحله ..... رشتمان (میتوز) ..... مرحله ..... کاستمان (میوز)، .....»
- ۱) متافاز - همانند - پروفاز ۱ - سانترومر کروموزوم‌ها، از یک طرف به رشته‌های دوک متصل است.
  - ۲) پروفاز - برخلاف - تلوفاز ۱ - نمی‌توان کنار هم قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول را مشاهده کرد.
  - ۳) آنافاز - برخلاف - آنافاز ۱ - دو برابر شدن موقتی عدد کروموزومی در یاخته دیده می‌شود.
  - ۴) پروفاز - همانند - پروفاز ۱ - پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی به طور کامل تخریب می‌شوند.
- ۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- ۱) در انسان به دنبال آسیب بافتی، نوعی عامل رشد بر روی محل زخم قرار گرفته و در ترمیم آن مؤثر است.
  - ۲) تومور خوش‌خیم برخلاف تومور بدخیم، هیچ‌گاه توانایی آسیب به بافت‌های مجاور را نداشته و بزرگ نمی‌شود.
  - ۳) در جانداران مختلف، عدد کروموزومی بالاتر نشان‌دهنده تکامل یافته‌تر بودن جانداران است.
  - ۴) در یک یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) طبیعی، نمی‌توان کروموزومی را یافت که از نظر شکل، اندازه و محتوای ژنی مشابه کروموزوم دیگری باشد.
- ۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «در مرحله ..... رشتمان (میتوز) ..... مرحله ..... کاستمان (میوز)، .....»
- ۱) متافاز - همانند - پروفاز ۱ - سانترومر کروموزوم‌ها، از یک طرف به رشته‌های دوک متصل می‌باشد.
  - ۲) پروفاز - برخلاف - تلوفاز ۱ - نمی‌توان کنار هم قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول را مشاهده کرد.
  - ۳) آنافاز - برخلاف - آنافاز ۱ - دو برابر شدن موقتی عدد کروموزومی در یاخته دیده می‌شود.
  - ۴) پروفاز - همانند - پروفاز ۱ - پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی به طور کامل تخریب می‌شوند.
- ۶- در ارتباط با مراحل تقسیم یک یاخته لنفوسیت T خاطره، کدام گزینه بلافاصله قبل از شروع مراحل مربوط به تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد؟
- ۱) پوشش هسته دور کروموزوم‌های موجود در سیتوپلاسم تشکیل می‌شوند.
  - ۲) با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند.
  - ۳) فام‌تن‌های غیرهم‌ساخت دارای بیشترین فشردگی، در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.
  - ۴) سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۷- می‌توان گفت در انسان، ..... در ..... خط دفاعی شرکت می‌کند و فقط به یک نوع میکروب پاسخ می‌دهد.
- ۱) اسید معده برخلاف یاخته‌های دارینه‌ای - نخستین
  - ۲) پادتن همانند اینترفرون نوع یک - سومین
  - ۳) ماده‌ای که باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شود، همانند ماده ضدانعقاد خون - دومین
  - ۴) لنفوسیت T کشنده برخلاف یاخته‌هایی که منشأ ایجاد ماکروفاژها هستند - سومین

۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در تومور متداول در افراد بالغ ..... تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست، .....»  
 الف) همانند - نشانه‌هایی از انتقال یاخته‌های توموری به پوست افراد مبتلا مشاهده می‌شود.  
 ب) برخلاف - نوعی لنفوسیت دفاع غیراختصاصی به یاخته‌های تومور حمله نمی‌کند.  
 ج) برخلاف - معمولاً امکان اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام‌های بدن وجود ندارد.  
 د) همانند - طول دوره چرخه یاخته‌ای کاهش یافته است.

۱) صفر (۲) ۲) ۱ (۳) ۳) ۲ (۴) ۴) ۴ (۴)

۹- کدام گزینه در ارتباط با تقسیم میوز یاخته‌ای با محتوای کروموزومی  $2n = 8$  درست است؟

- ۱) به دنبال با هم ماندن کروموزوم‌های دو تتراد در میوز ۱، می‌توان یاخته‌ای هاپلوئید با سه کروموزوم مشاهده کرد.  
 ۲) به دنبال با هم ماندن همه کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱، عدد کروموزومی دوتا از یاخته‌های حاصل، مشابه یاخته والد خود است.  
 ۳) به دنبال با هم ماندن کروموزوم‌های یک تتراد در میوز ۱ در نهایت، می‌توان ایجاد یاخته‌هایی با اختلاف یک کروموزوم با یکدیگر را دید.  
 ۴) به دنبال هر خطای میوزی، می‌توان ایجاد یاخته‌هایی را دید که از نظر تعداد مجموعه کروموزومی مشابه هم هستند.

۱۰- در رابطه با فرایند رشد و پخش شدن یاخته‌های سرطانی کدام گزینه دیرتر از سایرین اتفاق می‌افتد؟

- ۱) شروع تهاجم به بافت‌های مجاور بافت سرطانی شده  
 ۲) دسترسی به گره لنفی بخش مجاور محل تکثیر یاخته‌های سرطانی  
 ۳) مستقر شدن در بافتی که در فاصله دورتر از محل اولیه است.  
 ۴) گسترش یافتن یاخته‌های سرطانی در دستگاه لنفی بدن

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

- «در هر بخشی از نخستین خط دفاعی که ..... همواره .....»  
 الف) نمک وجود دارد - سطحی‌ترین یاخته‌ها زنده نیستند.

ب) ترشحات مخاطی وجود دارد - با زنش مژگ‌ها مخاط به بالا رانده می‌شود.

ج) لیزوزیم ترشح می‌شود - ترشحات نمکی با اثر بر میکروب‌ها، آن‌ها را نابود می‌کنند.

د) ترشحات اسیدی نقش دارد - با ریختن یاخته‌های سنگفرشی مرده، میکروب‌ها از بدن دور می‌شوند.

۱) ۴ (۱) ۲) ۳ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۱ (۴)

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

«به طور معمول، ..... انواع مرگ یاخته‌ای که در از بین رفتن یاخته‌های آسیب‌دیده بدن انسان مؤثر است، ..... می‌شود.»

۱) در همه - پاسخی موضعی در محل آسیب بافتی ایجاد

۲) فقط در بعضی از - به یاخته‌ها در شرایط تصادفی علائمی ارسال

۳) در همه - فعالیت گروهی از یاخته‌های ایمنی خط دوم بدن تشدید

۴) فقط در بعضی از - طی چند دقیقه، پروتئین‌های تخریب‌کننده باعث مرگ یاخته

۱۳- کدام گزینه ویژگی ملانوما را نشان می‌دهد؟

۱) از تکثیر یاخته‌هایی حاصل می‌شود که فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی را در خود ذخیره دارند.

۲) مربوط به یاخته‌های اندامی است که در صورت آسیب می‌تواند با تولید نوعی عامل رشد، سرعت تقسیم یاخته‌ای را افزایش دهد.

۳) یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند.

۴) نوعی تومور خوش‌خیم که در افراد بالغ متداول است.

۱۴- ماده وراثتی هسته یک یاخته لنفوسیت B خاطره انسان در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز مرحله تقسیم، به صورت بخشی است که هر

رشته آن، قطعاً .....

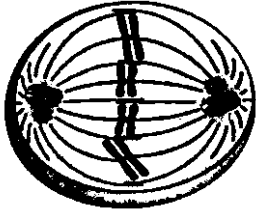
۲) با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده است.

۱) به حداکثر مقدار فشرده‌گی رسیده است.

۴) از دو عدد مولکول دنا ساخته شده است.

۳) در بخش‌هایی فاقد پروتئین‌های هیستونی است.

- ۱۵- کدام گزینه در ارتباط با سیستم ایمنی بدن به درستی بیان شده است؟
- (۱) هر گویچه سفید با توانایی ایجاد یاخته پاکسازی‌کننده گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده در کبد، توانایی بیگانه‌خواری نیز دارد.
  - (۲) هر یاخته که توانایی فعال کردن درشت‌خوار را به دنبال ترشح نوعی اینترفرون دارد، در خط سوم دفاعی فعالیت می‌کند.
  - (۳) هر یاخته‌ای که با ترشح ماده‌ای منجر به اختلال در روند انعقاد خون می‌شود، نمی‌تواند با عمل دیپداز از مویرگ خارج شود.
  - (۴) هر لنفوسیت دفاع اختصاصی که پادتن ترشح کرده و فاقد توانایی تقسیم است، هسته‌ای متمایل به حاشیه یاخته دارد.
- ۱۶- شکل زیر، بخشی از مراحل تقسیم رشتمان نوعی یاخته جانوری را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«در مرحله ..... از مرحله نشان داده شده، .....»

- (۱) بعد - فشرده‌گی رشته‌های فامینکی موجود در میان یاخته کم می‌شود.
  - (۲) قبل - پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می‌کند.
  - (۳) بعد - رشته‌های فامینک به سانتربول‌های یاخته نزدیک می‌شوند.
  - (۴) قبل - تمامی رشته‌های دوک به فام‌تن‌های یاخته متصل می‌شوند.
- ۱۷- در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای که از یک مولکول دنا، دو مولکول یکسان ساخته می‌شود، قطعاً .....  
 (۱) دنا هسته، هم‌چنان رشته‌هایی درهم تنیده است که از واحدهای تکراری نوکلئوزوم تشکیل شده است.  
 (۲) با افزایش ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم، یاخته آماده تقسیم می‌شود.  
 (۳) عدد فام‌تنی (کروموزومی) یاخته، به دنبال دو برابر شدن ماده ژنتیکی هسته تغییر می‌کند.  
 (۴) به دلیل همانندسازی دنا، بیشترین توقف یاخته در این مرحله صورت می‌گیرد.
- ۱۸- نوعی مولکول در مرحله S چرخه یاخته‌ای همانندسازی می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با این مولکول به درستی بیان شده است؟
- (۱) حاوی اطلاعاتی است که یاخته‌های پادتن‌ساز همانند یاخته‌های بافت پوششی، آن را به نسل بعد منتقل می‌کنند.
  - (۲) در محله‌هایی حدود ۸ دور در اطراف ۲ مولکول پروتئینی هستون می‌پیچد و ساختاری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) را ایجاد می‌کند.
  - (۳) در بخشی از مرحله اینترفاز چرخه یاخته‌ای به صورت فامینه (کروماتین) دیده می‌شود.
  - (۴) ممکن نیست در ساختار بخشی که تحت تأثیر پروتئین‌های مکمل در فرد آلوده قرار می‌گیرد، حضور داشته باشد.
- ۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جاندارانی که تقسیم سیتوپلاسم با تشکیل حلقه انقباضی انجام می‌شود، ..... همراه است.»

- (۱) شروع تقسیم سیتوپلاسم با مرحله آنافاز میتوز (رشتمان)
  - (۲) تجمع ریزکیسه‌ها در میانه یاخته با تشکیل قدیمی‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای
  - (۳) مرحله قبل از تقسیم سیتوپلاسم، با کوتاه شدن بعضی رشته‌های ایجادشده توسط ساختار استوانه‌ای شکل
  - (۴) با کاهش تعداد فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) در مرحله پایانی میتوز (رشتمان)
- ۲۰- چند مورد در ارتباط با نشانگان (سندرم) داون صادق است؟
- الف) امکان تشخیص این سندرم در نتیجه بررسی کاربوتیپ افراد وجود دارد.
  - ب) درون همه یاخته‌های بدن افراد مبتلا به نشانگان داون، ۴۷ فام‌تن (کروموزوم) وجود دارد.
  - ج) احتمال تولد فرزند مبتلا به این بیماری، در مادری ۴۵ ساله حدود سه برابر مادر ۴۰ ساله است.
  - د) تعداد بزرگ‌ترین کروموزوم‌های موجود در کاربوتیپ فرد مبتلا به این سندرم، یکی بیشتر از افراد عادی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱- هر بخشی از دیواره یاخته‌ای گیاهان که ..... یافت می‌شود، می‌تواند دارای ..... باشد.

- (۱) فقط در برخی یاخته‌ها - یک لایه با کم‌ترین ضخامت بین لایه‌های دیواره
- (۲) در همه یاخته‌ها - رشته‌های سلولزی با جهت‌گیری متفاوت در هر لایه
- (۳) فقط در برخی یاخته‌ها - قدرت متوقف کردن رشد یاخته
- (۴) در همه یاخته‌ها - قدرت تقسیم کردن سیتوپلاسم

۲۲-

- بخشی از نفرون که .....  
 (۱) به طور مستقیم با بخش پایین‌روی لوله هنله در تماس است، دارای یاخته‌های مکعبی مژکدار است.  
 (۲) محتویات لوله هنله را به مجرای جمع‌کننده وارد می‌کند در بازجذب و ترشح فاقد نقش است.  
 (۳) بین دو لوله پیچ‌خورده قرار دارد، محل آغاز دومین مرحله تشکیل ادرار است.  
 (۴) اطراف کلافک را احاطه کرده است در سومین مرحله تشکیل ادرار نقش ایفا نمی‌کند.

۲۳-

- کدام گزینه در ارتباط با ساختار کلیه یک فرد سالم و طبیعی، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) قسمتی از بخش قشری کلیه در فواصل بین هرم‌ها دیده می‌شود.  
 (۲) سرخرگ کلیه در مقایسه با سیاهرگ کلیه، در سطح پایین‌تری قرار دارد.  
 (۳) قاعده هرم‌های کلیه به سمت لگنچه است.  
 (۴) ادرار تولیدشده در لگنچه به میزنای هدایت می‌شود.

۲۴-

- مطابق با شکل زیر که ساختار دیواره یاخته‌ای در نوعی یاخته گیاهی را نشان می‌دهد، می‌توان گفت بخش .....  
 (۱) الف، جوان‌ترین لایه محسوب می‌شود.  
 (۲) ج، فاقد رشته‌های سلولزی است.  
 (۳) ب، از رشد یاخته جلوگیری می‌کند.  
 (۴) د، نمی‌تواند در یاخته‌های پاراتشینی مشاهده شود.

۲۵-

- چند مورد درباره فرایندهای تشکیل ادرار در کلیه‌های انسان، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در فرایند تراوش برخلاف فرایند .....»  
 الف) ترشح، قطر سرخرگ‌ها تأثیری بر افزایش کارایی ندارد.  
 ب) بازجذب، جابه‌جایی مواد فقط براساس اندازه انجام می‌شود.  
 ج) ترشح، از خروج پروتئین‌های محلول در خوتاب جلوگیری نمی‌شود.  
 د) بازجذب، امکان جابه‌جایی مواد فقط در یک بخش از نفرون وجود دارد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۶-

- هر بخشی از نفرون که ..... ، قطعاً در .....  
 (۱) در آن تراوش انجام می‌شود - بخش مرکزی کلیه مشاهده نمی‌شود.  
 (۲) در آن بازجذب صورت می‌گیرد - سراسر طول خود، قطر یکسانی دارد.  
 (۳) فقط در بخش قشری مشاهده می‌شود - مرحله دوم تشکیل ادرار، نقش ایفا می‌کند.  
 (۴) در اطراف آن شبکه مویرگی دوم مشاهده می‌شود - هر دو بخش قشری و مرکزی دیده نمی‌شود.

۲۷-

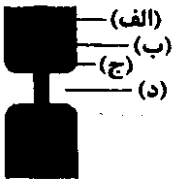
- مقدار ..... موجود در ..... از ..... بیشتر است.  
 (۱) پروتئین‌های - سرخرگ آوران - سرخرگ وایران - سرخرگ آوران  
 (۲) فشار خون - گلوبولین - شیکه مویرگی دورلوله‌ای  
 (۳) آلبومین - لوله پیچ‌خورده دور - لوله پیچ‌خورده نزدیک

۲۸-

- کدام گزینه در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) در ملخ، اوریک اسید همراه با آب به لوله‌ای به نام نفریدی وارد می‌شود.  
 (۲) در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیترژن دار بدون صرف انرژی از طریق آبشش دفع می‌شوند.  
 (۳) بیشتر بی‌مهرگان فاقد ساختار مشخصی برای دفع هستند.  
 (۴) مواد خروجی از مویرگ‌ها می‌توانند از طریق لوله‌های مالپیگی وارد روده حشرات شوند.

۲۹-

- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «..... فاصله دیواره یاخته‌ای و پروتوپلاست یک یاخته گیاهی، زمانی رخ می‌دهد که .....»  
 (۱) کاهش - نوعی ماده معدنی در یکی از اندامک‌های یاخته گیاهی تجمع یابد.  
 (۲) افزایش - یاخته در حالت تورم و کشیدگی دیواره قرار گرفته باشد.  
 (۳) کاهش - در صورت تداوم این حالت، گیاه حتی با آبیاری فراوان نیز از پژمردگی خارج نمی‌شود.  
 (۴) افزایش - آب ذخیره‌شده در نوعی اندامک سازنده ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی کاهش یابد.



۳۰- در ارتباط با یک یاخته گیاهی زنده، هنگامی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط ..... از یاخته باشد، .....  
 (۱) بیشتر - فشار اسمزی درون یاخته در کم‌ترین مقدار ممکن قرار دارد. (۲) کم‌تر - آب به یاخته وارد می‌شود.  
 (۳) بیشتر - در ادامه فاصله غشا و دیواره یاخته‌ای کاهش می‌یابد. (۴) کم‌تر - قطعاً مرگ یاخته اتفاق می‌افتد.

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان، به درستی بیان شده است؟

- (۱) محل ذخیره گلوتن در یک یاخته گیاهی می‌تواند محل ذخیره کاروتنوئیدها نیز باشد.
- (۲) در بیشتر گیاهان با کاهش طول روز و کم شدن نور، فراوانی دیسه(پلاست)هایی که در تولید سبزینه نقش دارند، افزایش می‌یابد.
- (۳) در شیرابه بعضی گیاهان ترکیباتی یافت می‌شود که همگی اعتیادآورند.
- (۴) کاهش نور در بعضی گیاهان باعث افزایش مساحت بخش‌های سبز برگ‌ها می‌شود.

۳۲- لایه‌ای از دیواره یاخته‌ای که ..... قطعاً .....  
 (۱) مانع رشد یاخته می‌شود - در همه یاخته‌های گیاهی قابل مشاهده است.  
 (۲) مانند چسب عمل می‌کند - در ساختار خود، رشته‌های سلولزی چسبناک به نام پکتین دارد.  
 (۳) فقط در بعضی یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌شود - در تماس مستقیم با تیغه میانی نیست.  
 (۴) زودتر از سایر لایه‌ها به وجود می‌آید - در همه یاخته‌های گیاهی، به غشای یاخته چسبیده است.

۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ماهیانی که فشار اسمزی آب از فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها بیشتر است، ..... ماهیانی که فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها، از فشار اسمزی آب بیشتر است، .....»

- (۱) نسبت به - ادرار خارج شده از کلیه(ها) به منظور دفع از بدن، علی‌رغم داشتن حجم کم‌تر، فشار اسمزی بیشتری دارد.
- (۲) برخلاف - در پی دفع مواد زائد از طریق سامانه تنفسی می‌توانند به حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) پیکر خود بپردازند.
- (۳) همانند - غدد راست‌روده‌ای با ترشح محلول‌های نمکی بسیار غلیظ به لوله گوارش، به عملکرد کلیه(ها) کمک می‌کنند.
- (۴) برعکس - به طور معمول آب زیادی نمی‌نوشند و باز و بسته کردن دهان تنها به منظور تبادل گازها در آبشش صورت می‌گیرد.

۳۴- نوعی ترکیب که ..... ، در بخشی از یک یاخته گیاهی ذخیره می‌شود که .....  
 (۱) پاداکسنده است - قطعاً بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.  
 (۲) نارنجی‌رنگ است - در استوار ماندن برگ و گیاهان علفی نقش دارد.  
 (۳) برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود - ممکن است محل ذخیره آنتوسیانین نیز باشد.  
 (۴) به واسطه آن‌ها برگ‌ها سبز دیده می‌شود - کاروتنوئیدها نیز فقط در آن ذخیره می‌شوند.

۳۵- در ماهی‌های ..... می‌توان ..... را مشاهده کرد، اما در این ماهی‌ها ..... دور از انتظار است.

- (۱) غضروفی - دفع محلول نمک بسیار غلیظ از طریق لوله گوارش - بالاتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن از آب محیط
- (۲) آب شیرین - دفع حجم زیادی ادرار رقیق - نوشیدن مقدار کمی آب
- (۳) استخوانی دریایی - نوشیدن مقدار زیادی از آب - دفع برخی یون‌های بدن به کمک دستگاه تنفس
- (۴) آب شور - کم‌تر بودن فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط - دفع ادرار غلیظ و پر یون

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

«در ساختار کلیه انسان، نوعی رگ خونی که ..... ابتدای گردبزه (نفرون) ..... می‌شود، .....»

- (۱) به - وارد - در تشکیل کلافاک (گلومرول) نقش دارد.
- (۲) از - خارج - انشعاباتی را در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک ایجاد می‌کند.
- (۳) به - وارد - در مقایسه با سرخرگ‌های قرار گرفته در فواصل بین هرم‌ها، اندازه بزرگ‌تری دارد.
- (۴) از - خارج - دارای خونی با غلظت اکسیژن بالا است.

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

«واکوئول ..... رنگ‌دیده، .....»

- (۱) همانند - می‌تواند حاوی ترکیبات پاداکسنده باشد.
- (۲) برخلاف - می‌تواند از تغییر سبزدیسه در شرایط خاص به وجود آید.
- (۳) برخلاف - در همه یاخته‌های گیاهی اندازه درشت دارد.
- (۴) همانند - نمی‌تواند حاوی ترکیباتی باشد که در pHهای متفاوت، تغییر رنگ می‌دهد.

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در تشکیل ادرار یک فرد سالم و بالغ، هر فرایندی که .....»

- (۱) در بازگرداندن مواد مفید به جریان خون نقش دارد، به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، آغاز می‌گردد.
- (۲) صرفاً بدون مصرف انرژی زیستی رخ می‌دهد، در بخشی انجام می‌گیرد که دارای یاخته‌های پوششی مکعبی است.
- (۳) در تنظیم pH خون مؤثر است، در مجاری جمع‌کننده نیز برخلاف کیپسول بومن رخ می‌دهد.
- (۴) در آن مواد صرفاً براساس اندازه انتخاب می‌شوند، عبور مواد از درون رشته‌های پاماند پودوسیت صورت می‌گیرد.

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با هر اندامکی در یاخته‌های گیاهی که می‌تواند دارای ترکیبات رنگی باشد، صحیح می‌باشد؟

- (۱) به هنگام آبیاری گیاه با ذخیره آب موجب ایجاد حالت تورژسانس در یاخته می‌گردد.
- (۲) علاوه بر ترکیبات رنگی، در ذخیره نوعی پلی‌ساکارید تشکیل شده از قندی شش‌کربنی نیز نقش دارد.
- (۳) به هنگام کاهش طول روز به دنبال تجزیه نوعی اندامک در گیاه، افزایش می‌یابد.
- (۴) حاوی ترکیباتی است که می‌تواند در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز مؤثر باشد.

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

«در یک یاخته گیاهی، ..... می‌تواند در محلی حضور داشته باشد که .....»

- (الف) پکتین - فقط جزو پروتوپلاست محسوب می‌شود.
- (ب) آنتوسیانین - دارای نقش در رشد یاخته به دنبال جذب آب است.
- (ج) کاروتن - تنها محل حضور کاروتنوئیدها است.
- (د) گلوتن - بزرگ‌ترین اندامک موجود در بیشتر یاخته‌های زنده است.

۴ (۴)

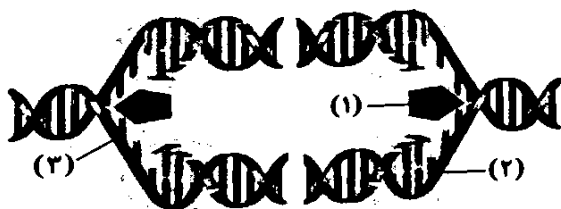
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

۴۱- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۱) همواره از بخش مشابه خود دور می‌شود.
- (۲) همه ساختارهای مشابه این شکل در هر یاخته، همواره اندازه‌ای ثابت دارند.
- (۳) بخش (۲) می‌تواند با فعالیت خود، میزان فسفات‌های آزاد موجود در یاخته را افزایش دهد.
- (۴) نوعی باز آلی که در ساختار بخش (۳) وجود ندارد، در مجاورت بخش (۲) نیز نمی‌تواند وجود داشته باشد.

۴۲- کدام گزینه در ارتباط با هر مولکول دناي موجود در یک یاخته یوکاریوتی به درستی بیان شده است؟

- (۱) پیش از آغاز همانندسازی در اثر فعالیت آنزیم‌های ویژه‌ای، پیچ و تاب و هیستون‌های همراه آن، باز می‌شوند.
- (۲) ساختاری شبیه نردبان پیچ‌خورده دارد که در ستون‌های این نردبان، حلقه‌های قندی مشاهده می‌شود.
- (۳) دوراهی‌های همانندسازی ایجاد شده در آن در ابتدا از یک‌دیگر دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.
- (۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی آن، بسته به مراحل رشد و نمو یاخته متفاوت است.

۴۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ساختار ..... پروتئین‌ها برخلاف ساختار سوم پروتئین‌ها، .....»

- (الف) دوم - الگوهای پیوندهای هیدروژنی دیده می‌شوند.
- (ب) اول - فقط نوعی پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها وجود دارد.
- (ج) چهارم - پیوند آب‌گریز دیده نمی‌شود.
- (د) دوم - شکل‌گیری ساختار به ساختار اول بستگی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۴۴- در جانور مورد آزمایش گرفتیت ..... جاندار مورد استفاده در آزمایش مزلسون و استال، .....  
 (۱) همانند - در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم با توانایی شکستن پیوندهایی که به تنهایی انرژی کمی دارند، مشاهده می‌شود.  
 (۲) برخلاف - همانندسازی هر دناى موجود در آن‌ها فقط در مرحله S چرخهٔ یاخته‌ای صورت می‌گیرد.  
 (۳) همانند - نوعی آنزیم با توانایی تشخیص اشتباهات همانندسازی، باعث تشکیل تمامی پیوندهای قند، فسفات مولکول دنا می‌شود.  
 (۴) برخلاف - قطعاً نوعی دنا که به بخشی از یک غشای زیستی متصل باشد، وجود دارد.
- ۴۵- در یاختهٔ پوششی پرز رودهٔ باریک ..... باکتری E.coli .....  
 (۱) برخلاف - آنزیم دنابسپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر همانند شکستن آن را دارد.  
 (۲) همانند - در نقطهٔ آغاز همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز فعالیت دارد.  
 (۳) همانند - امکان ویرایش نوکلئوتید اشتباهی در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دناى متصل به غشا تحت تأثیر فعالیت دنابسپاراز ممکن است.  
 (۴) برخلاف - در شرایطی، تعداد دوراهی‌های تولیدشده در دنا همانند نیاز یاخته به برخی آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای افزایش می‌یابد.
- ۴۶- پروتئینی که در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز به فراوانی یافت می‌شود، ..... پروتئینی که ساختار آن برای اولین بار شناسایی شد، .....  
 (۱) همانند - توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.  
 (۲) برخلاف - از چهار نوع زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.  
 (۳) همانند - دارای اتمی در ساختار خود است که محل ذخیرهٔ آن در بدن انسان می‌تواند محل تولید صفرا نیز باشد.  
 (۴) برخلاف - حداکثر دارای سه نوع پیوند در ساختار خود است.
- ۴۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «طی فرایند ..... در .....»  
 الف) همانندسازی - اغلب باکتری‌ها برخلاف جانوری که ساده‌ترین آبشش را دارد بیش از یک حباب همانندسازی تشکیل نمی‌شود.  
 ب) ویرایش - جاندار مورد مطالعهٔ گرفتیت همانند جانوری که برای تبادل گاز به پوست وابسته است، پیوند هیدروژنی مستقیماً توسط دنابسپاراز شکسته نمی‌شود.  
 ج) تشکیل پیوند پپتیدی بین همهٔ انواع آمینواسیدها - جاندارى که توان تغییر تعداد نقاط آغاز همانندسازی را دارد همانند اشرشیاکلاى، مولکول آب آزاد می‌شود.  
 د) تشکیل ساختار سوم - یک پروتئین، قرار گرفتن ساختار مارپیچی و صفحه‌ای در کنار هم ممکن نیست.
- ۴۸- کدام گزینه در ارتباط با واحدهای سازندهٔ مولکول‌هایی که انقباض ماهیچه‌ها ناشی از حرکت لغزشی آن‌ها بر روی یک‌دیگر است، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) در ساختار همهٔ آن‌ها حداقل یک پیوند کربن - کربن یافت می‌شود.  
 (۲) فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در طبیعت یافت می‌شود.  
 (۳) تشکیل پیوند بین آن‌ها با مصرف مولکول آب همراه می‌شود.  
 (۴) در ساختار آن‌ها، همهٔ اتم‌ها و گروه‌های شرکت‌کننده در مولکول ATP مشاهده می‌شود.
- ۴۹- کدام گزینه، در ارتباط با جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعهٔ گرفتیت به درستی بیان شده است؟  
 (۱) به دنبال تزریق نوع پوشینه‌دار آن به موش، می‌توان ایتلاى موش به آنفلوانزا را مشاهده نمود.  
 (۲) نوع پوشینه‌دار آن برخلاف نوع بدون پوشینه، با دادن گرما کشته می‌شود.  
 (۳) دناى آن فقط از نوعی است که تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر آن با تعداد نوکلئوتیدهای آن برابری می‌کند.  
 (۴) علاوه بر هسته، مقداری دنا در سیتوپلاسم دارد.
- ۵۰- نوعی نوکلئیک اسید که در آزمایش‌های مزلسون و استال مورد آزمایش قرار گرفت، کدام یک از مشخصه‌های زیر را دارد؟  
 (۱) در برابر گرما مقاومت بیشتری نسبت به مولکول‌های شیمیایی تخریب‌شده در آزمایش اول ایوری و همکارانش دارد.  
 (۲) تحت تأثیر نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی در مرحله S چرخهٔ یاخته‌ای، همانندسازی می‌کند.  
 (۳) قبل از همانندسازی، آنزیم‌هایی پیچ و تاب کروماتین (فامینه) را باز کرده و پروتئین‌های هیستونی را جدا می‌کنند.  
 (۴) در ساختار هر یک از واحدهای تشکیل‌دهندهٔ آن همواره حلقه‌های آلی با تعداد اضلاع متفاوت با هم پیوند می‌دهند.



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۰۲

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

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

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

تعداد سؤالات	تعداد پاسخگویی	نوع سؤالات	تعداد سؤالات	عنوان سؤالات	تعداد سؤالات
۵۰ دقیقه	۶۵	اجباری	۱۵	فیزیک (۲)	۸۰
	۸۰		۱۵	فیزیک (۱)	
	۹۰	اختیاری	۱۰	فیزیک (۳)	
۴۰ دقیقه	۱۰۵	اجباری	۱۵	شیمی (۲)	۸۰
	۱۲۰		۱۵	شیمی (۱)	
	۱۳۰	اختیاری	۱۰	شیمی (۳)	



۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) بارهای متحرک، جریان الکتریکی ایجاد می‌کنند.

(ب) سرعت سوق، سرعت متوسطی است که الکترون‌های آزاد با آن سرعت در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند.

(ج) حرکت الکترون‌های آزاد در خلاف جهت میدان الکتریکی باعث ایجاد جریان الکتریکی می‌شود.

(د) در رساناهایی که به باتری متصل شده‌اند، تمام الکترون‌ها با تندی بسیار زیاد در همه جهت‌ها در رسانا حرکت می‌کنند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۲- طول یک سیم فلزی ۲۰cm و قطر مقطع آن ۲/۵mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شود، طول آن چند سانتی‌متر خواهد شد؟ (دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید).

۴√۱۰ (۴)

۸√۱۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

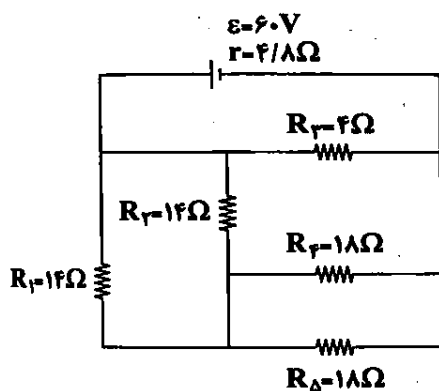
۵۳- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت  $R_p = 4\Omega$  چند وات است؟

۱۸ (۱)

۱۴۴ (۲)

۷۲ (۳)

۲۴ (۴)



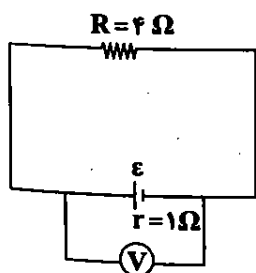
۵۴- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با ۱۶V باشد، شدت جریان مدار و نیروی محرکه باتری به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

۱۶V و ۴A (۱)

۲۰V و ۴A (۲)

۱۶V و ۲A (۳)

۲۰V و ۲A (۴)



۵۵- یک لامپ روشنایی برای کار با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۴۰V ساخته شده است. اگر این لامپ را با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۸۰V روشن کنیم، توان مصرفی لامپ چند درصد کاهش می‌یابد؟

۴/۳ (۴)

۴۳ (۳)

۳۲ (۲)

۳/۲ (۱)

۵۶- روی یک لامپ، اعداد ۱۰W و ۲۲۰V نوشته شده است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۲۰V را به دو سر این لامپ اعمال کنیم و این لامپ در هر شبانه‌روز، ۶ ساعت روشن باشد، بهای برق مصرفی در مدت یک ماه (۳۰ شبانه‌روز) چند ریال است؟ (بهای هر کیلووات ساعت برق مصرفی را ۱۰۰ ریال فرض کنید).

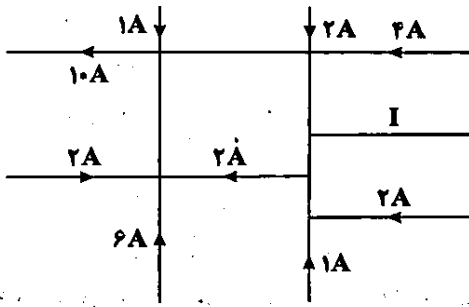
۱۸۰۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۱۸۰ (۲)

۳۶۰۰ (۱)

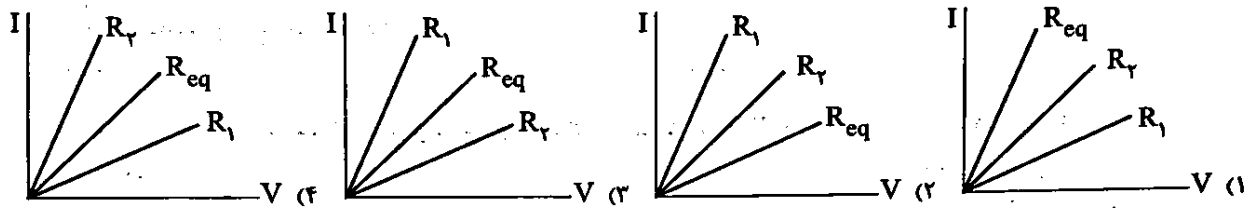
۵۷- شکل زیر بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I بر حسب آمپر و جهت آن به کدام سمت است؟



- (۱) ۸ - به سمت راست
- (۲) ۸ - به سمت چپ
- (۳) ۶ - به سمت راست
- (۴) ۶ - به سمت چپ

۵۸- مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  در مدار به صورت متوالی به یکدیگر بسته شده‌اند. کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند نمایش

درستی از نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_{eq}$  (مقاومت معادل  $R_1$  و  $R_2$ ) باشد؟



۵۹- حداقل چند مقاومت ۲۰ اهمی را باید به هم وصل کنیم تا از یک منبع برق ۱۲۰ ولتی، شدت جریان الکتریکی  $3.0A$  بگیریم؟

- (۱) ۴۵
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

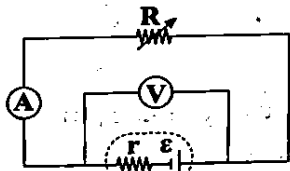
۶۰- هرگاه اندازه یک مقاومت الکتریکی متصل به باتری را از  $3\Omega$  به  $13\Omega$  برسانیم، جریان عبوری از آن  $\frac{1}{3}$  برابر می‌شود. در این صورت مقاومت

درونی باتری چند اهم است؟

- (۱)  $0.5$
- (۲)  $1/5$
- (۳) ۲
- (۴)  $2/5$

۶۱- در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت R، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ..... می‌یابد و مقداری که ولتسنج نشان می‌دهد، .....

می‌یابد. (به ترتیب از راست به چپ و آمپرسنج و ولتسنج، آرمانی هستند.)



- (۱) کاهش - افزایش
- (۲) کاهش - کاهش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

۶۲- از یک مقاومت ۲ اهمی جریان الکتریکی ثابتی عبور کرده و در نتیجه با عبور  $250C$  بار الکتریکی،  $5000J$  گرما تولید شده است. مدت زمان

عبور این مقدار بار الکتریکی چند ثانیه بوده است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۶۳- اگر سه مقاومت الکتریکی مشابه را به صورت موازی به هم ببندیم و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت وصل کنیم، توان مصرفی کل

مدار  $81W$  می‌شود. اگر همان مقاومت‌ها را به صورت متوالی به همان اختلاف پتانسیل الکتریکی وصل کنیم، توان مصرفی کل مدار چند وات می‌شود؟

- (۱) ۸۱
- (۲) ۷۲
- (۳) ۶۳
- (۴) ۹

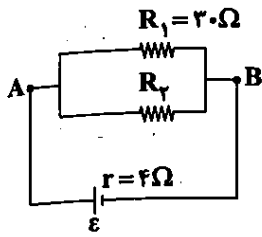
۶۴- دو لامپ رشته‌ای هم جنس A و B را در اختیار داریم که قطر رشته لامپ A و طول آن، ۲ برابر قطر رشته لامپ B و طول آن است. دو لامپ

را به اختلاف پتانسیل‌های الکتریکی متفاوتی وصل می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که جریان عبوری از لامپ A، ۲ برابر جریان عبوری از لامپ

B است. کدام گزینه در مورد مقایسه نور لامپ‌های A و B درست است؟ (دمای هر دو لامپ را ثابت و یکسان در نظر بگیرید.)

- (۱) لامپ A پرنورتر است.
- (۲) لامپ B پرنورتر است.
- (۳) نور دو لامپ، یکسان است.
- (۴) در مورد نور دو لامپ نمی‌توان نظر قطعی داد.

۶۵- در مداری به شکل زیر، اگر توان خروجی (مفید) باتری ۶۰٪ توان تولیدی آن باشد، مقاومت  $R_p$  چند اهم است؟



۱۵ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۲۵ (۴)

۶۶- انرژی جنبشی جسمی به جرم ۵۰kg که با تندی  $۷۲ \frac{km}{h}$  حرکت می‌کند، چند کیلوژول است؟

۱۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۶۷- اگر سرعت متحرکی به جرم  $m$  به اندازه  $۲ \frac{m}{s}$  افزایش پیدا کند، افزایش انرژی جنبشی آن  $\frac{y}{q}$  انرژی جنبشی اولیه می‌شود. سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

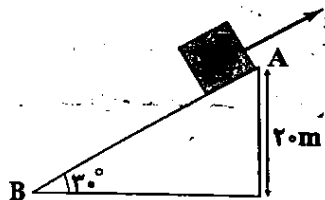
۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۶۸- در شکل زیر، جسم به سمت پایین سطح شیب‌دار در حرکت است. کار نیروی  $\vec{F}$  در جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟



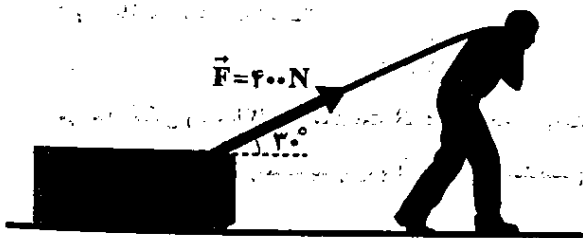
-۱۰۰ (۱)

-۲۰۰ (۲)

+۱۰۰ (۳)

+۲۰۰ (۴)

۶۹- شکل زیر شخصی را نشان می‌دهد که جعبه را با نیروی ثابت  $\vec{F} = ۴۰۰N$  روی سطحی افقی و هموار با اصطکاک ناچیز به اندازه ۲m جابه‌جا می‌کند، کار نیروی  $\vec{F}$  چند ژول است؟



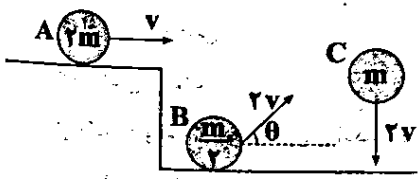
$۲۰۰\sqrt{3}$  (۱)

۲۰۰ (۲)

$۴۰۰\sqrt{3}$  (۳)

۴۰۰ (۴)

۷۰- کدام گزینه در مورد مقایسه انرژی جنبشی اجسام شکل زیر درست است؟



$K_A = K_B < K_C$  (۱)

$K_A = K_B > K_C$  (۲)

$K_A < K_B < K_C$  (۳)

$K_A > K_B > K_C$  (۴)

۷۱- اگر تندی حرکت یک جسم و جرم آن نصف شوند، انرژی جنبشی آن جسم چند برابر می‌شود؟

$\sqrt{2}$  (۴)

$\frac{1}{8}$  (۳)

$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

۷۲- در اثر ضربه به توپ ساکنی به جرم ۵۰۰g، ۱۰J انرژی به توپ منتقل می‌شود. اگر اتلاف انرژی هنگام ضربه ناچیز باشد، تندی حرکت توپ چند متر بر ثانیه می‌شود؟

$۵\sqrt{2}$  (۴)

$۲\sqrt{10}$  (۳)

$۱۰\sqrt{2}$  (۲)

$۲\sqrt{5}$  (۱)

۷۳- راننده‌ای در یک بزرگراه با حداکثر سرعت مجاز در حرکت است. اگر این راننده ۲۰ درصد از سرعت اتومبیل خود را کاهش دهد، انرژی جنبشی اتومبیل چند درصد کاهش می‌یابد؟

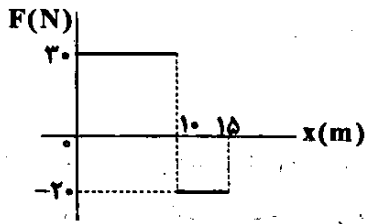
۸۰ (۴)

۲۰ (۳)

۲۶ (۲)

۶۴ (۱)

۷۴- نمودار نیروی  $\vec{F}$  وارد بر جسم بر حسب مکان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار نیروی  $\vec{F}$  بر روی جسم در



این ۱۵m جابه‌جایی جسم چند ژول است؟

- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۵۰  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۲۵۰

۷۵- نیروی  $\vec{F} = 50\text{N}$  بر جسمی به جرم  $m$  اثر می‌کند. اندازه کاری که این نیرو بر روی این جسم در جابه‌جایی افقی جسم به اندازه  $5\text{m}$  انجام می‌دهد، بر حسب ژول کدام گزینه می‌تواند باشد؟

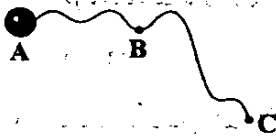
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۶۸ (۳) ۲۵۴ (۴) ۳۱۲

۷۶- جسمی به جرم  $15\text{kg}$  با تندی  $v$  در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است که نیروی ثابتی به بزرگی  $2\text{N}$  در جهت حرکتش به آن وارد می‌شود. اگر پس از طی مسافت  $16\text{m}$ ، انرژی جنبشی جسم به  $81\text{J}$  برسد، تندی  $v$  چند متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

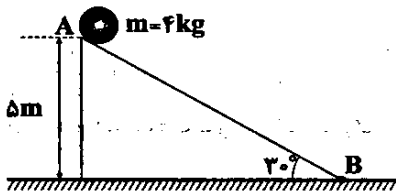
۷۷- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه A و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر در لحظه عبور از نقطه B، تندی گلوله برابر  $v$  و در لحظه عبور از نقطه C

تندی آن برابر  $2v$  باشد، کار کل انجام شده بر روی گلوله از نقطه A تا نقطه B چند برابر کار کل انجام شده بر روی آن از نقطه B تا نقطه C است؟



- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{9}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۷۸- در شکل زیر، گلوله از نقطه A رها شده است. اگر اندازه نیروی اصطکاک وارد بر گلوله،  $3\text{N}$  باشد، کار نیروی وزن از لحظه رها شدن گلوله تا لحظه رسیدن گلوله به نقطه B (پایین سطح) چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱) ۱۷۰  
(۲) ۱۷۰  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۲۰۰

۷۹- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تحت همان شرایط، تندی اولیه گلوله را ۳۰ درصد افزایش دهیم، نقطه اوج (بیشترین ارتفاع از سطح زمین) گلوله چند برابر حالت اول می‌شود؟

- (۱)  $0/3$  (۲)  $0/69$  (۳)  $1/31$  (۴)  $1/69$

۸۰- جسمی به جرم  $3\text{kg}$  روی سطح شیب‌داری که با سطح افق، زاویه  $30^\circ$  می‌سازد، با تندی ثابت رو به پایین می‌لغزد. اگر در این حرکت، جسم به اندازه  $4\text{m}$  روی سطح افقی جابه‌جا شود، کار نیروی اصطکاک بر روی جسم چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

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

۸۱- متحرکی بر روی محور Xها در حال حرکت است. اگر در لحظه  $t_1 = 3\text{s}$  از مکان  $x_1 = +13\text{m}$  و در لحظه  $t_2 = 8\text{s}$  از مکان  $x_2 = +43\text{m}$  بگذرد و تندی متوسط این متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر با  $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، در این صورت کدام گزینه در ارتباط با این متحرک در این بازه زمانی درست است؟

- (۱) متحرک همواره در جهت محور Xها حرکت کرده است.  
(۲) متحرک حداکثر یک بار تغییر جهت داده است.  
(۳) متحرک همواره در خلاف جهت محور Xها حرکت کرده است.  
(۴) متحرک حداقل یک بار تغییر جهت داده است.

۸۲- متحرکی  $\frac{1}{3}$  از مسیر حرکتش را با سرعت ثابت  $22 \frac{m}{s}$  و  $\frac{1}{3}$  دیگر را با سرعت ثابت  $8 \frac{m}{s}$  و مابقی مسیر را با سرعت ثابت  $6 \frac{m}{s}$  در مسیر مستقیم و در یک جهت طی می‌کند، سرعت متوسط در کل مسیر حرکت چقدر است؟

(۱)  $\frac{28}{3}$  (۲) ۱۳ (۳) ۹ (۴)  $\frac{40}{3}$

۸۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد حرکت بر خط راست، صحیح است؟

(الف) اگر اندازه سرعت جسم در حال افزایش باشد، الزاماً اندازه شتاب آن در حال افزایش است.

(ب) اگر جهت حرکت متحرک عوض شود، الزاماً شتاب آن نیز تغییر می‌کند.

(ج) اگر متحرک در مکان‌های مثبت باشد، الزاماً سرعت آن نیز در جهت مثبت محور است.

(د) اگر علامت مکان و سرعت، مخالف هم باشند، الزاماً جسم در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

(ه) اگر متحرکی از مبدأ حرکت عبور کند، الزاماً بردار مکانش تغییر جهت می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۸۴- قطاری با سرعت ثابت  $60 \frac{km}{h}$  بین دو ایستگاه جابه‌جا می‌شود. در بین راه، قطار به مدت  $30 \text{ min}$  توقف کرده و دوباره با همان سرعت به راه خود ادامه می‌دهد. اگر اندازه سرعت متوسط این قطار بین دو ایستگاه  $40 \frac{km}{h}$  باشد، فاصله بین دو ایستگاه چند کیلومتر است؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۶۰

۸۵- مگسی با تندی ثابت  $6 \frac{m}{s}$  در مدت زمان ۱ ثانیه به طور عمود به طرف بالا پرواز می‌کند، سپس به مدت ۴ ثانیه با تندی ثابت  $2 \frac{m}{s}$  به طرف

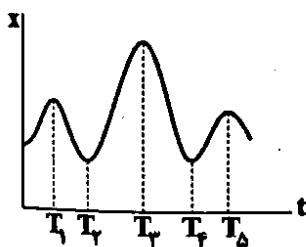
غرب و به مدت ۱۰ ثانیه با تندی ثابت  $1 \frac{m}{s}$  به طرف شمال پرواز می‌کند. نسبت اندازه سرعت متوسط به تندی متوسط مگس چقدر است؟

(۱)  $\frac{5}{12}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{12}$  (۳)  $\frac{5\sqrt{2}}{12}$  (۴)  $\frac{12\sqrt{2}}{5}$

۸۶- معادله سرعت - زمان یک متحرک که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت  $v = 2t^2 - 12t + 18$  است. در کدام بازه زمانی، تندی متوسط متحرک از اندازه سرعت متوسط آن بزرگ‌تر است؟

(۱) ۲ ثانیه اول (۲) ۲ ثانیه دوم (۳) ۳ ثانیه اول (۴) هیچ‌کدام

۸۷- سرعت متوسط متحرکی بین دو لحظه  $t = 0$  و  $t = T$  را با  $v(0, T)$  نمایش می‌دهیم. منحنی مکان - زمان متحرکی که روی خط راستی حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اندازه  $v(0, T)$  به ازای  $T = T_1$  بیشترین مقدار ممکن است.  $T_1$  در نزدیک کدام لحظه یا لحظات است؟



(۱)  $T_1$   
(۲)  $T_2$  و  $T_4$   
(۳)  $T_5$  و  $T_1$   
(۴)  $T_5$

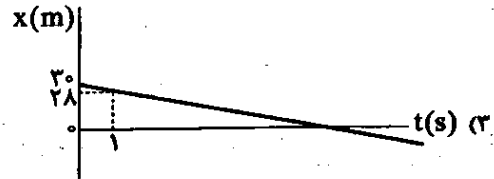
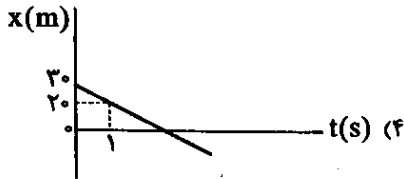
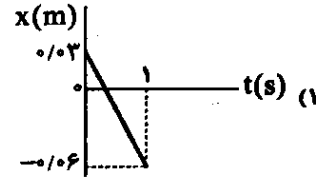
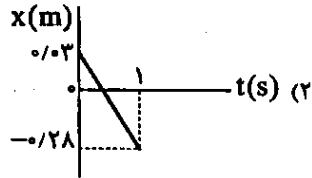
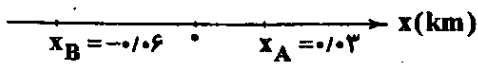
۸۸- متحرکی با سرعت ثابت روی محور Xها در حال حرکت است. اگر در لحظه  $t_1 = 2s$  در مکان  $x_1 = 14m$  و در لحظه  $t_2 = 7s$  در مکان  $x_2 = -27m$  باشد، اندازه جابه‌جایی این متحرک در ۵ ثانیه نهم حرکتش چند متر است؟

(۱) ۴۱ (۲) ۹ (۳) ۵ (۴) ۲۱

۸۹- دو خودرو با سرعت‌های ثابت  $15 \frac{m}{s}$  و  $20 \frac{m}{s}$  هم‌زمان از یک نقطه شروع به حرکت کرده و قرار است فاصله‌ای ۳۶۰ متری را تا مقصد طی کنند. در طی این حرکت، بیشترین فاصله بین این دو خودرو چند متر می‌شود؟

(۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

۹۰- در شکل زیر، متحرکی در لحظه  $t = 0$  از نقطه A با تندی ثابت  $2 \frac{m}{s}$  عبور می‌کند و به سمت نقطه B می‌رود. نمودار مکان - زمان متحرک در SI کدام است؟



۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- افزودن محلول نقره کلرید به محلول سدیم نیترات باعث تشکیل سریع یک رسوب سفیدرنگ می‌شود.
- در خاک باغچه کاتالیزگر مناسبی برای سوختن قند وجود دارد.
- پتاسیم در مقایسه با سدیم واکنش پذیری بیشتری دارد و برخلاف سدیم با آب سرد به شدت واکنش می‌دهد.
- آنزیمی که موجب می‌شود کلم و حبوبات سریع و کامل هضم شوند نقش کاتالیزگر را ایفا می‌کند.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۹۲- گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  کدام واکنش‌ها یا فرایندهای زیر مناسب است؟

- a)  $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{H_2O} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$       $\Delta H > 0$
- b)  $PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2(g)$       $\Delta H > 0$
- c)  $HCl(aq) + KOH(aq) \rightarrow KCl(aq) + H_2O(l)$       $\Delta H < 0$
- d)  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$       $\Delta H < 0$

d, b (۴)

d, c (۳)

c, a (۲)

b, a (۱)

۹۳- هیدروکربنی که ..... به گاز مرداب معروف است، زیرا .....

- (۱) کمترین نقطه جوش را بین هیدروکربن‌ها دارد - مهم‌ترین منبع تهیه آن مرداب‌ها است.
- (۲) کمترین شمار اتم‌های هیدروژن را دارد - نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.
- (۳) کمترین جرم مولی را بین هیدروکربن‌ها دارد - مهم‌ترین منبع تهیه آن مرداب‌ها است.
- (۴) بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد - نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

۹۴- با توجه به واکنش‌های زیر بر اثر تجزیه یک مول گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید به عنصرهای گازی سازنده آن چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

- a)  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$       $\Delta H = -572 \text{ kJ}$
- b)  $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l)$       $\Delta H = -77 \text{ kJ}$
- c)  $N_2(g) + 2O_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HNO_3(l)$       $\Delta H = -349 \text{ kJ}$

۱۴ (۴)

۲۲ (۳)

۲۸ (۲)

۱۱ (۱)



۹۵- با توجه به جدول زیر چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟

- اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف برگه زردآلو مناسب‌تر از سیب و بادام است.
- مصرف بادام برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی‌تر انجام می‌شوند، مناسب‌تر از مصرف برگه زردآلو و سیب است.
- مقدار کلسترول بادام بیشتر از سیب و برگه زردآلو است.

• اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ g بادام خورده باشد برای مصرف نیمی از انرژی حاصل از آن، باید ۴۶ دقیقه پیاده‌روی کند (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی:  $190 \text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$ )

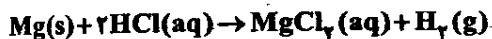
۵۷۹	۵۲	۲۴۱	
۴۹/۹۰	۰/۱۷	۰/۵۱	چربی (گرم)
۲۵/۹۰	۲۴/۲۰	۷۸/۷۰	کربوهیدرات (گرم)
۲۱/۲۰	۰/۲۶	۳/۳۹	پروتئین (گرم)

۹۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- برای نگهداری طولانی‌تر مغز برخی خوراکی‌ها آن‌ها را به صورت گردی به نام قاووت درمی‌آورند.
- برای نگهداری طولانی‌تر برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درون ظرف، بسته‌بندی می‌کنند.
- روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.
- حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی، سبب کاهش کیفیت آن‌ها می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده سبب افزایش سرعت واکنش زیر می‌شود؟



• گرم کردن به مخلوط واکنش دهنده‌ها

• افزایش فشار

• استفاده از پودر منیزیم به جای براده‌های آن

• افزودن  $\text{NaOH(s)}$  به مخلوط واکنش دهنده‌ها

• دو برابر کردن حجم محلول اسید با غلظت ثابت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- بر اثر تجزیه ۵/۱ گرم هیدروژن پراکسید و سوختن ۱ گرم گاز هیدروژن در شرایط STP به ترتیب ۱۴/۷ و ۱۴۳ کیلوژول گرما مبادله می‌شود.

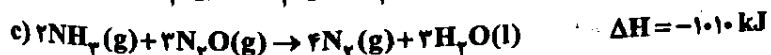


۲۳۷ (۱) -۹۰/۵ (۲) -۱۸۸ (۳) -۴۵ (۴)

۹۹- گرمای حاصل از سوختن ۵/۶ گرم اتن می‌تواند دمای ۲۵۰۰ گرم آب را از  $25^\circ\text{C}$  به  $52^\circ\text{C}$  برساند. گرمای سوختن اتن چند کیلوژول بر مول است؟ ( $C = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ )

۱۳۲۷/۵ (۱) ۱۴۷۲/۵ (۲) ۱۴۱۷/۵ (۳) ۱۵۶۲/۵ (۴)

۱۰۰- با توجه به واکنش‌های زیر و  $\Delta H$  آن‌ها، به‌ازای سوختن یک مول گاز آمونیاک و تولید گاز نیتروژن و آب مایع، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۲۸۲ (۱) ۷۶۴ (۲) ۲۵۹ (۳) ۵۱۸ (۴)

۱-۱ ارزش سوختی اتان  $g^{-1}$  است. به تقریب چند مول اتان باید در مقدار کافی اکسیژن بسوزد تا با گرمای حاصل بتوان دمای یک کیلوگرم آب  $20^{\circ}C$  را به  $95^{\circ}C$  رساند؟ (فرض کنید ۲۰٪ از گرمای حاصل از سوختن اتان، تلف شود).

$(c_{H_2O} = 4.18 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}, C=12, H=1: g \cdot mol^{-1})$

- ۰/۲۵ (۱)      ۰/۳۰ (۲)      ۰/۳۵ (۳)      ۰/۴۰ (۴)

۱-۲ با توجه به آنتالپی سوختن متان و پروپان در دمای  $25^{\circ}C$  که به ترتیب برابر با  $-890$  و  $-2220$  کیلوژول بر مول است، آنتالپی واکنش  $2C_2H_2(g) + 13O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 10H_2O(g)$  به تقریب چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر آب را  $41 kJ \cdot mol^{-1}$  در نظر بگیرید).

- $-5390$  (۱)       $-3310$  (۲)       $-2490$  (۳)       $-6210$  (۴)

۱-۳ چه تعداد از ویژگی‌های زیر در اتان، بیشتر از اتانول است؟

• نقطه جوش

• ارزش سوختی

• گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول

• شمار مول‌های فراورده‌های حاصل از سوختن کامل یک مول

• تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی هر مولکول

• میزان اکسیژن مصرفی برای سوختن کامل یک مول

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

۱-۴ چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• بخش عمده گاز طبیعی را ساده‌ترین هیدروکربن تشکیل می‌دهد.

• آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

• نخستین عضو خانواده آلکان‌ها از تجزیه باکتری‌های بی‌هوازی به وسیله گیاهان در زیر آب تولید می‌شود.

• قانون هس، جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها را نشان می‌دهد.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱-۵ بر اثر سوختن نمونه‌ای از گاز استیلن، مقداری گرما آزاد می‌شود که دمای  $400$  گرم روغن زیتون را از  $20^{\circ}C$  به  $90^{\circ}C$  می‌رساند. اگر بدانیم گرمای سوختن استیلن  $g^{-1}$  است، در این فرایند چند مول اکسیژن مصرف شده است؟

$(c_{oil} = 2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}, C=12, H=1: g \cdot mol^{-1})$

- ۰/۰۹۲ (۱)      ۰/۹۲ (۲)      ۱/۰۸ (۳)      ۱/۰۸ (۴)

۱-۶ کدام مطالب زیر در ارتباط با گاز هلیوم نادرست است؟

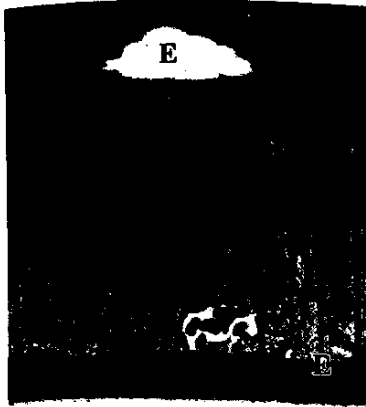
(آ) فراوانی آن در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، کم‌تر از نئون و بیشتر از کریپتون است.

(ب) نقطه جوش آن در حدود  $4$  کلوین است. در برسد و نقطه ذوب آن در حدود  $10$  کلوین است. در  $20^{\circ}C$  در هوا حل می‌شود.

(پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سزشارترند اما برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب نیستند.

(ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی سوزانده شده و سپس وارد هواکره می‌شود. در نتیجه در هوا به نسبت بیشتری از آن یافت می‌شود.

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



۱۰۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل درست است؟

- این شکل برهم کنش هواکره با سنگ‌کره را نشان می‌دهد.
- درصد حجمی گازهای A، X و D در هوای پاک و خشک تروپوسفر به صورت  $A > D > X$  است.
- میانگین درصد حجمی E در لایه تروپوسفر بیشتر از درصد حجمی X است.
- در فرایند تقطیر جز به جز هوای مایع، قبل از این‌که هوای مایع تهیه شود، نخست E و سپس X جدا می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با گاز کربن مونوکسید نادرست است؟

- گازی بی‌رنگ، سبک‌تر از هوا و کمی سقی است.
- ساختار لوویس آن مشابه ساختار لوویس گاز نیتروژن است.
- برای اعلام نشت این گاز می‌توان از نوعی دستگاه حسگر کربن مونوکسید استفاده کرد که به بوی آن حساس است.
- استشمام این گاز در محیط بسته نخست به سیستم گوارشی بدن آسیب وارد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سیلیس، نام دیگر ترکیب سیلیسیم دی‌اکسید است.
- (۲) واکنش تهیه سولفوریک اسید در صنعت، یک واکنش چند مرحله‌ای است که مرحله نخست آن، سوختن گوگرد است.
- (۳) نام دیگر ترکیب یونی آلومینیم اکسید ( $Al_2O_3$ )، بوکسیت است.
- (۴) اتم کروم در شماری از ترکیب‌های خود به شکل‌هایی غیر از کاتیون  $Cr^{2+}$  یا  $Cr^{3+}$  یافت می‌شود.

۱۱۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- عنصر اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- فشار گاز اکسیژن در سطح زمین، اندکی بیشتر از  $0.20$  اتمسفر است.
- تمام واکنش‌های شیمیایی مانند فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن، فساد مواد غذایی و ... که پیوسته پیرامون ما رخ می‌دهند، به دلیل تمایل زیاد اکسیژن برای انجام واکنش است.
- هواپیماها با خود اتاقکی از هوای پاک و خشک حمل می‌کنند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۱- نام چند ترکیب شیمیایی زیر با فرمول آن مطابقت دارد؟

•  $N_2O$ : دی‌نیتروژن اکسید / •  $CO_2$ : کربالت (II) نیتريد / •  $ZnO$ : روی (II) اکسید

•  $CrCl_3$ : کروم (III) کلريد / •  $SiBr_4$ : سیلیسیم تترا برم

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- هلیوم گازی بی‌رنگ و بی‌بو است که در جوشکاری و کپسول غواصی به کار می‌رود.
- در لایه تروپوسفر برخلاف لایه بعدی (استراتوسفر)، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما کاهش می‌یابد.
- مطالعات نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره هیچ گونه تغییری نکرده است.
- اگر نمونه‌ای از هوا را آنقدر سرد کنیم که هوای مایع به دست آید، برخی از اجزای آن به صورت جامد جدا می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۳- اگر مخلوطی شامل گازهای آرگون، نیتروژن، هلیوم، اکسیژن، کربن دی‌اکسید و بخار آب را تا دمای  $-23^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، شمار گونه‌های جامد و مایع در نمونه نهایی در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

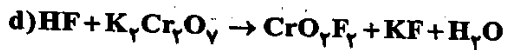
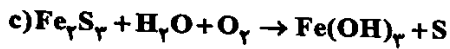
۳، ۲ (۱)      ۴، ۲ (۲)      ۳، ۳ (۳)      ۲، ۳ (۴)

۱۱۴- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر تمامی پیوندها به صورت یگانه است؟



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

۱۱۵- پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، مجموع ضرایب فرآورده‌های کدام دو واکنش با هم برابر است؟



d, b (۴)      d, c (۳)      c, a (۲)      b, a (۱)

۱۱۶- چه تعداد از یون‌های زیر در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند؟



۶ (۱)      ۵ (۲)      ۴ (۳)      ۳ (۴)

۱۱۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

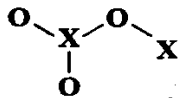
(۱) هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون فشار دارد.

(۲) تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست.

(۳) تغییر آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد.

(۴) ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر در حدود  $20$  کیلومتر است.

۱۱۸- اگر در ساختار زیر همه اتم‌ها قاعده هشت تایی را رعایت کنند، کدام عدد اتمی را می‌توان به X نسبت داد؟



۷ (۱)

۱۷ (۲)

۱۶ (۳)

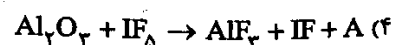
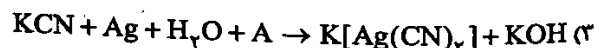
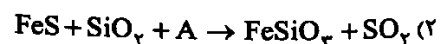
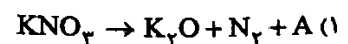
۲۴ (۴)

۱۱۹- فرمول شیمیایی اکسید سه عنصر A، X و D به صورت  $\text{AO}_3$ ،  $\text{X}_2\text{O}$ ،  $\text{D}_2\text{O}_3$  می‌باشد. با توجه به گزینه‌ها این عنصرها به ترتیب کدامند؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) سیلیسیم، مس، کروم      (۲) سیلیسیم، روی، مس      (۳) گوگرد، مس، روی      (۴) گوگرد، منیزیم، آهن

۱۲۰- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه (با کوچک‌ترین اعداد صحیح)، ضریب ماده A بزرگ‌تر است؟ (A از یک عنصر تشکیل شده است).



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

۱۲۱- اگر شمار اتم‌های موجود در نمونه‌هایی از اوره و اتیلن گلیکول با هم برابر باشد، جرم نمونه اوره، چند برابر جرم نمونه اتیلن گلیکول است؟

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

۱/۸۷ (۴)

۱/۷۸ (۳)

۱/۲۱ (۲)

۱/۲۹ (۱)

۱۲۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی چهار نوع پیوند کووالانسی ساده (یگانه) وجود دارد.

(۲) پاک‌کنندگی صابون را می‌توان به واکنش میان بخش‌های قطبی و ناقطبی آن با آب و چربی نسبت داد.

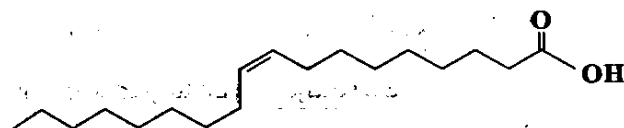
(۳) با فرض کاتیون‌های یکسان، نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی یکسان است.

(۴) کلوییدها جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.

۱۲۳- ۸۴/۶ گرم از یک اسید چرب با ساختار زیر را با مقدار کافی سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم. اگر فراورده آلی این واکنش وارد ۴

مترمکعب آب سخت با چگالی  $1/2 g.mL^{-1}$  شود و طی آن  $36/12$  گرم رسوب کلسیم‌دار تشکیل شود، با فرض این‌که بازده واکنش اول ۸۰٪

باشد، بازده واکنش دوم کدام است؟ ( $C=12, O=16, H=1, Na=23, Ca=40: g.mol^{-1}$ )



۷۵ (۴)

۶۶/۷ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۲۴- یک مول از هر کدام از چهار ترکیب لیتیم اکسید، باریم اکسید، دی‌نیتروژن پنتاکسید و گوگرد تری‌اکسید را در چهار ظرف جداگانه در

مقدار یکسانی آب حل می‌کنیم تا واکنش انجام شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

• شمار آنیون تولید شده در ظرف حاوی لیتیم اکسید برابر با ظرف حاوی باریم اکسید است.

• رسانایی الکتریکی محلول حاوی لیتیم اکسید بیشتر از محلول حاوی باریم اکسید است.

• مقدار هیدرونیوم تولید شده در ظرف حاوی دی‌نیتروژن پنتاکسید بیشتر از ظرف حاوی گوگرد تری‌اکسید است.

• گوگرد تری‌اکسید در مقایسه با سه ترکیب دیگر، نقطه جوش پایین‌تری دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲۵- مقداری اسید ضعیف HA را وارد نمونه‌ای آب مقطر کرده و حجم محلول را با افزودن آب مقطر اضافی به ۴/۵ لیتر می‌رسانیم. اگر مجموع

شمار یون‌های تولید شده برابر ۱/۰۸ مول و درجه یونش اسید برابر ۰/۴ باشد، ثابت یونش اسید HA کدام است؟

۰/۱۸ (۴)

۰/۱۲ (۳)

۰/۰۸ (۲)

۰/۰۶ (۱)

۱۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی ضعیف و اغلب آن‌ها قوی هستند.

• اسیدهای قوی محلولی شامل یون‌های آب پوشیده هستند که در آن‌ها هیچ مولکول یونیده‌نشده یافت نمی‌شود.

• در شرایط معین غلظت همه گونه‌های موجود در فورمیک اسید همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.

• بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن آسیب نمی‌رسانند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۷- نسبت ثابت یونش یکی از اسیدهای  $\text{HCOOH}$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}$  به اسید دیگر برابر ۱۰ است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با

محلولهای مولار از هر کدام از این اسیدها در دمای  $25^\circ\text{C}$  درست است؟ (حجم هر کدام از محلولها ۱L است).

• غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی تر، ۱۰ برابر اسید دیگر است.

• اگر ۱g فلز منیزیم به ظرف حاوی هر کدام از این اسیدها اضافه شود، سرعت و جرم گاز تولیدشده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

• نسبت غلظت فورمات به فورمیک اسید تعادلی بیشتر از نسبت غلظت استات به استیک اسید تعادلی است.

• مجموع غلظت مولی گونهها در ظرف حاوی استیک اسید بیشتر از ظرف دیگر است.

• رسانایی الکتریکی محلول فورمیک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۲۸- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

(۱) واکنش مخلوط سدیم و آلومینیم هیدروکسید با آب یک واکنش گرماده بوده و طی آن گاز  $\text{H}_2$  تولید می شود.

(۲) برای کاهش میزان pH خاک به آن آهک می افزایند.

(۳) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می کنند.

(۴) یاخته های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، کلریک اسید ترشح می کنند.

۱۲۹- کدام مشاهده زیر را بر پایه مدل آرنیوس، در دمای معین، می توان توجیه کرد؟

(۱) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $\text{CO}_2$  از محلول آبی  $\text{HF}$ ، کم تر است.

(۲) قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی  $\text{Na}_2\text{O}$  و محلول آبی  $\text{N}_2\text{O}_5$ ، متفاوت است.

(۳) رنگ کاغذ pH در محلول آبی  $\text{NH}_3$  و محلول آبی  $\text{NaOH}$ ، کمی متفاوت است.

(۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $\text{Rb}_2\text{O}$  از محلول آبی  $\text{HCN}$ ، کم تر است.

۱۳۰- با توجه به شکل های زیر که نمای ذره های سه محلول اسیدی را در دما و غلظت یکسان نشان می دهد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• اگر ثابت یونش محلول (۱) برابر  $4/9 \times 10^{-10}$  باشد، ثابت یونش محلول (۳) می تواند  $1/8 \times 10^{-5}$  باشد.

• محلول های (۲) و (۳) می توانند اسیدهای موجود در باران اسیدی باشند.

• اگر محلول (۱) هیدروسیانیک اسید باشد، محلول (۲) می تواند استیک اسید باشد.

• رسانایی الکتریکی هر کدام از این محلولها بیشتر از محلول آبی ضدیخ است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



(۱)



(۲)



(۳)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۰۲

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

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

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

موضوع	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)	نوع سؤال	نمره	مجموع نمره	مجموع وقت
ریاضیات	ریاضی (۲)	۱۵	اجباری	۱۳۱	۱۶۶	۴۵ دقیقه
	ریاضی (۱)	۱۵	اختیاری	۱۶۱		
	ریاضی (۳)	۱۰	اجباری	۱۷۰		
زمین شناسی	۱۵	۱۵	اجباری	۱۷۱	۱۸۵	۱۵ دقیقه





۱۳۱- علامت کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

$$\cot\left(\frac{7\pi}{6}\right) \quad (۴)$$

$$\tan\left(-\frac{9\pi}{8}\right) \quad (۳)$$

$$\cos(-\frac{4}{5}) \quad (۲)$$

$$\sin(\delta) \quad (۱)$$

۱۳۲- به ازای کدام مقدار  $x$ ، تساوی  $\tan(2x + \frac{\pi}{9}) = \cot(x + \frac{5\pi}{18})$  برقرار است؟

$$\frac{8\pi}{27} \quad (۴)$$

$$\frac{5\pi}{18} \quad (۳)$$

$$\frac{\pi}{18} \quad (۲)$$

$$\frac{10\pi}{27} \quad (۱)$$

۱۳۳- مقدار عددی  $A = \cos\frac{\pi}{3} \cos\frac{5\pi}{3} + \sin\frac{11\pi}{3} \sin\frac{8\pi}{3}$  کدام است؟

$$-1 \quad (۴)$$

$$1 \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

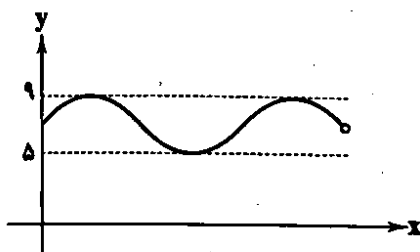
۱۳۴- شکل زیر نمودار تابع  $y = a + b \cos(\frac{\pi}{4} + x)$  است. حاصل  $a \times b$  کدام است؟

$$12 \quad (۱)$$

$$-12 \quad (۲)$$

$$-14 \quad (۳)$$

$$14 \quad (۴)$$



۱۳۵- معادله  $(2 \cos x + 1)(3 \sin x - 2) = 0$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  چند ریشه دارد؟

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۱۳۶- اگر  $x$  در بازه  $[-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6}]$  تغییر کند،  $\cos x$  در چه بازه‌ای تغییر می‌کند؟

$$\left[\frac{1}{2}, 1\right] \quad (۴)$$

$$\left[-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right] \quad (۳)$$

$$\left[\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right] \quad (۲)$$

$$\left[\frac{\sqrt{3}}{2}, 1\right] \quad (۱)$$

۱۳۷- برای کدام یک از زوایای زیر، سینوس و کسینوس، علامت‌های متفاوت دارند؟

$$87^\circ \quad (۴)$$

$$240^\circ \quad (۳)$$

$$-198^\circ \quad (۲)$$

$$200^\circ \quad (۱)$$

۱۳۸- نمودار توابع  $y = 1 + \sin 2x$  و  $y = 1 - \cos(2x + \frac{\pi}{4})$  در بازه  $[0, 2\pi]$  در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

$$\text{بی‌شمار} \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$1 \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

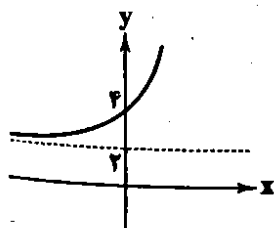
۱۳۹- شکل مقابل نمودار تابع  $f(x) = k\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{mx} + 2$  است. کدام گزینه درست است؟

$$m > 0, k = 2 \quad (۱)$$

$$m > 0, k = -2 \quad (۲)$$

$$m < 0, k = 2 \quad (۳)$$

$$m < 0, k = -2 \quad (۴)$$



۱۴۰- اگر  $\log_5 2 = a$  باشد، حاصل عبارت  $\log_{\sqrt{5}} \frac{\sqrt{27}}{125}$  کدام است؟

$$\frac{2}{3}a + 6 \quad (۴)$$

$$\frac{2}{3}a + 2 \quad (۳)$$

$$2a - 6 \quad (۲)$$

$$2a + 6 \quad (۱)$$

۱۴۱- کدام یک از داده‌های زیر، مربوط به یک تابع نمایی است؟

x	۱	۲	۴	۶	۸
y	۱	۵	۲۵	۱۲۵	۶۲۵

x	-۱	۰	۱	۲	۳
y	-۲	-۴	-۶	-۸	-۱۰

x	۱	۲	۳	۵
y	۱۶	۱۲	۹	۶/۷۵

x	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
y	۲	-۱	-۵	-۹

۱۴۲- در کدام بازه، نمودار  $y=2^x$  بالاتر از نمودار  $y=3^x$  قرار می‌گیرد؟

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

۱۴۳- جمعیت کشوری در ابتدای سال ۲۰۱۲، ۴۰ میلیون نفر بوده است. اگر سالانه جمعیت این کشور ۱۰ درصد کاهش یابد، در ابتدای سال ۲۰۲۰ جمعیت این کشور چند نفر خواهد بود؟

- (۱)  $4 \times 9^6$  (۲)  $(4 \times 9)^6$  (۳)  $(4 \times 9)^7$  (۴)  $4 \times 9^7$

۱۴۴- بزرگی یک زمین لرزه از رابطه لگاریتمی  $\log E = 1.4 + 1.5M$  به دست می‌آید که در آن M میزان بزرگی زلزله برحسب ریشتر و E میزان انرژی آزاد شده است. زلزله‌ای به بزرگی ۶/۴ درجه ریشتر چند واحد انرژی آزاد می‌کند؟

- (۱)  $10^{20}$  (۲)  $20$  (۳)  $10^{21}$  (۴)  $21$

۱۴۵- اگر  $f(x) = \log_{\sqrt{x}} x$  و  $g(x) = (\frac{1}{x})^x$  باشد، حاصل  $\frac{1+f(f)}{1-g^{-1}(2)}$  کدام است؟

- (۱)  $1/5$  (۲)  $2/5$  (۳)  $3/5$  (۴) صفر

۱۴۶- ریشه پنجم  $\sqrt[5]{768} - \sqrt[5]{27}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$  (۲)  $\sqrt[3]{3}$  (۳)  $3$  (۴)  $81$

۱۴۷- اگر  $A^2 = \frac{2\sqrt{6} + \frac{2}{\sqrt{6}}}{2\sqrt{2} - \frac{2}{\sqrt{2}}}$  باشد، کدام است  $\frac{A}{2}$ ؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{675}}{3}$  (۲)  $\frac{15\sqrt{3}}{3}$  (۳)  $\frac{\sqrt{675}}{3}$  (۴)  $\frac{15\sqrt{3}}{3}$

۱۴۸- در تجزیه  $x^2\sqrt{x} - 27\sqrt{x} - \sqrt{3}x^2 + 9\sqrt{27}$  کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱)  $\sqrt{x} - \sqrt{3}$  (۲)  $\sqrt{x} + \sqrt{3}$  (۳)  $x^2 - 3x + 9$  (۴)  $(x+3 - 2\sqrt{3}x)$

۱۴۹- اگر عدد x برابر با ریشه نوزدهم ۱۰۲۴ باشد، حاصل  $x\sqrt{x} \times \sqrt[4]{x^2}$  کدام است؟

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

۱۵۰- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} \times \sqrt[4]{4-2\sqrt{3}}}{\sqrt[4]{2\sqrt{2}\sqrt{2}}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[4]{2}$  (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt[4]{16}$  (۴)  $4$

۱۵۱- در ساده شده عبارت  $\frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1}$  با مخرج گویا، کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱)  $(x+1)$  (۲)  $(x^2-x+1)$  (۳)  $(x^2+x+1)$  (۴)  $(\sqrt{x^2}-\sqrt{x}+1)$

۱۵۲- یک کارگاه تولیدی هر واحد کالای خود را به قیمت ۵۰ هزار تومان می‌فروشد. اگر هزینه تولید x واحد از این کالا  $C(x) = x^2 + 10x + 25$  هزار تومان باشد، ماکزیم سود این کارگاه چند هزار تومان است؟

- (۱)  $375$  (۲)  $425$  (۳)  $385$  (۴)  $1175$

۱۵۳- اگر  $x = -2$  یکی از جواب‌های معادله  $2mx^2 + 7x + 2m = 1$  باشد، جواب دیگر کدام است؟

$-\frac{2}{3}$  (۴)

$-\frac{1}{3}$  (۳)

$\frac{1}{3}$  (۲)

$\frac{2}{3}$  (۱)

۱۵۴- عبارت  $P(x) = \frac{x(x-3)^2}{x^2-x-2}$  به ازای کدام یک از مقادیر زیر مثبت است؟

$\sqrt{3}$  (۴)

$2 - \sqrt{3}$  (۳)

$-1 + \sqrt{2}$  (۲)

$1 - \sqrt{2}$  (۱)

۱۵۵- مجموعه جواب نامعادله‌های  $\frac{x+1}{y-x} > 0$  و  $|2x-m| < n$  با هم برابر است. حاصل  $(m^2 + n^2)$  کدام است؟

۷ (۴)

۵ (۳)

۱۰ (۲)

۴ (۱)

۱۵۶- در کدام یک از بازه‌های زیر نامساوی  $|\frac{x^2-x}{y} + 1| \leq 2$  برقرار است؟

(۴) هیچ مقدار  $x$

$[-1, 1]$  (۳)

$[-2, -1]$  (۲)

$[1, 2]$  (۱)

۱۵۷- اگر  $A < B$  و  $C$  عددی ثابت باشد، کدام گزینه صحیح است؟

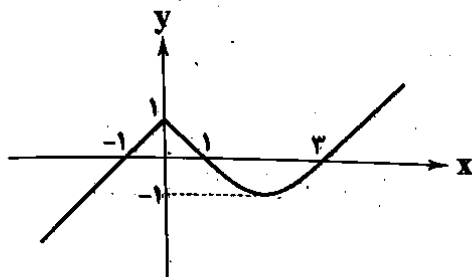
$\frac{1}{A} > \frac{1}{B}$  (۴)

$A - C < B - C$  (۳)

$AC < BC$  (۲)

$A^2 < B^2$  (۱)

۱۵۸- اگر نمودار  $f$  به صورت مقابل باشد، دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{x+f(x)}$  کدام است؟



$(-\infty, \frac{-1}{4})$  (۱)

$[-\frac{1}{4}, +\infty)$  (۲)

$(-\infty, \frac{-1}{4}]$  (۳)

$[-\frac{1}{4}, +\infty)$  (۴)

۱۵۹- اگر معادله  $x^2 - mx + 4 = 0$  دارای ریشه مضاعف باشد، معادله  $mx^2 + 2x = 2m + 1$  دارای چند ریشه است؟

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۶۰- اگر منحنی مربوط به تابع  $y = (2x-1)(3x-2)$  با دسته‌ای از خطوط گذرا از مبدأ تقاطع نداشته باشند، شیب این خطوط چند عدد صحیح می‌تواند باشد؟

۱۳ (۴)

۱۴ (۳)

۱۰ (۲)

۱ بی‌شمار (۱)

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

۱۶۱- کدام تابع از ناحیه اول عبور نمی‌کند؟

$g(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 6$  (۲)

$f(x) = x^3 + 2x^2 + 2x + 1$  (۱)

$m(x) = (x-1)^2 - 1$  (۴)

$h(x) = -x^2 - 2$  (۳)

۱۶۲- اگر تابع  $y = |x-2| + k|x-1| + x$  صعودی اکید باشد، حدود  $k$  کدام است؟

(۴) نشدنی

$k > -2$  (۳)

$k < 0$  (۲)

$k > 0$  (۱)

۱۶۳- اگر  $f(x) = \sqrt{1-x}$  باشد، جواب معادله  $(f \circ f)(x) = \sqrt[3]{f(x)}$  کدام است؟

$\frac{1}{5}$  (۴)

$\frac{1}{8}$  (۳)

$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{1}{8}$  (۱)



۱۷۶- میزان رواناب با چند مورد از موارد زیر رابطه عکس دارد؟

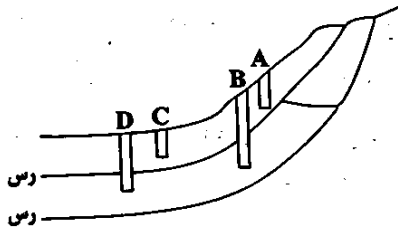
«دمای هوا - پوشش گیاهی - میزان نفوذپذیری خاک - شیب زمین - سختی زمین»

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۷۷- آب لوله‌کشی در یک منطقه، موجب ایجاد رسوب در لوله‌ها شده است، جنس سنگ‌های این منطقه ..... می‌باشد.

- ۱) آبرفتی      ۲) آذرین      ۳) کربناتی      ۴) ماسه سنگ دانه‌ریز

۱۷۸- در منطقه زیر کدام چاه از نوع آرتزین است؟



- ۱) A  
۲) B  
۳) C  
۴) D

۱۷۹- چگونگی تشکیل فرسایش خندقی و فروچاله به ترتیب با کدام موارد در ارتباط هستند؟

- ۱) میزان شدت و مدت بارش - میزان آب زیرزمینی      ۲) میزان آب زیرزمینی - میزان شدت و مدت بارش  
۳) میزان بارش - سرعت حرکت رواناب      ۴) سرعت حرکت رواناب - میزان املاح آب زیرزمینی

۱۸۰- میزان سختی آب یک چاه حدود ۱۱۰ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شده است به ترتیب میزان عناصر منیزیم و کلسیم آب حدود چند میلی‌گرم می‌باشد؟

- ۱) ۲۰ - ۱۰ (۲)      ۲) ۲۰ - ۱۰ (۲)      ۳) ۵ - ۴۰ (۳)      ۴) ۱۵ - ۲۰ (۴)

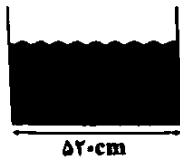
۱۸۱- در رود دارای انحنا در کدام بخش عمل رسوب‌گذاری بیشتری صورت می‌گیرد؟

- ۱) کف بستر      ۲) دیواره محدب      ۳) دیواره مقعر      ۴) دیواره‌های دو طرف رود

۱۸۲- توانایی نگهداری آب توسط یک لایه رسوبی، با کدام عامل ارتباط بیشتری دارد؟

- ۱) ارتباط منافذ      ۲) جنس ذرات      ۳) اندازه منافذ      ۴) میزان و حجم فضاهای خالی

۱۸۳- در شکل زیر که کانال مربع شکل یک رود را نشان می‌دهد، اگر عمق رود ۳ متر و سرعت حرکت آب ۳۰ متر در دقیقه باشد، دبی رود چند



متر مکعب بر ثانیه است؟

- ۱) ۷  
۲) ۷/۸  
۳) ۸  
۴) ۸/۷

۱۸۴- رنگ افق ..... خاک، نسبت به افق ..... تیره‌تر است و علت آن ..... می‌باشد.

- ۱) A - B - مواد شسته شده از افق بالایی      ۲) A - B - وجود گیاه‌خاک و مواد آلی  
۳) A - B - مواد شسته شده از افق بالایی      ۴) A - B - وجود گیاه‌خاک و مواد آلی

۱۸۵- منظور از پهنه حفاظتی چاه‌های آب شرب کدام است؟

- ۱) تعیین حریم کمی آب چاه      ۲) محدوده‌ای که آلاینده‌ها قبل از رسیدن به چاه از بین می‌روند  
۳) تعیین میزان املاح ورودی به آب زیرزمینی      ۴) شعاع ۵۰۰ متری اطراف چاه آب

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۰۲

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

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

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

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

## بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) عامل رشد در انسان زیر محل زخم قرار می‌گیرد، نه بر روی آن.  
 (۲) تومور خوش‌خیم معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شود و به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌زند، ولی گاهی ممکن است این اتفاق رخ دهد.  
 (۳) درخت زیتون و انسان عدد کروموزومی یکسانی دارند، ولی انسان به مراتب تکامل یافته‌تر و پیچیده‌تر است.

## در مرحلهٔ آنافاز میتوز به علت جدا شدن کروماتیدهای خواهری

از یکدیگر، به طور موقت عدد کروموزومی ساخته نیز دو برابر خواهد شد. در حالی که در آنافاز ۱ میوز، به علت جدا شدن کروموزوم‌های دوکروماتیدی همتا، تعداد کروموزوم‌ها تغییری نمی‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در تقسیم میتوز برخلاف تقسیم میوز ۱، رشته‌های دوک از هر دو سمت به سانترومر کروموزوم متصل می‌باشند.

(۲) در آنافاز ۱، کروموزوم‌های دوکروماتیدی همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، بنابراین در تلوفاز ۱ نیز نمی‌توان تتراد (قرارگیری کروموزوم‌های همتا از طول در کنار یکدیگر) را مشاهده کرد.

(۴) تخریب پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به طور کامل، در مرحلهٔ پرومتافاز (نه پروفاز) تقسیم میتوز صورت می‌گیرد.

(۱) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، تقسیم سیتوپلاسم بعد از تقسیم هسته (رشتمان و یا کاستمان) رخ می‌دهد و جزو تقسیم هسته نیست، بنابراین مرحلهٔ قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم، مرحلهٔ تلوفاز تقسیم هسته است.

## بررسی گزینه‌ها،

(۱) این گزینه مربوط به مرحلهٔ تلوفاز است.

(۲) این گزینه مربوط به مرحلهٔ آنافاز است.

(۳) این گزینه مربوط به مرحلهٔ متافاز است.

نکته: غیرهم‌ساخت بودن در کنکور ۹۹ مطرح شد.

(۴) این گزینه مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز است.

(۴) نکته: دفاع اختصاصی (سومین خط دفاعی بدن) به نوع عامل

بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است.

## بررسی گزینه‌ها،

(۱) اسید معده در نخستین خط دفاعی و یاخته‌های دارینه‌ای در دومین خط دفاعی شرکت می‌کنند و هر دو بر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر هستند.

(۲) پادتن‌ها در سومین خط دفاعی و اینترفرون‌ها (نوع یک و دو) در دومین خط دفاعی شرکت می‌کنند.

(۳) هیستامین ترشح شده از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شود و همانند هیپارین (مادهٔ ضدانعقاد خون) در دومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کند، اما به طیف وسیعی از میکروب‌ها (نه یک نوع میکروب) پاسخ می‌دهند.

(۴) لنفوسیت T کشنده برخلاف مونوسیت‌ها (یاخته‌هایی که منشأ ابجد ماکروفاژها هستند)، در سومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کنند.

## زیست‌شناسی

(۶) یاخته‌های پادتن‌ساز نوعی لنفوسیت B هستند که فاقد توانایی تقسیم بوده و مطلق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هسته آن‌ها به گوشه و حاشیهٔ یاخته رانده شده است.

## بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) مونوسیت می‌تواند به دنبال دیپلنز خود، به درشت‌خوار تبدیل شود که برای پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده در کبد به کار می‌رود. دقت کنید که مونوسیت جزو گویچه‌های سفید فاقد دانه محسوب می‌شوند.

(۲) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده، می‌توانند با ترشح اینترفرون نوع دو در فعال کردن درشت‌خوارها مؤثر باشند. توجه کنید که یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در خط دوم دفاعی فعالیت دارد.

(۳) از یاخته‌های ایمنی، می‌توان به بازوفیل اشاره کرد که با ترشح هیپارین، در جلوگیری از انعقاد خون نقش دارد. بازوفیل از گویچه‌های سفید است و تمامی گویچه‌های سفید توانایی دیپلنز دارند.

(۲) در تقسیم رشتمان (میتوز) انتهای مراحل  $G_1$ ،  $G_2$  و متافاز نقطهٔ بررسی وجود دارد در تمامی این مراحل هر فامتن دارای یک عدد سانترومر است.

## بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در مرحلهٔ  $G_1$ ، فامتن‌ها غیرمضاعف هستند.

(۲) در مراحل  $G_1$  و  $G_2$ ، پوشش هسته وجود دارد، بنابراین فامتن‌ها نمی‌توانند در تماس مستقیم با سیتوپلاسم باشند.

(۴) در مراحل  $G_1$  و  $G_2$ ، نمی‌توان فامتن‌ها را با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.

(۳) در مرحلهٔ آنافاز میتوز به علت جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، به طور موقت عدد کروموزومی یاخته نیز دو برابر خواهد شد، در حالی که در آنافاز ۱ میوز، با جدا شدن کروموزوم‌های همتای تترادها، تعداد کروموزوم‌ها تغییری نمی‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در تقسیم میتوز برخلاف تقسیم میوز ۱، رشته‌های دوک از هر دو سمت به سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند.

(۲) در آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا در تترادها از یکدیگر جدا می‌شوند، بنابراین در تلوفاز ۱ نیز نمی‌توان تتراد را مشاهده کرد.

(۴) تخریب پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی، در مرحلهٔ پرومتافاز تقسیم میتوز صورت می‌گیرد و در تقسیم میوز نیز در مرحلهٔ پروفاز انجام می‌شود، زیرا میوز مرحلهٔ پرومتافاز ندارد.

(۴) در یاختهٔ تک‌لاد (هابلوتید) طبیعی، کروموزوم همتا وجود ندارد، بنابراین هیچ کروموزومی با کروموزوم دیگر از لحاظ اندازه، شکل و محتوای ژنی یکسان نیست.



## زیست‌شناسی | ۳

۱۲) در طی بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته‌های آسیب‌دیده از بین می‌روند. در نتیجه فعالیت ماکروفاژها (گروهی از بیگانه‌خوارهای بافتی) افزایش پیدا می‌کند تا بقایای یاخته‌های مرده به هر روشی را جمع‌آوری کنند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها در طی بافت‌مردگی امکان مشاهده پاسخ موضعی التهاب وجود دارد، مانند زمانی که یاخته‌ها در اثر بریدگی آسیب می‌بینند و از بین می‌روند.  
۲ و ۴) مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن غلایمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه (نه دقیقه) پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

۱۳) ملانوما نوعی تومور بدخیم است که مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست می‌شود. نوعی عامل رشد در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد، سایر گزینه‌ها ویژگی تومورهای خوش‌خیم مانند لیپوما را نشان می‌دهند.

۱۴) ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به صورت فامینه (کروماتین) است. هر رشته فامینه (کروماتین)، کروموزوم نام دارد. در ساختار کروموزوم، نوکلئوزوم‌ها از طریق مولکول دنا به هم متصل شده‌اند. پروتئین‌های هیستونی فقط در ساختار نوکلئوزوم وجود دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کروموزوم‌ها در زمان تقسیم در مرحله متافاز به حداکثر فشردگی می‌رسند.  
۲) هنگامی که ماده وراثتی به صورت فامینه در هسته وجود دارد (در مراحل اینترفاز) مشاهده هر رشته آن (کروموزوم) به واسطه میکروسکوپ نوری امکان‌پذیر نیست.  
۴) در مرحله G<sub>1</sub>، هر رشته فامینه (کروماتین)، از یک عدد مولکول دنا ساخته شده است.

۱۵) یاخته‌های پادتن‌ساز نوعی لنفوسیت B هستند که فاقد توانایی تقسیم بوده و مطابق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هسته آن‌ها به گوشه و حاشیه یاخته رانده شده است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مونوسیت می‌تواند به دنبال دیپدز خود به درشت‌خوار تبدیل شود که برای پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده در کبد به کار می‌رود. دقت کنید که مونوسیت جزو بیگانه‌خوارها نیست.  
۲) یاخته‌کننده طبیعی و لنفوسیت T کشته شده، می‌توانند با ترشح اینترفرون نوع دو در فعال کردن درشت‌خوارها مؤثر باشند. توجه کنید که یاخته‌کننده طبیعی در خط دوم دفاعی فعالیت دارد.  
۳) از یاخته‌های ایمنی، می‌توان به بازوفیل اشاره کرد که با ترشح هیپارین در جلوگیری از انعقاد خون نقش دارد. بازوفیل از گویچه‌های سفید است و تمامی گویچه‌های سفید توانایی دیپدز دارند.

۱۶) موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند. تومور متداول در افراد بالغ، تومور خوش‌خیم لیپوما است. تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست، ملانوما می‌باشد.

## بررسی موارد:

الف) لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است. یاخته‌های تومور خوش‌خیم توانایی منتشر شدن و حمله به بافت‌های مجاور را ندارند.  
ب) یاخته‌کننده طبیعی به یاخته‌های تومور بدخیم یا سرطانی حمله می‌کند، در حالی که لیپوما تومور خوش‌خیم است.  
ج) در لیپوما که تومور خوش‌خیم است، اندازه تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند، ولی در ملانوما، یاخته‌های سرطانی به بافت‌های مجاور حمله می‌کنند و پخش می‌شوند، پس توانایی اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام‌های دیگر بدن را دارند.  
د) در تومورهای خوش‌خیم و بدخیم به علت سرعت زیاد تقسیم یاخته‌ها، تومور به وجود می‌آید. در این حالت زمان چرخه یاخته‌ای کاهش یافته است.

۱۷) به دنبال چندلادی شدن در میوز یاخته مورد نظر سؤال (حرکت همه تترادهای به یک سمت)، پس از انجام میوز ۱، یک یاخته هیچ کروموزومی نداشته و یک یاخته تمامی کروموزوم‌های دوکروماتیدی را خواهد داشت، بنابراین پس از انجام میوز ۲ عدد کروموزومی دوتا از یاخته‌های حاصل تفاوتی با یاخته والد نخواهد داشت، یعنی در نهایت ۲ یاخته فاقد کروموزوم و دو یاخته هر کدام با ۸ کروموزوم تشکیل می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر کروموزوم‌های دو تتراد باهم مانده باشند، پس از انجام میوز ۲ به صورت طبیعی، ۴ یاخته حاصل می‌شود که دو یاخته هاپلوئید هر کدام حاوی دو کروموزوم و دو یاخته دیگر حاوی شش کروموزوم خواهند بود.  
۲) اگر کروموزوم‌های یک تتراد جدا نشده باشند و میوز ۲ به صورت طبیعی انجام شود، از ۴ یاخته حاصل، ۲ یاخته دارای ۳ کروموزوم و ۲ یاخته دارای ۵ کروموزوم خواهند بود، پس اختلاف کروموزوم‌های آن‌ها، ۲ تا خواهد بود.  
۴) اگر خطای میوزی در هر دو تقسیم میوز ۱ و ۲ اتفاق بیافتد، در این صورت ممکن است هیچ‌یک از یاخته‌ها عدد کروموزومی یکسانی با یک‌دیگر نداشته باشند.  
۳) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های سرطانی به هنگام مراحل رشد و پخش شدن، در آخرین گام در بافتی دورتر مستقر می‌شوند.

۱۸) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد:

الف) در ترشحات اشک و عرق، نمک وجود دارد. اشک، سطح قرنی را می‌پوشاند. یاخته‌های این لایه برخلاف یاخته‌های سطحی پوست، زنده هستند.  
ب) در همه لایه‌های مخاطی، مخاط ترشح می‌شود، اما همه آن‌ها یاخته‌های مرکزدار ندارند (برای مثال لوله گوارش، یاخته مرکزدار ندارد).  
ج) در عرق، اشک، بزاق و مخاط، لیزوزیم وجود دارد که در این بین فقط عرق و اشک ترشحات نمکی دارند.  
د) در پوست ترشح اسیدهای چرب و در معده ترشح اسید معده باعث تخریب عوامل بیماری‌زا می‌شوند. در این بین فقط در سطح پوست ریزش یاخته‌های سنگفرشی مرده باعث دور شدن میکروب‌ها از بدن می‌شود. یاخته‌های معده از نوع پوششی استوانه‌ای هستند.

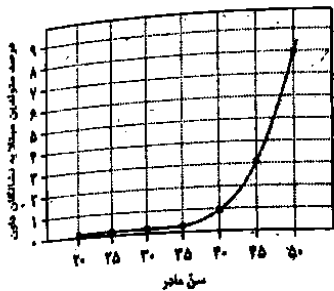
۲ موارد «الف» و «ج» در ارتباط با این سندرم صادق است.

### بررسی موارد:

(الف) با بررسی کاربوتیپ فرد، می‌توان به وجود یک کروموزوم ۲۱ اضافی پی برد و ابتلای این فرد به سندرم داون پی برد.

(ب) گویچه‌های قرمز فاقد هسته بوده و در آن‌ها هیچ کروموزوم شماره ۲۱ وجود ندارد. درون یاخته‌های ماهیچه اسکلتی که چندین هسته دارند، بیش از ۴۷ کروموزوم وجود دارد.

(ج) مطابق نمودار کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مادر ۴۵ ساله این احتمال ۲ برابر مادر ۴۰ ساله است.



(د) مطابق شکل ۳ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بزرگ‌ترین کروموزوم‌های موجود در هسته یاخته‌های انسان، کروموزوم شماره ۱ است. در افراد مبتلا به سندرم داون، تعداد کروموزوم‌های شماره ۲۱، یکی بیشتر از افراد عادی است.

۳ لایه‌ای از دیواره که فقط در برخی از یاخته‌ها یافت می‌شود، دیواره پسین است، ولی همه یاخته‌های گیاهی، تیفه میانی و دیواره نخستین دارند. دیواره پسین مانع از رشد یاخته می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره پسین دارای چند لایه حاوی رشته‌های سلولزی است.

(۲) تیفه میانی و دیواره نخستین در هر یاخته گیاهی یافت می‌شود. آرایش متفاوت رشته‌های سلولزی در هر لایه مربوط به دیواره پسین است.

(۴) فقط تیفه میانی است که یاخته را به دو بخش تقسیم و دو یاخته ایجاد می‌کند و در این بین، دیواره نخستین نقشی ندارد.

۴ کپسول بومن، قسمتی از نفرون است که اطراف کلافک را احاطه کرده است. در کپسول بومن فقط تراوش مشاهده می‌شود و این بخش از نفرون در سومین مرحله تشکیل ادرار (ترشح) هیچ نقشی ندارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لوله پیچ‌خورده نزدیک و همچنین بخش بالاری لوله هنله به طور مستقیم در تماس با بخش پایین‌روی لوله هنله هستند، اما هیچ‌کدام یاخته مکعبی مرکز ندارند. یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، دارای ریزه‌ریز هستند، نه مرکز.

(۲) لوله پیچ‌خورده دور، محتویات لوله هنله را به مجرای جمع‌کننده وارد می‌کند که این بخش از نفرون در بازجذب و ترشح نقش دارد.

(۳) لوله هنله بین دو لوله پیچ‌خورده قرار دارد، اما دومین مرحله تشکیل ادرار با همان بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود.

۲ مرحله نشان داده‌شده در شکل سؤال، مرحله متافاز تقسیم رشتمان است. در مرحله آنافاز (مرحله بعد از شکل سؤال) با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به سمت دو قطب حرکت می‌کنند و به سانتریول‌های یاخته نزدیک می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فشرده‌گی رشته‌های فامینگی موجود در سیتوپلاسم، در مرحله تلوفاز تقسیم رشتمان کاهش پیدا می‌کند. مرحله بعدی آنافاز است.

(۲) مرحله قبل از متافاز، پرومتافاز است. پوشش هسته در مرحله پروفاز شروع به تجزیه می‌کند و در مرحله پرومتافاز به طور کامل تجزیه می‌شود.

(۴) در مرحله پرومتافاز، گروهی از رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها اتصال ندارند.

۱ در مرحله S چرخه یاخته‌ای، همانندسازی رخ می‌دهد که در این مرحله DNA هسته با وجود همانندسازی هم‌چنان به صورت رشته‌های درهم تنیده‌ای از واحدهای تکراری نوکلئوزوم است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این فرایند مربوط به مرحله وقفه دوم یا G<sub>2</sub> است.

(۳) عدد کروموزومی در مرحله S تغییر نمی‌کند.

(۴) بیشترین وقفه مربوط به مرحله وقفه اول یا G<sub>1</sub> است.

۴ منظور صورت سؤال، مولکول دنا (DNA) است.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شوند.

(۲) در ساختار هسته‌تن (نوکلئوزوم)، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی هستون می‌پیچد.

(۳) در تمام مراحل زندگی یاخته (تمام اینترفاز)، ماده وراثتی (دنا) به صورت فامینه (کروماتین) دیده می‌شود.

(۴) پروتئین‌های مکمل روی غشای یاخته مؤثر هستند. مولکول دنا (DNA) در ساختار غشای یاخته حضور ندارد.

۱۹ صورت سؤال اشاره به جانوران دارد. در یاخته‌های جانوری

تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس آکتین و میوزین است که مانند

کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند. در مرحله آنافاز،

رشته‌های دوکی که به محل سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند، کوتاه می‌شوند تا کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر جدا شوند. ساختار استوانه‌ای شکل،

سانتریول است و به هنگام تقسیم یاخته، رشته‌های دوک توسط ۲ جفت سانتریول سازماندهی می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یاخته‌های جانوری، شروع تقسیم سیتوپلاسم با مرحله تلوفاز میتوز همراه است.

(۲) تشکیل تیفه میانی در یاخته‌های گیاهی صورت می‌گیرد. این یاخته‌ها کمربند انقباضی ندارند.

(۴) توجه کنید که میتوز با کاهش تعداد کروموزوم‌ها (فام‌تن‌ها) همراه نیست.

۳) کپسول بومن، لوله پیچ‌خورده دور و نزدیک، فقط در بخش قشری کلیه مشاهده می‌شوند. مرحله دوم تشکیل ادرار، بازجذب است. می‌دانیم که در کپسول بومن، بازجذب انجام نمی‌شود.

**نقطه:** در کپسول بومن فقط فرایند تراوش مشاهده می‌شود.

۴) در اطراف لوله پیچ‌خورده دور و نزدیک و اطراف هنله، شبکه دوم مویرگی مشاهده می‌شود. توجه داشته باشید که قسمتی از لوله هنله در بخش قشری و قسمتی دیگر از آن در بخش مرکزی کلیه قرار دارد.

۳) فشار خون موجود در شبکه مویرگی اول نسبت به شبکه مویرگی دوم بیشتر است، زیرا هر چه از قلب دورتر می‌شویم، فشار خون کاهش می‌یابد، هم‌چنین طی تراوش مقداری از آب پلاسما از خون خارج می‌شود و شبکه مویرگی دوم مقدار آب و فشار کم‌تری نسبت به شبکه مویرگی اول دارد.

#### پرسی سایر گزینه‌ها:

۱) از آن جایی که طی تراوش، پروتئین‌ها از خون خارج نمی‌شوند، میزان پروتئین‌های سرخرگ آوران و وایران برابر است.

۲) بخشی از مواد زائد سرخرگ آوران، طی تراوش از خون خارج می‌شوند، بنابراین میزان مواد زائد در سرخرگ وایران، کم‌تر از آوران است.

۴) درون نفرون‌های انسان در حالت عادی پروتئین مشاهده نمی‌شود. آلبومین نیز نوعی پروتئین است.

۲) در سخت‌بوستان، مواد دفعی نیترژن دار با انتشار ساده (بدون صرف انرژی)، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.

#### پرسی سایر گزینه‌ها:

۱) ملخ نوعی حشره است، بنابراین دارای لوله‌های مالپیگی می‌باشد.

۲) بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

۴) حشرات فاقد مویرگ هستند.

۱) فاصله دیواره یاخته‌ای و پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی در نوروسانس کاهش و در پلاسمولیز افزایش می‌یابد. در جریان توروسانس، آب که نوعی ماده معدنی است در واکوئول تجمع می‌یابد.

#### پرسی سایر گزینه‌ها:

۲) برای پلاسمولیز صادق نیست.

۳) این مورد ویژگی پلاسمولیز را بیان می‌کند.

۴) واکوئول چیزی نمی‌سازد بلکه محل ذخیره می‌باشد.

۳) هنگامی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، آب وارد یاخته می‌شود (وضعیت توروسانس) و در حالت برعکس، آب از یاخته خارج می‌شود (وضعیت پلاسمولیز) در حالت توروم یاخته‌ها (توروسانس) در نتیجه حجیم شدن پروتوپلاست، غشا به دیواره یاخته‌ای می‌چسبد.

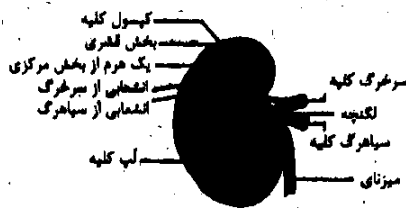
#### پرسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگامی فشار اسمزی درون یاخته در کم‌ترین مقدار ممکن قرار دارد که بیشترین مقدار آب ممکن درون یاخته باشد.

۲) در چنین حالتی آب از یاخته خارج می‌شود.

۴) در صورتی که پلاسمولیز طولانی باشد (نه قطعاً) مرگ یاخته‌ها رخ می‌دهد.

۱) با توجه به شکل، بین هرم‌های کلیه قسمتی از بخش قشری کلیه وجود دارد.



#### پرسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به شکل، سرخرگ کلیه در مقایسه با سیاهرگ آن در سطح بالاتری است.

۳) قاعده هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه است.

۴) لگنچه محل تولید ادرار نیست، بلکه ادرار تولیدشده به آن وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.

۳) با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← تیغه میانی، بخش

(ب) ← دیواره پسین، بخش (ج) ← دیواره نخستین و بخش (د) ← لان و نشان می‌دهد. دیواره پسین از رشد یاخته جلوگیری می‌کند.

#### پرسی سایر گزینه‌ها:

۱) تیغه میانی نخستین لایه‌ای است که در دیواره یاخته‌ای یافت می‌شود، بنابراین نسبت به سایر لایه‌ها قدمت بیشتری دارد.

۲) دیواره نخستین دارای پکتین و رشته‌های سلولزی است.

۴) لان در همه یاخته‌های گیاهی حضور دارد.

۱) موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

#### پرسی موارد:

الف) نیروی لازم برای تراوش یا خروج مواد از خون به داخل کپسول بومن و فشار خون تأمین می‌کند، پس قطر رگ‌ها برای افزایش این نیرو باید سازگار شده باشند. از سوی دیگر تفاوت در قطر سرخرگ‌های آوران و وایران در میزان تراوش دخالت دارد.

دقت کنید در فرایند ترشح که اغلب فعال است فشار خون تأثیری ندارد.

ب) در فرایند تراوش فقط مواد براساس اندازه و به صورت غیرفعال جابه‌جا می‌شوند. ج) پروتئین‌ها به علت اندازه بزرگی که دارند، به طور معمول از مویرگ‌ها خارج نمی‌شوند.

د) تراوش فقط در داخل کپسول بومن رخ می‌دهد، در حالی که فرایندهای ترشح و بازجذب در سایر قسمت‌های مختلف یک نفرون انجام می‌شود.

۱) تنها بخشی از نفرون که در آن، تراوش رخ می‌دهد، کپسول بومن است. کپسول بومن در نفرون‌ها فقط در بخش قشری کلیه مشاهده می‌شود و در بخش مرکزی حضور ندارد.

#### پرسی سایر گزینه‌ها:

۲) در همه قسمت‌های نفرون به جز کپسول بومن، بازجذب مشاهده می‌شود. در لوله هنله، بخش‌هایی قطورتر از بخش‌های دیگر هستند و قطر این لوله در سراسر خود، یکسان نیست.

(۲) این گزینته، جبهه‌جا بیان شده است. در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در این ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست). این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

**۳** گلوتن یکی از ترکیباتی می‌باشد که در واکوئول یاخته‌های دانه گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد. محل ذخیره آنتوسیانین نیز واکوئول است.

**نکته:** در دانه بسیاری از گیاهان، ذخیره غذایی نشاسته می‌باشد که در نشادینسه ذخیره می‌شود، نه در واکوئول. نشادینسه رنگدانه‌ای ندارد.

### پروسی سایر گلینه‌ها،

(۱) مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ‌دینسه، پاداکسند (آنتی‌اکسیدان) هستند. فقط واکوئول بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد (۲) کاروتن نارنجی است و در رنگ‌دینسه (کروموپلاست) یاخته‌های ریشه گیاه هویج ذخیره می‌شود. واکوئول با جذب آب در تورژسانس یاخته‌های گیاهی نقش دارد. حالت تورم یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.

(۴) برگ گیاهان به وسیله داشتن سبزینه، سبزرنگ دیده می‌شود. سبزینه در سبزدینسه (کلروپلاست) ذخیره می‌شود. کاروتنوئیدها علاوه بر سبزدینسه (کلروپلاست) در رنگ‌دینسه (کروموپلاست) نیز ذخیره می‌شوند.

**۱** ماهی‌های غضروفی چون ساکن آب شور هستند، فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از فشار اسمزی محیط است. هم‌چنین در این ماهیان محلول نمک بسیار غلیظی که از طریق غدد راست‌روده‌ای وارد روده می‌شود، از مخرج دفع می‌شود.

### پروسی سایر گلینه‌ها،

(۲) ماهی‌های آب شیرین مقدار کمی آب می‌نوشند.

(۳) در ماهیان دریایی برخی یون‌ها از طریق آبشش‌ها (به کمک دستگاه تنفس) از محیط دفع می‌شوند.

(۴) در ماهیان آب شور، برخی یون‌ها از طریق آبشش‌ها و برخی دیگر توسط کلیه‌ها و به صورت ادرار غلیظ از بدن دفع می‌شوند.

**۳** به هر کلیه، یک سرخرگ جداشده از آئورت وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ اوران نامیده می‌شود. خون از طریق سرخرگ اوران به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرخرگ واپران آن را ترک می‌کند.



**۴** برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

### پروسی سایر گلینه‌ها،

(۱) گلوتن نوعی پروتئین در جو و گندم است و در واکوئول ذخیره می‌شود. کاروتنوئیدها در سبزدینسه (کلروپلاست) و رنگ‌دینسه (کروموپلاست) ذخیره می‌شوند، نه در واکوئول‌ها.

(۲) در بیشتر گیاهان در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدینسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دینسه تبدیل می‌شوند. بنابراین فراوانی سبزدینسه‌ها (دینسه‌هایی که در تولید سبزینه نقش دارند) کاهش می‌یابد.

(۳) آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی یافت می‌شوند. بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند.

**۲** دیواره پستین فقط در بعضی یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌شود و این لایه از دیواره، تحت هیچ شرایطی نمی‌تواند در تماس مستقیم با تیغه میانی باشد (دیواره نخستین بین آن‌ها قرار دارد).

### پروسی سایر گلینه‌ها،

(۱) دیواره پستین پس از تشکیل، مانع رشد یاخته می‌شود ولی این دیواره فقط در بعضی از یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌شود (یاخته‌های گیاهی مسن و مرده).

(۲) تیغه میانی باعث نگه داشتن دو یاخته گیاهی در کنار هم می‌شود. این لایه دارای ماده‌ای چسبناک و غیرسلولزی به نام پکتین است (رشته‌های سلولزی چسبناک نیستند و در دیواره نخستین و پستین وجود دارند).

(۴) تیغه میانی، اولین لایه‌ای از دیواره یاخته‌ای است که تشکیل می‌شود. با توجه به این‌که دیواره‌سازی در گیاهان از خارج به سمت داخل انجام می‌شود، با تشکیل دیواره نخستین و پستین، تیغه میانی از غشای یاخته فاصله می‌گیرد.

**۱** قسمت اول به ماهیان دریایی اشاره دارد که در آب شور زندگی می‌کنند و فشار اسمزی مایعات بدن از آب دریا کم‌تر است. قسمت دوم نیز همان‌طور که واضح است به ماهیان آب شیرین اشاره دارد. ماهیان دریایی در مقایسه با ماهیان آب شیرین، ادرار کم‌تری تولید می‌کنند. اگرچه حجم ادرار تولیدشده در ماهیان دریایی توسط کلیه کم می‌باشد، اما غلظت فشار اسمزی آن نسبت به ادرار تولیدی در ماهیان آب شیرین بیشتر است، زیرا ادرار آن‌ها غلیظ بوده و املاح بیشتری را در حجم کم آب دفع می‌کنند.

### پروسی سایر گلینه‌ها،

(۲) در همه مهره‌داران، سامانه تنفسی به حفظ هم‌ایستایی کمک می‌کند. ماهیان، آبشش دارند و به وسیله آن می‌توانند کربن دی‌اکسید را دفع کنند، اما قادر به دفع مواد زائد نیتروژن‌دار (آمونیاک، اوره و اوریک اسید) نیستند. دقت کنید که این کار را با دفع یون‌ها در ماهیان دریایی اشتباه نگیرید.

(۳) غدد راست‌روده‌ای تنها در ماهیان غضروفی که در آب شور زندگی می‌کنند، یافت می‌شود.

**بررسی سایر گلینه‌ها،**

- (۱) سرخرگ اوران در تشکیل کلافک (گلوومرول) که شبکه اول مویزگی در کپسول بومن (ابتدای نفرون) است، نقش دارد.
- (۲) با توجه به شکل، سرخرگ وایران (سرخرگی که از کپسول بومن خارج می‌شود) در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک انشعاباتی را ایجاد کرده است.
- (۳) سرخرگ اوران و وایران هر دو خون روشن دارند.

**۱ بررسی گلینه‌ها،**

- (۱) آنتوسیانین‌ها در واکوتول و کاروتنوئیدها در رنگ‌دیسسه، هر دو پاداکسنده هستند.
- (۲) واکوتول‌ها برخلاف رنگ‌دیسسه‌ها نمی‌توانند از تغییر سبزدیسسه‌ها به وجود بیایند.
- (۳) واکوتول در بعضی یاخته‌ها اندازه درشت دارد.
- (۴) رنگ آنتوسیانین موجود در واکوتول در pHهای متفاوت، تغییر رنگ می‌دهد.

- (۲) دو فرایند بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون مؤثر هستند. دقت کنید در مجاری جمع‌کننده نیز این دو فرایند ادامه دارند و در کپسول بومن تنها فرایند تراوش صورت می‌گیرد.

**بررسی سایر گلینه‌ها،**

- (۱) در بازجذب، مواد مفید تراوش شده مجدداً به جریان خون بازمی‌گردند که به محض ورود مواد به لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود (دقت کنید که اولین بخش گردیزه، کپسول بومن می‌باشد).
- (۲) فرایند تراوش، همواره بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. دقت داشته باشید که کپسول بومن فاقد یاخته پوششی مکعبی می‌باشد.
- (۳) در تراوش، مواد صرفاً براساس اندازه انتخاب می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.

**نکته:** عبور مواد از بین رشته‌های پاماند که شکاف تراوشی نام دارد صورت می‌گیرد نه از درون رشته‌های پاماند.

- (۴) ترکیبات رنگی در واکوتول، سبزدیسسه و رنگ‌دیسسه گیاه قرار دارند که تمامی این ترکیبات رنگی، خاصیت پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) دارند و در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

**بررسی سایر گلینه‌ها،**

- (۱) این مورد، تنها ویژگی واکوتول می‌باشد.
- (۲) این مورد ویژگی آمیلوپلاست می‌باشد که به ذخیره نشاسته می‌پردازد. توجه کنید که آمیلوپلاست فاقد ترکیبات رنگی می‌باشد (نشاسته نوعی پلی‌ساکارید می‌باشد که از تعداد زیادی گلوکز (قندی شش‌کربنی) تشکیل شده است).
- (۳) این مورد، تنها ویژگی رنگ‌دیسسه در بعضی از گیاهان است.

- (۱) فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. گلوتن در واکوتول ذخیره می‌شود. واکوتول، بزرگ‌ترین اندامک موجود در بیشتر یاخته‌های زنده گیاهی است.

**بررسی سایر موارد،**

- (الف) پکتین می‌تواند در تیغه میانی و دیواره نخستین یافت شود که جزو دیواره یاخته‌ای هستند.

(ب) آنتوسیانین در واکوتول یافت می‌شود. واکوتول با جذب آب در پدیده تورژانس نقش دارد. تورژانس رشد محسوب نمی‌شود، چون برگشت پذیر است. (ج) کاروتن در رنگ‌دیسسه‌ها ذخیره می‌شوند. کاروتنوئیدها علاوه بر رنگ‌دیسسه‌ها در سبزدیسسه‌ها نیز یافت می‌شوند.

(۳) با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← هلیکاز، بخش (۲) ← دنباسپاراز و بخش (۳) ← رشته دناى مادر یا الگو را نشان می‌دهد. آنزیم دنباسپاراز، نوکلئوتیدها را با پیوند فسفو دی‌استر به یکدیگر متصل می‌کند. با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، در این فرایند هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند، به این ترتیب به فسفات‌های آزاد محیط اضافه می‌شود.

**بررسی سایر گلینه‌ها،**

(۱) آنزیم‌های هلیکاز در دو حباب همانندسازی مجاور، به یکدیگر نزدیک می‌شوند، همچنین اگر یاخته، پروکاریوت و همانندسازی دوجته باشد، آنزیم‌های هلیکاز در نیمی از مسیر از یکدیگر دور و در نیمی دیگر به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

(۲) حباب‌های همانندسازی اندازه ثابتی ندارند، بلکه با پیشرفت همانندسازی اندازه آن‌ها بزرگ‌تر می‌شوند.

(۴) در رشته دنا، نوکلئوتید با باز آلی یوراسیل وجود ندارد، اما طبق شکل ۱۲ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در حباب همانندسازی و در مجاورت آنزیم دنباسپاراز، همه انواع نوکلئوتیدها از جمله نوکلئوتیدی با باز آلی یوراسیل می‌تواند وجود داشته باشد، اما در همانندسازی شرکت نمی‌کنند.

(۲) منظور از هر مولکول دناى موجود در یاخته‌های یوکاریوتی، مولکول‌های دناى خطی و حلقوی است که دناى خطی در درون هسته قرار دارد و مولکول دناى حلقوی در میتوکندری یا در یاخته‌های گیاهی علاوه بر میتوکندری در کلروپلاست یافت می‌شود. وجه اشتراک هر دو مولکول دناى خطی و حلقوی در این است که ساختاری شبیه نردبان پیچ‌خورده دارند و ستون‌های این نردبان از قند و فسفات تشکیل شده است، بنابراین می‌توان در ستون‌های این نردبان، حلقه‌های پنج‌کربنی قندی را مشاهده کرد.

**بررسی سایر گلینه‌ها،**

(۱) دقت کنید که در اطراف مولکول دناى حلقوی، پروتئین‌های هستون یافت نمی‌شود، بنابراین این گزینه تنها در ارتباط با دناى خطی است که پیش از آغاز همانندسازی آن، پیچ و تاب مولکول باز شده و هستون‌های همراه آن از دنا جدا می‌شود.

(۳) در دناى حلقوی، دوراهی‌های همانندسازی ابتدا از یکدیگر دور می‌شوند و در انتها به یکدیگر نزدیک می‌شوند اما در ارتباط با همانندسازی دناى خطی، دوراهی‌های همانندسازی همواره از یکدیگر دور می‌شوند.

(۴) در یاخته‌های یوکاریوتی، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در دناى خطی، بسته به مراحل رشد و نمو یاخته متفاوت است ولی در مولکول‌های دناى حلقوی موجود در میتوکندری یا کلروپلاست، تعداد جایگاه‌ها ثابت است و تغییری نمی‌کند.



۱ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

**پروسی مولارد**

- الف) در ساختار سوم همانند ساختار دوم پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- ب) در ساختار اول پروتئین، فقط پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) بین آمینواسیدها وجود دارد.
- ج) برهم کنش‌های آب‌گریز در ساختار سوم همانند ساختار چهارم وجود دارد، نه پیوند آب‌گریز.
- د) هم ساختار دوم و هم ساختار سوم به ساختار اول بستگی دارند.

۱

جفتور موره آزمایش گرفتیت، موش (نوعی یوکاریوت) می‌باشد و جاندار مورد آزمایش مزوسون و استال، باکتری (نوعی پروکاریوت) است که در هر دو، در محل هر دوراهی همانندسازی، آنزیم هلیکاز مشاهده می‌شود که می‌تواند پیوندهای هیدروژنی را که به تنهایی انرژی کمی دارند، بشکند.

**پروسی سایر گزینه‌ها**

- ۲) همانندسازی دئای حلقوی درون اندامک‌های میتوکندری و پلاست یوکاریوت‌ها مستقل از چرخه یاخته‌ای و در هر مرحله‌ای از اینترفاز صورت می‌گیرد.
- ۳) درون ساختار هر نوکلئوتید، پیوند قند - فسفات وجود دارد که توسط آنزیم دنابسپاراز ساخته نشده است، پس می‌توانیم بگوییم هر پیوند قند - فسفات در ساختار مولکول دنا توسط دنابسپاراز ساخته نمی‌شود (فقط پیوندهای فسفودی‌استر توسط دنابسپاراز تشکیل می‌شوند). آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتید اشتباه را تشخیص داده و با فعالیت نوکلئازی آن را ویرایش می‌کند.
- ۴) این گزینه برعکس بیان شده است. در یوکاریوت‌ها (دارای دئای خطی و حلقوی) هیچ نوع دئایی به غشاهای زیستی متصل نیست، ولی در پروکاریوت‌ها (دارای فقط دئای حلقوی)، دئای مورب اصلی به غشای یاخته متصل است.

۴

یاخته پوششی پرز، نوعی یاخته یوکاریوتی و باکتری E.coli، نوعی یاخته پروکاریوتی است. در یاخته‌های یوکاریوتی، برخلاف یاخته‌های پروکاریوتی، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

**پروسی سایر گزینه‌ها**

- ۱) در هر دو نوع یاخته، آنزیم دنابسپاراز می‌تواند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر (طی فعالیت بسپارازی) و شکستن آن (طی فعالیت نوکلئازی مربوط به ویرایش) نقش داشته باشد.
- ۲) در مولکول دئای خطی مربوط به یوکاریوت‌ها، در هر نقطه آغاز همانندسازی که به صورت دوجتهی ایجاد می‌شود، دو عدد از آنزیم‌های هلیکاز شرکت می‌کنند.
- ۳) در یاخته پوششی پرز روده انسان (یاخته یوکاریوتی)، دئای متصل به غشا وجود ندارد، به عبارتی دیگر در این یاخته‌ها مولکول‌های دنا درون هسته و میتوکندری محصور هستند.

۳

هموگلوبین در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز قرار دارد و میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختارش شناسایی شد.

**پروسی گزینه‌ها**

- ۱) میوگلوبین فقط توانایی ذخیره اکسیژن را دارد.
- ۲) هموگلوبین از ۴ عدد زنجیره پلی‌پپتیدی که از دو نوع است، تشکیل شده است.
- ۳) هموگلوبین و میوگلوبین هر دو دارای اتم آهن در ساختارشان هستند. در بدن انسان کبد در تولید صفرا و ذخیره آهن نقش دارد.
- ۴) هموگلوبین دارای ساختار نهایی چهارم پروتئین‌ها و میوگلوبین ساختار نهایی سوم پروتئین‌ها را دارد و هر دو می‌توانند دارای سه نوع پیوند در ساختار خود باشند: هیدروژنی، اشتراکی و یونی.

نکته: در کتاب زیست‌شناسی (۳)، برهم‌کنش‌های آب‌گریز نوعی پیوند شناخته نشده است.

۲

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

**پروسی موارد**

- الف) در اغلب باکتری‌ها یک عدد نقطه آغاز همانندسازی دیده می‌شود. بنابراین برخلاف یوکاریوت‌ها که در ساختار دئای خود تعداد زیادی نقطه آغاز همانندسازی دارند، در دئای این جانداران بیش از یک حباب همانندسازی وجود ندارد.
- ب) پیوند هیدروژنی نمی‌تواند مستقیماً توسط آنزیم دنابسپاراز شکسته شود.
- ج) انواع زیادی آمینواسید در طبیعت وجود دارد ولی همه آن‌ها با پیوند پپتیدی به هم متصل نمی‌شوند و فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
- د) در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها، مارپیچ‌ها و صفحات می‌توانند در کنار هم قرار بگیرند.

۱

منظور آمینواسیدها هستند. در ساختار همه آمینواسیدها حداقل یک پیوند کرین - کرین یافت می‌شود (پیوند بین کرین مرکزی و گروه کربوکسیل).

**پروسی سایر گزینه‌ها**

- ۲) آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند، اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
- ۳) تشکیل پیوند بین آمینواسیدها به واسطه واکنش سنتز آبدی اتفاق می‌افتد که همراه با تشکیل مولکول آب است.
- ۴) در ساختار مولکول ATP برخلاف آمینواسیدها، عنصر فسفر وجود دارد.

۳

جانداران مورد مطالعه گرفتیت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (تک‌یاخته‌ای و پروکاریوت) و موش (پری‌یاخته‌ای و یوکاریوت) بوده‌اند. بنابراین منظور سؤال باکتری استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد که باکتری‌ها فقط دارای دئای حلقوی هستند. در این نوع دنا، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر و تعداد نوکلئوتیدها برابری می‌کند.

**پروسی سایر گزینه‌ها**

- ۱) عامل آنفلوآنزا، ویروس است، نه باکتری. در آن زمان تصور می‌شد که عامل آنفلوآنزا، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است.
- ۲) هر دو نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا نسبت به گرما حساس بوده و با گرمای زیاد (جوشاندن) از بین می‌روند.
- ۴) باکتری‌ها، هسته ندارند.



۱ منظور صورت سؤال، دمای حلقوی پروکاریوت‌ها است. مولکول‌های شیمیایی که در آزمایش اول ایوری و همکارانش تخریب شد، پروتئین‌ها بودند. پروتئین‌ها دارای حساسیت بالایی نسبت به گرما هستند و به سرعت تخریب می‌شوند، ولی دما حساسیت کم‌تری نسبت به گرما دارد (با توجه به آزمایش چهارم گرفتاریم که باکتری‌های کپسول‌دار با گرما کشته شدند، ولی هنوز دمای آن‌ها باقی مانده بود و به یکمیری از باکتری‌های بدون کپسول منتقل شد).

### پروتنی سایر طریقه‌ها

۲ و ۳ این گزینه‌ها در حالت کلی برای همانندسازی در پروکاریوت‌ها سدی می‌کند چرا که دمای حلقوی پروکاریوت مستقل از چرخه یاخته‌ای، همانندسازی می‌کند و هیستون ندارد.

۴ واحدهای ساختاری تشکیل دهنده دنا، نوکلئوتیدها هستند که در نوکلئوتیدهایی با بازهای آلی دو حلقه‌ای، پیوند بین دو حلقه پنج‌ضلعی صورت می‌گیرد (پیوند قند - باز).

۳ عبارات‌های «ب» و «ج» درست هستند.

### پروتنی عبارات‌های نادرست

الف) هر مجموعه‌ای از بارهای متحرک لزوماً جریان الکتریکی ایجاد نمی‌کنند.

د) در رسانایی که به باتری متصل گردیده به خاطر ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی توسط باتری، الکترون‌ها حرکت کاتودی خود را تغییر داده و با سرعت متوسطی موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شوند.

۲ با توجه به روابط  $m = \rho V$  و  $V = AL$  می‌توانیم بنویسیم:

(در روابط ذکر شده  $\rho$  چگالی،  $V$  حجم و  $L$  طول سیم می‌باشد.)

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{\frac{\rho_2 = \rho_1}{V = AL}} A_1 L_1 = A_2 L_2$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

مقاومت الکتریکی سیم‌های رسانا بر اساس مشخصات ساختاری از

رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  به دست می‌آید، در نتیجه:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{\frac{\rho_2 = \rho_1}{\frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2}}} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{16R_1}{R_1} = \left(\frac{L_2}{20}\right)^2 \Rightarrow \frac{L_2}{20} = 4 \Rightarrow L_2 = 4 \times 20 = 80 \text{ cm}$$

۲ مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  موازی هستند و مقاومت معادل آن‌ها

به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{14 \times 14}{14 + 14} = \frac{14}{2} = 7 \Omega$$

مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  نیز با هم موازی هستند و مقاومت معادل آن‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

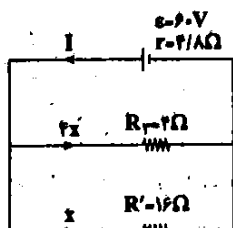
$$R_{3,4} = \frac{18 \times 18}{18 + 18} = \frac{18}{2} = 9 \Omega$$

مقاومت‌های  $R_{1,2}$  و  $R_{3,4}$  با هم متوالی هستند و مقاومت معادل

آن‌ها ( $R'$ ) برابر است با:  $R' = R_{1,2} + R_{3,4} = 7 + 9 = 16 \Omega$

مدار را به صورت ساده‌شده زیر رسم می‌کنیم، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R' \times R_5}{R' + R_5} = \frac{16 \times 4}{16 + 4} = \frac{64}{20} = \frac{16}{5} \Omega$$



بنابراین جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$$

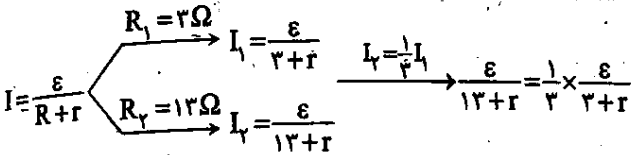
$$\Rightarrow I = \frac{6}{\frac{16}{5} + \frac{2}{5}} = \frac{6}{\frac{18}{5}} = \frac{6 \times 5}{18} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3} \text{ A}$$



ابتدا باید ببینیم که مقاومت معادل برای گرفتن برق  $30A$  چند اهم است:  $V = R_{eq}I \Rightarrow 120 = R_{eq} \times 30 \Rightarrow R_{eq} = 4\Omega$   
 می بینیم که مقاومت معادل از تک تک مقاومت ها کم تر است، پس مقاومت ها به صورت موازی به هم متصل شده اند، در نتیجه:

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \Rightarrow 4 = \frac{20}{n} \Rightarrow n = 5$$

پس حداقل باید 5 مقاومت  $20$  اهمی را به صورت موازی به هم وصل کنیم.



$$\Rightarrow 12 + r = 20 + r \Rightarrow 2r = 8 \Rightarrow r = 4\Omega$$

چون مقادیر  $\epsilon$  و  $r$  ثابت هستند، با کاهش مقدار  $R$  طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R + r}$ ، مقدار جریان (عددی که آمپرسنج نشان می دهد) افزایش می یابد. از طرفی با افزایش جریان، مقدار افت پتانسیل درون باتری ( $Ir$ ) نیز افزایش می یابد و در نتیجه طبق رابطه  $V = \epsilon - Ir$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری (مقداری که ولتسنج نمایش می دهد)، کاهش می یابد.

$$U = P\Delta t \xrightarrow{P = RI^2} U = RI^2\Delta t \xrightarrow{I = \frac{q}{\Delta t}} U = R \frac{q^2}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow U = R \frac{q^2}{\Delta t} \Rightarrow 5000 = 2 \times \frac{(250)^2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{2 \times (250)^2}{5000} = 25s$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو حالت یکسان است، پس از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  به شکل مقایسه ای استفاده می کنیم، بنابراین:

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_{eq1}}{R_{eq2}} = \frac{2}{3R} = \frac{1}{9} \Rightarrow P_2 = \frac{1}{9}P_1 \xrightarrow{P_1 = 81W} P_2 = \frac{1}{9} \times 81 = 9W$$

ابتدا مقاومت های دو لامپ را مقایسه می کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\rho \text{ یکسان}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\xrightarrow{A = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

برای مقایسه روشنایی لامپ ها، توان مصرفی آن ها را با هم مقایسه می کنیم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A}{R_B} \times \left(\frac{I_A}{I_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{2} \times (2)^2 = 2 \Rightarrow P_A > P_B$$

چون توان مصرفی لامپ A بیشتر است، پس لامپ A پر نور تر است.

با توجه به این که در مقاومت های موازی، شدت جریان با اندازه مقاومت رابطه عکس دارد، بنابراین اگر جریان گذرنده از مقاومت  $R'$  را برابر  $x$  در نظر بگیریم، شدت جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$  برابر  $4x$  خواهد بود، بنابراین:

$$x + 4x = 7/5 \Rightarrow 5x = 7/5 \Rightarrow x = \frac{7/5}{5} = 1/5A$$

بنابراین جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$  برابر است با:  $I_p = 4x = 4 \times 1/5 = 6A$   
 به کمک رابطه  $P = RI^2$ ، توان مصرفی مقاومت  $R_p$  برابر است با:

$$P_p = R_p I_p^2 = 4 \times 6^2 = 144W$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R$  با هم مساوی بوده و برابر عددی است که ولتسنج نشان می دهد:

$$V_R = V_{\text{باتری}} = 16V$$

بنابراین جریان گذرنده از مقاومت  $R$  که همان جریان اصلی مدار است، برابر است با:

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{16}{4} = 4A$$

بنابراین:

$$V_{\text{باتری}} = \epsilon - Ir \Rightarrow 16 = \epsilon - 4 \times 1 \Rightarrow \epsilon = 16 + 4 = 20V$$

با فرض ثابت ماندن مقاومت الکتریکی لامپ و با استفاده از رابطه توان ( $P = \frac{V^2}{R}$ ) داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{180}{240}\right)^2 = \frac{9}{16} = 0.5625$$

بنابراین درصد تغییرات توان برابر است با:

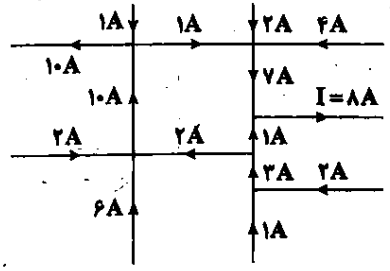
$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{0.5625 P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = -43\%$$

با توجه به رابطه توان و انرژی الکتریکی می توانیم بنویسیم:

$$W = Pt = \frac{1}{1000} kW \times 6 \times 30 = 1.8 kWh$$

ریال  $1.8 \times 100 = 180$

با توجه به قاعده انشعاب، مجموع جریان های ورودی به یک گره با مجموع جریان های خروجی از آن برابر است. با توجه به این قانون، جریان  $I$  برابر  $8A$  و جهت آن به سمت راست خواهد بود.



مقاومت ها به صورت متوالی به هم بسته شده اند، پس:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{eq} > R_2 > R_1$$

چون شیب در نمودار  $I-V$  برای هر رسانا برابر با  $\frac{1}{R}$  (عکس مقاومت) است، پس هرچه مقاومت  $R$  بزرگتر باشد، شیب آن کم تر است، در نتیجه گزینه (2) درست است.

۳

۱ انرژی جنبشی یک کمیت نردهای است، بنابراین جهت سرعت، تأثیری در مقدار آن ندارد، در نتیجه:

$$\begin{cases} K_A = \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} (2m)(v)^2 = mv^2 \\ K_B = \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{m}{2}\right)(2v)^2 = mv^2 \Rightarrow K_A = K_B < K_C \\ K_C = \frac{1}{2} m_C v_C^2 = \frac{1}{2} (m)(2v)^2 = 2mv^2 \end{cases}$$

۲ انرژی جنبشی را در دو حالت برهم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}$$

۳ با توجه به رابطه محاسبه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 40 \Rightarrow v = 2\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

۲ سرعت ثانویه اتومبیل برابر است با:  $v_2 = v_1 - \frac{1}{5} v_1 = \frac{4}{5} v_1$

بنابراین طبق رابطه انرژی جنبشی ( $K = \frac{1}{2} mv^2$ ) داریم:

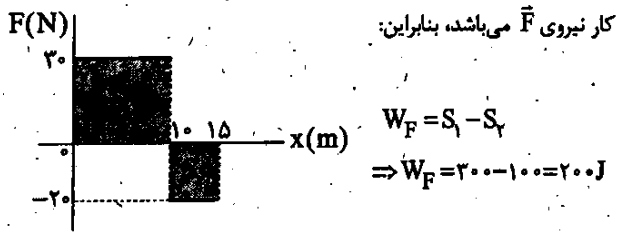
$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_2=m_1} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25} \Rightarrow K_2 = \frac{16}{25} K_1$$

بنابراین درصد تغییرات انرژی جنبشی اتومبیل برابر است با:

$$\frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = \frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{\frac{16}{25} K_1 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{\frac{16}{25} - 1}{1} \times 100 = \frac{-9}{25} \times 100 = -36\%$$

بنابراین انرژی جنبشی اتومبیل ۳۶ درصد کاهش یافته است.

۳ مساحت محصور بین نمودار نیرو - مکان و محور مکان، برابر با



۲ بیشینه اندازه کار انجام شده توسط نیرو زمانی ایجاد می‌شود که نیرو

و جابه‌جایی هم جهت باشند. در این صورت می‌توان این مقداری را حساب کرد  $W_{max} = Fd = 50 \times 5 = 250 J$

بنابراین اندازه کار می‌تواند از صفر تا ۲۵۰ ج تغییر کند.

۳ تنها نیروی وارد بر جسم، نیروی ۲ نیوتونی در جهت حرکت

جسم است. از رابطه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} W_f &= K_2 - K_1 \Rightarrow Fd \cos \theta = K_2 - K_1 \\ \xrightarrow{\cos \theta = 1} Fd &= K_2 - \left(\frac{1}{2} mv^2\right) \Rightarrow 2 \times 16 = 81 - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} v^2\right) \\ \xrightarrow{K = \frac{1}{2} mv^2} 22 &= 81 - \frac{1}{4} v^2 \Rightarrow \frac{1}{4} v^2 = 59 \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}} \frac{1}{2} v = 7 \\ \Rightarrow v &= 14 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

$$\frac{P_{خروجی}}{P_{ولیدی}} = \frac{\epsilon I - rI^2}{\epsilon I} = \frac{\epsilon - rI}{\epsilon} = \frac{\Delta V_{AB}}{\epsilon}$$

$$= \frac{R_{eq} I}{(R_{eq} + r)I} = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + r} = 0.6$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 0.6 R_{eq} + 0.6 r \Rightarrow 0.4 R_{eq} = 0.6 r \Rightarrow R_{eq} = 1.5 r$$

$$\xrightarrow{r=4\Omega} R_{eq} = 6\Omega$$

بنابراین

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 6 \Rightarrow \frac{20 R_2}{20 + R_2} = 6 \Rightarrow 20 R_2 = 120 + 6 R_2$$

$$\Rightarrow 14 R_2 = 120 \Rightarrow R_2 = \frac{120}{14} = 8.57 \Omega$$

۱

$$v_2 \frac{km}{h} = v_2 \frac{km}{h} \times \frac{1h}{3600s} \times \frac{10^3 m}{1km} = 2 \frac{m}{s}$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times (20)^2 = 10000 J = 10 kJ$$

نکته: این دو تبدیل سرعت بسیار پرکاربرد هستند، آن‌ها را به خاطر بسپاریم:

$$v_2 \frac{km}{h} = 2 \frac{m}{s}$$

$$10.8 \frac{km}{h} = 3 \frac{m}{s}$$

۲ رابطه انرژی جنبشی را به صورت مقایسه‌ای برای دو حالت

می‌نویسیم:

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

$$\Rightarrow \frac{K_1 + \frac{1}{9} K_1}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{10}{9} = \left(\frac{v_1 + 2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{10}{9} = \frac{v_1 + 2}{v_1}$$

$$\Rightarrow 2v_1 = 3v_1 + 6 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

۲ ۲۰ متر تغییر ارتفاع جسم است، نه جابه‌جایی. از رابطه

سینوس داریم:

$$\sin \theta = \frac{h}{d} \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{20}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{20}{d} \Rightarrow d = 40 m$$

نکته کنید که زاویه بین نیرو و جابه‌جایی برابر ۱۸۰ است ( $\cos 180^\circ = -1$ )

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow W = 5 \times 40 \times (-1) = -200 J$$

بنابراین

۳ از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_F = (F \cos \theta) d = 200 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 2 = 400 \sqrt{2} J$$

۱) با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{W_{t(AB)}}{W_{t(BC)}} = \frac{\Delta K_{(AB)}}{\Delta K_{(BC)}} = \frac{K_B - K_A}{K_C - K_B} = \frac{\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)}{\frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2)}$$

$$\frac{v_A=0, v_B=v}{v_C=2v} \rightarrow \frac{W_{t(AB)}}{W_{t(BC)}} = \frac{v^2 - 0}{(2v)^2 - v^2} = \frac{v^2}{3v^2} = \frac{1}{3}$$

۲) کار نیروی وزن به مسویر جابه‌جایی بستگی ندارد و تنها به اختلاف ارتفاع مبدأ و مقصد وابسته است. نقطه B را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم، بنابراین:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg(h_B - h_A) = -2 \times 10 \times (0 - 5) = 200 \text{ J}$$

۳) نقطه لوج، جایی است که گلوله بیشترین ارتفاع را از سطح زمین دارد و در آن نقطه تندی گلوله به صورت لحظه‌ای صفر می‌شود.

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$



$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_1 \Rightarrow h_1 = \frac{v_1^2}{2g} \quad (I)$$

با افزایش ۳۰ درصدی تندی اولیه داریم:

$$v_1' = v_1 + \frac{30}{100}v_1 = 1.3v_1$$

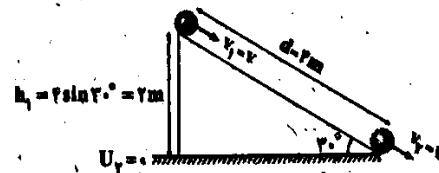
$$h_1' = \frac{v_1'^2}{2g} \quad (II)$$

بنابراین با توجه به روابط (I) و (II) داریم:

$$\frac{h_1'}{h_1} = \frac{\frac{v_1'^2}{2g}}{\frac{v_1^2}{2g}} = \frac{v_1'^2}{v_1^2} \xrightarrow{v_1' = 1.3v_1} \frac{h_1'}{h_1} = \left(\frac{1.3v_1}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{h_1'}{h_1} = 1.69$$

۴) چون نیروی اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نیست، با توجه به شکل زیر داریم:



$$W_{f_k} = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = (K_2 - K_1) + (U_2 - U_1)$$

چون جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، انرژی جنبشی آن در دو حالت یکسان است، پس:

$$\frac{K_1 = K_2}{U_1 = 0} \rightarrow W_{f_k} = 0 + 0 - U_1 = -mgh_1 = -2 \times 10 \times 2 = -40 \text{ J}$$

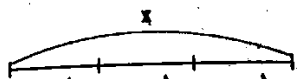
۲) سرعت متوسط جسم از رابطه  $\bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$  به دست می‌آید.

$$\bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{22 - 12}{8 - 2} = \frac{10}{6} = +\frac{5}{3} \frac{m}{s}$$

بنابراین، با توجه به این‌که تندی متوسط متحرک در همین بازه زمانی  $\frac{5}{3} \frac{m}{s}$  است،  $s_{av} > v_{av}$  | بنابراین:

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مسافت طی شده توسط متحرک در این بازه زمانی از اندازه جابه‌جایی آن در همین بازه زمانی بیشتر است، بنابراین جهت حرکت جسم حداقل یک بار تغییر کرده است.

۳) 
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x}{-\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$



$$\Delta x_1 = \frac{1}{4}x, \Delta x_2 = \frac{1}{4}x, \Delta x_3 = \frac{1}{4}x$$

$$v_1 = 22 \frac{m}{s}, v_2 = 8 \frac{m}{s}, v_3 = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta x_1}{v_1}, \Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v_2}, \Delta t_3 = \frac{\Delta x_3}{v_3}$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\frac{1}{4}x}{22}, \Delta t_2 = \frac{\frac{1}{4}x}{8}, \Delta t_3 = \frac{\frac{1}{4}x}{6}$$

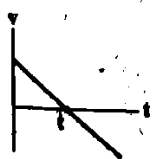
$$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{x}{88}, \Delta t_2 = \frac{x}{32}, \Delta t_3 = \frac{x}{24}$$

$$\frac{x}{\frac{x}{88} + \frac{x}{32} + \frac{x}{24}} = \frac{x}{\frac{x + 3.5x + 4.67x}{88}} = \frac{x}{\frac{9.17x}{88}} = \frac{88}{9.17} \approx 9.6 \frac{m}{s}$$

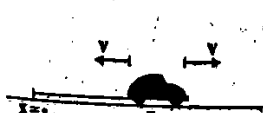
۴) تنها عبارت «د» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) اگر بردار شتاب و سرعت هم‌جهت باشند، اندازه سرعت جسم در حال افزایش است، حتی اگر شتابش در حال کاهش باشد. (\*)



ب) مطلقاً نمودار مقابل، در حرکت با شتاب ثابت کندشونده، متحرک در لحظه A تغییر جهت می‌دهد ولی هم‌چنان شتاب آن ثابت است. (\*)

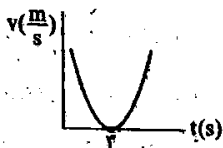


ج) اگر متحرکی در مکان‌های مثبت باشد، سه حالت را می‌توان برای حرکت آن بررسی کرد. متحرک از مبدأ مکان دور شود، یعنی در جهت محور x حرکت کند، به مبدأ مکان نزدیک شود، یعنی در خلاف جهت محور x حرکت کند و یا ساکن باشد. (\*)

د) اگر حاصل ضرب مکان متحرک در سرعت متحرک، منفی باشد، جسم در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. (✓)

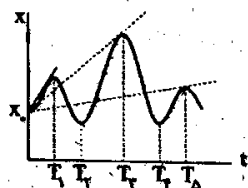
ه) زمانی که متحرک از مبدأ مکان عبور کند، بردار مکانش تغییر جهت می‌دهد. (\*)

۳۵. ریشه مضاعف است و  $v$  همواره مثبت است. بنابراین متحرک هیچگاه تغییر جهت نداده است.



۱. سرعت متوسط از رابطه  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  به دست می‌آید. از این

رابطه می‌توان فهمید شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار مکان - زمان همان سرعت متوسط متحرک می‌باشد. با توجه به شکل زیر، ملاحظه می‌شود که این شیب در نزدیکی نقطه  $T_1$  حداکثر است.



۱. در حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت) جابه‌جایی، متناسب با زمان است. یعنی:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad v: \text{ثابت} \rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$$

با توجه به این‌که اندازه جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 5s$  برابر با  $|\Delta x| = |-27 - 14| = 41m$  است. بنابراین در هر بازه زمانی ۵ ثانیه‌ای دیگر نیز اندازه جابه‌جایی آن برابر با ۴۱m خواهد بود.

۴. هنگامی فاصله بین دو خودرو به بیشترین مقدار خود می‌رسد که خودروی با سرعت بیشتر به مقصد رسیده باشد. بنابراین ابتدا زمان رسیدن این خودرو به مقصد را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x_A = v_A \Delta t \Rightarrow 260 = 20 \Delta t_A \Rightarrow \Delta t_A = 13s$$

حال محاسبه می‌کنیم که خودروی دیگر در مدت زمان ۱۸ ثانیه چه مسافتی را طی کرده است:

$$\Delta x_B = v_B \Delta t \Rightarrow \Delta x_B = 15 \times 18 = 270m$$

اختلاف جابه‌جایی دو خودرو معادل با فاصله بین آن‌ها است:

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 260 - 270 = 10m$$

۳. دقت کنید واحدی که برای شکل استفاده شده است، km است. این است. با توجه به این‌که این موضوع در لحظه  $t = 0$  متحرک در مکان  $x_A = 0.2km$  قرار دارد. پس مکان اولیه متحرک برابر است با:

$$x_0 = 0.2km = 200m$$

با توجه به این‌که اندازه سرعت متحرک ثابت و برابر با  $2 \frac{m}{s}$  و جهت آن به سمت منفی محور  $x$ ها است، داریم:

$$v = -2 \frac{m}{s} \Rightarrow x(t) = vt + x_0 \Rightarrow x(t) = -2t + 200$$

نمودار  $x(t) = -2t + 200$  را با کمک دو نقطه رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} t=0 \Rightarrow x=200m \\ t=100 \Rightarrow x=-2(100)+200=0m \end{cases}$$

۲. برای محاسبه سرعت متوسط زمانی که حرکت در چند مرحله اتفاق افتاده باشد، از رابطه  $v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$  استفاده می‌کنیم. در صورت

سؤال درباره جابه‌جایی‌ها در زمان‌های  $\Delta t_1$  و  $\Delta t_2$  صحبت شده است. بنابراین با توجه به رابطه حرکت با سرعت ثابت، در هر بازه زمانی، رابطه مذکور به صورت  $v_{av} = \frac{v_1 \Delta t_1 + v_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$  به کار برده می‌شود.

باید توجه کرد در محاسبه سرعت متوسط، زمان توقف هم در زمان کل محاسبه می‌شود. بنابراین:

$$v_{av} = \frac{v_1 \Delta t_1 + v_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow 40 = \frac{(60 \times \Delta t_1) + (0 \times 0.5)}{\Delta t_1 + (0.5)}$$

$$\Rightarrow 40 \Delta t_1 + 20 = 60 \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = 1h$$

$$\Delta x = v_1 \Delta t_1 \Rightarrow \Delta x = 60 \times 1 = 60km$$

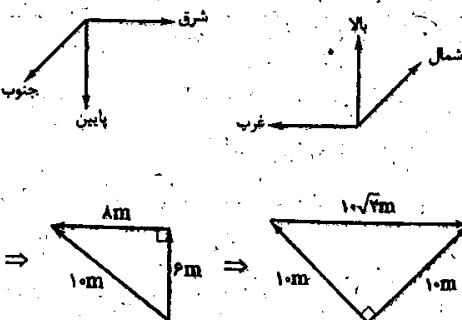
بنابراین: دقت کنید زمانی که هم در صورت و هم در مخرج زمان وجود دارد نیاز به تبدیل واحد نیست. (چرا؟)

۳. برای به دست آوردن تندی متوسط نیاز به داشتن مجموع طول‌هایی که مگس طی کرده است، داریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} \text{شمال} \Rightarrow l_1 = 10 \times 1 = 10m \\ \text{غرب} \Rightarrow l_2 = 4 \times 2 = 8m \\ \text{بالا} \Rightarrow l_3 = 6 \times 1 = 6m \end{cases}$$

$$\Rightarrow l_{\text{کل}} = l_1 + l_2 + l_3 = 10 + 8 + 6 = 24m$$

حال جابه‌جایی مگس را محاسبه می‌کنیم:



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

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{24}{1} = 24 \frac{m}{s}$$

۴. زمانی که متحرک تغییر جهت نداده است، تندی متوسط

متحرک با اندازه سرعت متوسط آن برابر است. زمانی که متحرک تغییر جهت می‌دهد، مسافت پیموده‌شده توسط متحرک بیشتر از جابه‌جایی آن می‌شود. بنابراین تندی متوسط متحرک بیشتر از اندازه سرعت متوسط متحرک می‌شود.

$$v = 2t^2 - 12t + 18 \xrightarrow{v=0} 2t^2 - 12t + 18 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 6t + 9 = 0 \Rightarrow (t-3)^2 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

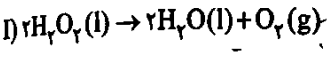


پایه دوازدهم تجربی

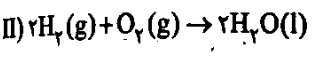
- استفاده از پودر منیزیم به جای براده آن، سبب بیشتر شدن سطح تماس واکنش دهنده‌ها شده و احتمال برخورد آن‌ها با هم را افزایش می‌دهد.
- افزودن سدیم هیدروکسید (باز) به مخلوط واکنش دهنده سبب مصرف اسید  $HCl(aq)$  و کاهش غلظت آن و در نتیجه کاهش سرعت واکنش می‌شود.
- افزایش حجم بدون تغییر در غلظت محلول سبب افزایش سرعت واکنش نمی‌شود.

۲ هر دو واکنش مورد اشاره در سؤال، گرما ده هستند. مطابق

داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$\Delta H = 2 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{24 \text{ g } H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{-147 \text{ kJ}}{51 \text{ g } H_2O_2} = -196 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = 2 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ g } H_2} = -572 \text{ kJ}$$

برای رسیدن به واکنش هدف، کفایت واکنش (II) را با وارونه واکنش (I) جمع کرده و حاصل را بر ۲ تقسیم کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{(-572) + (+196)}{2} = -188 \text{ kJ}$$

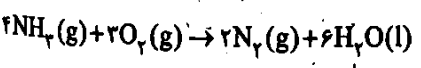
۳ مقدار گرمای حاصل از سوختن ۵/۶ گرم اتن ( $C_7H_8$ ) برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = 2500 \times 4/2 \times (52 - 25) = 282500 \text{ J} \approx 282/5 \text{ kJ}$$

در صورتی که یک مول اتن بسوزد گرمای حاصل برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } C_7H_8 \times \frac{28 \text{ g } C_7H_8}{1 \text{ mol } C_7H_8} \times \frac{282/5 \text{ kJ}}{5/6 \text{ g } C_7H_8} = 1417/5 \text{ kJ}$$

۱ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



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

✓ ضرایب واکنش c را در ۲ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش a را در ۳ ضرب کنیم.

✓ واکنش b را وارونه و ضرایب آن را در ۶ ضرب کنیم.

سپس هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = 2\Delta H_c + 3\Delta H_a - 6\Delta H_b = 2(-1010)$$

$$+ 3(-572) - 6(-368) = -1528 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  به دست آمده مربوط به واکنش سوختن ۴ مول گاز آمونیاک است.

در صورتی که یک مول آمونیاک بسوزد، گرمای آزاد شده برابر است با:

$$\frac{-1528}{4} = -382 \text{ kJ}$$

۱ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

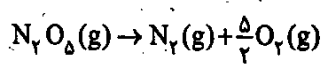
• افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.

• فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش آن‌ها متفاوت است.

۲ گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند مناسب است.

۴ گاز متان به گاز مرداب معروف است زیرا نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

۴ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



اگر واکنش (b) را با معکوس واکنش (c) جمع کرده و سپس واکنش (a) را در  $\frac{1}{2}$  ضرب کرده و با آن‌ها جمع کنیم، به واکنش هدف می‌رسیم:

$$\Delta H(\text{واکنش هدف}) = \Delta H_b + (-\Delta H_c) + (\frac{1}{2}\Delta H_a) \\ = (-77) + (+249) + (-\frac{1}{2}(572)) = -14 \text{ kJ}$$

۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است، بنابراین هر سه خوراکی فاقد کلسترول هستند.

• به محاسبات زیر توجه کنید:

$$? \text{ min} = \frac{50}{100} \times 25 \text{ g بادام} \times \frac{579 \text{ kcal}}{100 \text{ g بادام}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ kcal}}$$

$$\times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 23 \text{ min}$$

۲ عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: قاپوت گردی مغزی است که زودتر از مغز خوراکی‌ها فاسد می‌شود. عبارت چهارم: حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آن‌ها خواهد شد.

۲ • افزایش دما (گرم کردن) سبب افزایش سرعت همه واکنش‌های شیمیایی می‌شود.

• افزایش فشار فقط بر روی واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یک واکنش دهنده گازی دارند.

۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارات درست هستند.

شکل داده شده، برهم کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد. مولکول‌های A, D, X, E به ترتیب  $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$  و  $H_2O$  هستند.

۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارات نادرست هستند.

بررسی عبارات‌ها:

• گاز CO بسیار سمی است.

• در ساختار لوویس گاز CO همانند  $N_2$ ، یک پیوند سه‌گانه و دو جفت

الکترون ناپیوندی وجود دارد:



• گاز CO، بی‌بو است.

• مولکول‌های CO پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به

بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه

عصبی را فلج می‌کند.

۳ یوکسیت، سنگ معدن آلومینیم است که شامل  $Al_2O_3$  و

مقادیری ناخالصی است.

۳ عبارات‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مانند فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن،

فساد مواد غذایی و ... که پیوسته پیرامون ما رخ می‌دهند، به دلیل تمایل زیاد

اکسیژن برای انجام واکنش است.

• هواپیماها با خود اتاقکی از گاز اکسیژن حمل می‌کنند.

۱ فقط مورد آخر درست است.

•  $N_2O$ : دی‌نیتروژن مونواکسید

• ZnO: روی اکسید

•  $SiBr_4$ : سیلیسیم تترا برمید

•  $Co_3N_2$ : کبالت (II) نیتريد

۲ به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

بررسی‌های دانشمندان برای هوای به دام افتاده، درون بلورهای یخ در

یخچال‌های قطبی و نیز سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون

سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

۱ • در دماهای  $0^\circ C$  و  $-78^\circ C$  به ترتیب  $H_2O$  و  $CO_2$  به

حالت جامد در می‌آیند.

• از دماهای  $-183^\circ C$  تا  $-196^\circ C$ ، گازهای  $Ar$ ،  $O_2$  و  $N_2$  به حالت مایع

در می‌آیند.

• در دمای  $-23^\circ C$ ، هلیوم هم‌چنان به حالت گازی است.

۱

$$Q = mc\Delta\theta = 1 \text{ kg} \times 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (95 - 20)^\circ C = 315 \text{ kJ}$$

مطابق داده‌های سؤال مقدار گرمای حاصل از سوختن اتان برابر است با:

$$315 \times \frac{100}{80} = 393/75 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol } C_2H_6 = 393/75 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g } C_2H_6}{52 \text{ kJ}}$$

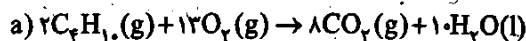
$$\times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} = 0/25 \text{ mol } C_2H_6$$

۱ تفاوت فرمول مولکولی  $CH_4$  و  $C_2H_6$ ، دو برابر تفاوت فرمول

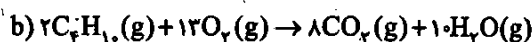
مولکولی  $C_2H_6$  و  $C_2H_4$  است. بنابراین آنتالپی سوختن  $C_2H_4(g)$  در

دمای  $25^\circ C$  به طور تقریبی برابر است با:

$$-2230 - \frac{1}{2}(2230 - 890) = -2900 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 2(-2900) = -5800 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = ?$$

آنتالپی واکنش (b) بیشتر از آنتالپی واکنش (a) است. زیرا سطح

انرژی  $H_2O(g)$  بالاتر از  $H_2O(l)$  است. تفاوت آنتالپی دو واکنش (a)

و (b) به اندازه آنتالپی تبخیر  $10$  مول آب است:

$$\Delta H_b = -5800 + 10(41) = -5390 \text{ kJ}$$

۳ از سوختن کامل یک مول اتان ( $C_2H_6$ ) همانند یک مول

اتانول ( $C_2H_5OH$ )،  $5$  مول فراورده ( $2$  مول  $CO_2$  و  $3$  مول  $H_2O$ ) تولید

می‌شود. همچنین نقطه جوش اتان کم‌تر از اتانول است.

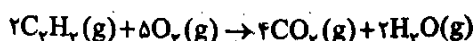
سایر ویژگی‌های اشاره شده در اتان بیشتر از اتانول است.

۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

نخستین عضو خانواده آلکان‌ها (متان) از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های

بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

۱ معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل استیلن به صورت زیر است:



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 400 \times 2 \times (90 - 20) = 48000 \text{ J} = 48 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol } O_2 = 48 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g } C_2H_2}{50 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_2H_2}$$

$$= 0/92 \text{ mol } O_2$$

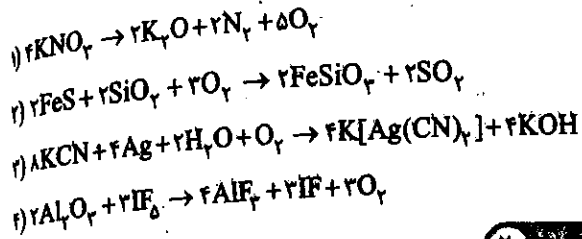
۳ بررسی عبارات نادرست:

(پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سزشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.

(ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.



۱) در هر چهار واکنش عنصر A، گاز اکسیژن (O<sub>2</sub>) است. معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:

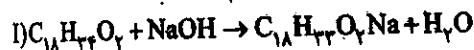


۲) فرمول شیمیایی اوره و اتیلن گلیکول به ترتیب به صورت  $C_2H_4(OH)_2$  و  $CO(NH_2)_2$  بوده و این دو ترکیب به ترتیب دارای ۸ و ۱۰ اتم هستند. مطابق داده‌های سؤال شمار مول‌های اوره،  $\frac{1}{8}$  یا  $\frac{1}{725}$  برابر شمار مول‌های اتیلن گلیکول است.

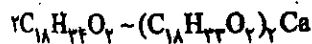
$$\frac{\text{جرم اوره}}{\text{جرم اتیلن گلیکول}} = \frac{1}{725} \times \frac{\text{جرم مولی اوره}}{\text{جرم مولی اتیلن گلیکول}} = \frac{1}{725} \times \frac{60}{62} = \frac{1}{721}$$

۲) صابون از طریق بخش‌های قطبی و ناقطبی خود با آب و چربی جاذبه برقرار می‌کند، اما با آن‌ها واکنش نمی‌دهد.

۱) بنا توجه به ساختار داده شده فرمول اسید چرب به صورت  $C_{18}H_{33}O_2$  است.



اگر ضرایب واکنش (I) را در عدد ۲ ضرب کنیم، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

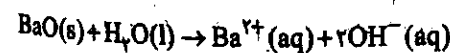


$$\frac{2 \times 282 \times \frac{100}{100} \times \frac{R_{II}}{100}}{2 \times 282} = \frac{26/12g}{1 \times 60.2} \Rightarrow \%R_{II} = \%50$$

۱) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

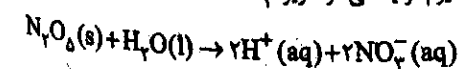
بررسی عبارتهای

• در هر کدام از طرف‌های حاوی  $Li_2O$  و  $BaO$ ، ۲ مول یون  $OH^-$  تولید می‌شود:



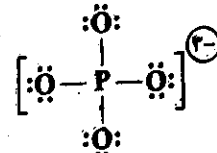
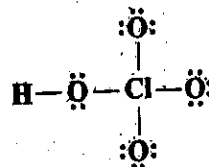
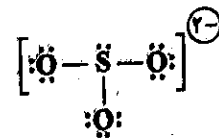
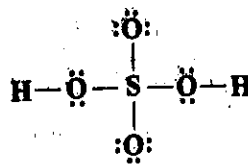
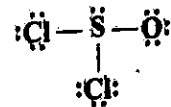
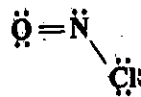
• شمار یون‌های موجود در محلول حاوی  $Li_2O$  و در نتیجه رسانایی الکتریکی آن بیشتر از محلول حاوی  $BaO$  است.

• در ظرف حاوی  $N_2O_5$ ، ۲ مول یون هیدرونیوم و در ظرف حاوی  $SO_3$ ، کم‌تر از ۲ مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود. زیرا  $HNO_3$  یک اسید قوی است.

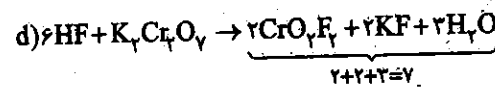
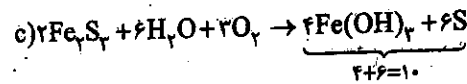
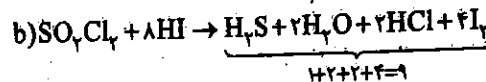
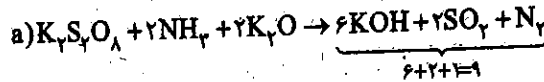


اما یونش مرحله دوم  $H_2SO_4$  برخلاف مرحله اول آن، جزئی و ناقص است.  $SO_3$  یک ترکیب گازی شکل ولی سه ترکیب دیگر، به حالت جامدند.

۴) در ساختار لوویس تمامی گونه‌ها به جز  $NOCl$  تمامی پیوندها یگانه است:



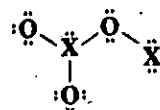
۱) معادله موازنه شده هر واکنش در زیر آمده است:



۲) به جز یون  $N^{2+}$ ، سایر یون‌ها در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند.

۴) ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر در حدود ۱۱/۵ کیلومتر است.

۲) با قرار دادن جفت الکترون‌های ناپیوندی، ساختار لوویس مولکول  $X_2O_3$  به صورت زیر خواهد بود:



مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در ساختار برابر با ۳۲ الکترون است.

(شمار الکترون‌های ظرفیتی X) + (شمار الکترون‌های ظرفیتی O) = ۳۲  
 $\Rightarrow 32 = (2 \times 6) + (2 \times X) \Rightarrow X = 7$

اتم X دارای ۷ الکترون ظرفیتی است و عدداتی ۱۷ را می‌توان به آن نسبت داد.

۱) بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) فرمول اکسید فلز روی به صورت  $ZnO$  و فرمول اکسید فلز مس به صورت  $Cu_2O$  یا  $CuO$  است.

۴) فرمول اکسید فلز منیزیم به صورت  $MgO$  است.

۲ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$		
غلظت اولیه	M	. .
غلظت تعادلی	M-x	x x

$$4/5(x+x) = 1/0.8 \Rightarrow x = 0.12 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{0.12}{M} = 0.4 \Rightarrow M = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(x)(x)}{M-x} = \frac{(0.12)(0.12)}{0.3-0.12} = 0.08$$

۱ فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در رنگی روزانه با انواع اسیدها سر و کار داریم که برخی قوی و اغلب آن‌ها ضعیف هستند.

• اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست. به طوری که در آن‌ها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.

• بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.

۱ فورمیک اسید ( $HCOOH$ ) در مقایسه با استیک اسید

( $CH_3COOH$ )، اسید قوی‌تری است.

عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• اگر درجه یونش هر کدام از اسیدها را ناچیز در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{[H^+]_{\text{فورمیک اسید}}}{[H^+]_{\text{استیک اسید}}} = \frac{\sqrt{M \cdot K_a}}{\sqrt{M \cdot K_a}} = \sqrt{10}$$

• فقط سرعت گاز  $H_2$  تولید شده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

• مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی فورمیک اسید که اسید قوی‌تری است، بیشتر خواهد بود.

۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، یک واکنش گرماده بوده و طی آن گاز  $H_2$  تولید می‌شود.

(۲) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

(۴) پخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، هیدروکلریک اسید ترشح می‌کنند.

۴ با این‌که می‌توان اسید و باز را براساس مدل آرنیوس تشخیص

داد اما نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

از آن‌جا که محلول آبی  $Rb_2O$ ، یک محلول بازی و محلول آبی  $HCN$ ،

اسیدی است می‌توان بر پایه مدل آرنیوس توجیه کرد که غلظت  $[H_3O^+]$  در

محلول آبی  $Rb_2O$  از محلول آبی  $HCN$ ، کم‌تر است.

۲ از آن‌جا که یونش اسید (۳) به طور کامل انجام شده، یک اسید

قوی محسوب می‌شود. یونش جزئی اسیدهای (۱) و (۲) نیز نشان می‌دهد که این

دو اسید جزو اسیدهای ضعیف هستند. البته اسید (۱) در مقایسه با اسید (۲) ضعیف‌تر است.

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• محلول (۳) یک اسید قوی است و ثابت یونش آن باید بسیار بزرگ باشد.

• اسیدهای موجود در باران اسیدی ( $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ) جزو اسیدهای قوی هستند.

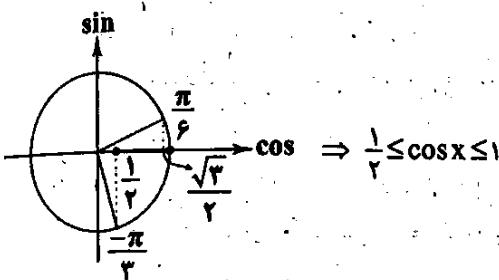
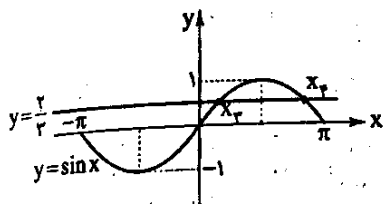
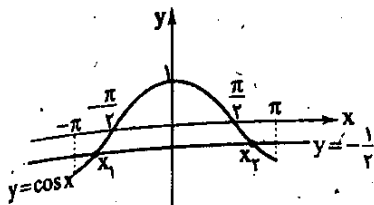
• هیدروسیانیک اسید همانند استیک اسید جزو اسیدهای ضعیف بوده و ثابت

یونش  $HCN$  در مقایسه با  $CH_3COOH$  کوچک‌تر است.

• محلول آبی ضدیخ (اتیلن گلیکول در آب) غیرالکترولیت بوده و فاقد رسانایی

الکتریکی است.





در ربع دوم و چهارم، سینوس و کسینوس علامت‌های متفاوت دارند، لذا داریم:

$200^\circ = 180^\circ + 20^\circ \Rightarrow$  ربع سوم \*

$-198^\circ = -180^\circ - 18^\circ \Rightarrow$  ربع دوم ✓

$24^\circ = 180^\circ + 6^\circ \Rightarrow$  ربع سوم \*

$87^\circ = 90^\circ - 3^\circ \Rightarrow$  ربع اول \*

$y = 1 + \sin 2x$

$y = 1 - \cos(2x + \frac{\pi}{2}) = 1 - (-\sin 2x) = 1 + \sin 2x$   
ربع دوم

پس نمودار دو تابع بر هم منطبق هستند و پاسخ گزینه (۴) است.

با توجه این‌که نمودار تابع داده‌شده صعودی است

و  $1 < \frac{\sqrt{2}}{2} < 1$  است، باید  $m < 0$  باشد، از طرفی داریم:

$f(0) = 4 \Rightarrow k(\frac{\sqrt{2}}{2})^2 + 2 = 4 \Rightarrow k = 2$

$\log_{\sqrt{5}} \frac{\sqrt{27}}{125} = \log_{\sqrt{5}} \sqrt{27} - \log_{\sqrt{5}} 125$

$= \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} \frac{27}{\sqrt{5}} - \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} 5^3 = \frac{27}{\sqrt{5}} \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} 27 - \frac{3}{\sqrt{5}} \log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} 5$

$= 27 \times a - 6 \times 1 = 27a - 6$

اولاً داریم:

$\frac{2\pi}{2} = \frac{2 \times 2 / 14}{2} = 4/7$

پس  $4/5$  رادیان در ربع سوم و  $5$  رادیان در ربع چهارم قرار دارد، لذا داریم:

$\begin{cases} \sin(\Delta) < 0 \\ \cos(-4/5) = \cos(4/5) < 0 \\ \tan(-\frac{4\pi}{\Delta}) = -\tan(\frac{4\pi}{\Delta}) = -\tan(\pi + \frac{\pi}{\Delta}) = -\tan \frac{\pi}{\Delta} < 0 \\ \cot \frac{4\pi}{\Delta} = \cot(\pi + \frac{\pi}{\Delta}) = \cot \frac{\pi}{\Delta} > 0 \end{cases}$

$\tan \alpha = \cot \beta \Rightarrow \alpha + \beta = k\pi + \frac{\pi}{2}$

$\tan(2x + \frac{\pi}{9}) = \cot(x + \frac{\Delta\pi}{18}) \Rightarrow (2x + \frac{\pi}{9}) + (x + \frac{\Delta\pi}{18}) = k\pi + \frac{\pi}{2}$

$\Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{9} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{18} \xrightarrow{k=1} x = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{18} = \frac{10\pi}{18}$

$\begin{cases} \frac{\Delta\pi}{2} = 2\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos \frac{\Delta\pi}{2} = \cos(-\frac{\pi}{2}) = \cos \frac{\pi}{2} = \frac{1}{2} \\ \frac{11\pi}{2} = 12\pi - \pi = 11\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin(\frac{11\pi}{2}) = \sin(-\frac{\pi}{2}) \\ = -\sin \frac{\pi}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{17\pi}{2} = 2\pi + \frac{9\pi}{2} \Rightarrow \sin(\frac{17\pi}{2}) = \sin(\frac{9\pi}{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$

$\Rightarrow A = (\frac{1}{2})(\frac{1}{2}) + (-\frac{\sqrt{2}}{2})(\frac{\sqrt{2}}{2}) = \frac{1}{4} - \frac{2}{4} = -\frac{1}{4}$

$y = a + b \cos(\frac{\pi}{2} + x) = a - b \sin x (*)$

با مقایسه نمودار داده‌شده با نمودار  $\sin x$  متوجه می‌شویم که در رابطه (\*)

باید  $(-b)$  مثبت باشد، پس:

$-1 \leq \sin x \leq 1 \xrightarrow{\times(-b)} b \leq -b \sin x \leq -b$

$\xrightarrow{+a} a + b \leq a - b \sin x \leq a - b$

$\Rightarrow \begin{cases} \max = a - b = 9 \\ \min = a + b = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 7 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow a \times b = -14$

$(2 \cos x + 1)(2 \sin x - 2) = 0$

$\Rightarrow \begin{cases} 2 \cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2} \xrightarrow{[-\pi, \pi]} x_1, x_2 \\ 2 \sin x - 2 = 0 \Rightarrow \sin x = 1 \xrightarrow{[-\pi, \pi]} x_3, x_4 \end{cases}$

ابتدا حاصل عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \sqrt[5]{\sqrt{68}} - \sqrt[5]{\sqrt{27}} &= \sqrt[5]{\sqrt{56 \times 2}} - \sqrt[5]{\sqrt{27}} \\ &= \sqrt[5]{2 \times \sqrt{2}} - \sqrt[5]{\sqrt{2}} = 2\sqrt[5]{\sqrt{2}} - \sqrt[5]{\sqrt{2}} = \sqrt[5]{\sqrt{2}} \\ &= 2^{\frac{1}{5}} \times 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{3}{10}} = 2^{\frac{3}{5}} \end{aligned}$$

$$A^2 = \frac{2\sqrt{6} + \frac{2}{\sqrt{6}}}{2\sqrt{2} - \frac{2}{\sqrt{2}}} = \frac{\frac{2(6)+2}{\sqrt{6}}}{\frac{2(2)-2}{\sqrt{2}}} = \frac{\frac{14}{\sqrt{6}}}{\frac{2}{\sqrt{2}}} = \frac{14\sqrt{2}}{2\sqrt{6}} = \frac{7\sqrt{2}}{\sqrt{6}}$$

مخرج را کوچک می‌کنیم  $\rightarrow A^2 = \frac{7\sqrt{2}}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{7\sqrt{12}}{6}$

$$= \frac{7 \times 2\sqrt{3}}{6} = \frac{7\sqrt{3}}{3} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{21}\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{5}\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{2\sqrt{5} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{15}\sqrt{3}}{3} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{15}\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{45}\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{135}}{3}$$

$$\begin{aligned} x^2 \sqrt{x} - 27\sqrt{x} - \sqrt{x} x^2 + 9\sqrt{27} & \\ &= \sqrt{x}(x^2 - 27) - \sqrt{x}(x^2 - 27) \\ &= (x^2 - 27)(\sqrt{x} - \sqrt{3}) \\ &= (x-3)(x^2+3x+9)(\sqrt{x}-\sqrt{3}) \\ &= (\sqrt{x}-\sqrt{3})(\sqrt{x}+\sqrt{3})(x^2+3x+9) \\ &= (\sqrt{x}-\sqrt{3})^2 (\sqrt{x}+\sqrt{3})(x^2+3x+9) \end{aligned}$$

$$x = \sqrt[10]{10 \cdot 24} = \sqrt[10]{2^3 \cdot 3^2} = 2^{\frac{3}{10}} \cdot 3^{\frac{2}{10}}$$

$$\begin{aligned} x \sqrt{x} \times \sqrt[5]{x^2} &= x \times x^{\frac{1}{2}} \times x^{\frac{2}{5}} = x^{1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{5}} \\ &= x^{\frac{10+5+4}{10}} = x^{\frac{19}{10}} = (2^{\frac{3}{10}} \cdot 3^{\frac{2}{10}})^{\frac{19}{10}} = 2^{\frac{57}{10}} \cdot 3^{\frac{38}{10}} \end{aligned}$$

$$\sqrt{4-2\sqrt{2}} = \sqrt{(1-\sqrt{2})^2} = |1-\sqrt{2}| = \sqrt{2}-1$$

$$\Rightarrow \text{حاصل کسر} = \frac{\sqrt{2+1} \times \sqrt{2-1}}{\sqrt[5]{2^2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{2}-1)}{\sqrt[5]{2^2} \times \sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt[5]{2^2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt[5]{2^2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2^{\frac{2}{5}} \times 2^{\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{2}}{2^{\frac{9}{10}}}$$

$$= 2^{\frac{1-9}{10}} = 2^{-\frac{8}{10}} = 2^{-\frac{4}{5}} = \frac{1}{2^{\frac{4}{5}}}$$

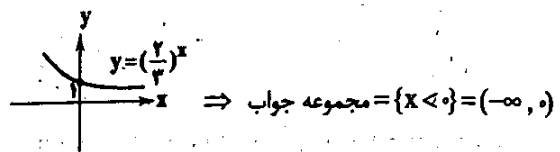
در تابع نمایی وقتی مقادیر  $x$  به اندازه ثابتی افزایش می‌یابند، به ازای این افزایش، مقادیر  $y$  در عدد ثابت مخالف ۱ ضرب می‌شوند. بنابراین گزینه (۴) یک تابع نمایی و نمایش می‌دهد.

$x$	1	$\frac{3}{2}$	2	$\frac{5}{2}$
$y$	16	12	9	6/25

$\times \frac{3}{2}$        $\times \frac{3}{2}$        $\times \frac{3}{2}$

باید نامعادله  $2^x > 3^x$  را حل کنیم:

$$2^x > 3^x \Rightarrow \frac{2^x}{3^x} > 1 \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^x > 1$$



اگر جمعیت اولیه را  $A_0$  بگیریم، پس از یکسال جمعیت برابر

$$A_1 = A_0 - (0/1)A_0 = 0/9 A_0$$

$$A_2 = A_1 - (0/1)A_1 = 0/9 A_1 = (0/9)^2 A_0$$

$$A_n = (0/9)^n A_0 \rightarrow \text{جمعیت پس از } n \text{ سال}$$

بزرگترین در سال ۲۰۲۰ یعنی پس از گذشت ۷ سال جمعیت این کشور برابر است با:

$$A_7 = (0/9)^7 \times 40 \times 10^6 = (0/9)^7 \times 10^7 \times 4 = 9^7 \times 4$$

$$\log E = 11/4 + 1/5 M \xrightarrow{M=6/4} \log E = 11/4 + (1/5 \times 6/4)$$

$$\Rightarrow \log E = 11/4 + 9/10 = 21 \Rightarrow E = 10^{21}$$

$$f(x) = \log_{\sqrt{2}} x = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x^2 = \frac{2}{\sqrt{2}} \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x = \sqrt{2} \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x = 4 \times 1 = 4$$

برای محاسبه  $g^{-1}(2)$  از یکی از دو روش زیر کمک می‌گیریم:  
روش اول:

$$g^{-1}(2) = \alpha \Rightarrow g(\alpha) = 2 \Rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^\alpha = 2 = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-1} \Rightarrow \alpha = -1$$

$$\Rightarrow g^{-1}(2) = -1$$

روش دوم:

$$g(x) = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^x \Rightarrow g^{-1}(x) = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x$$

$$\Rightarrow g^{-1}(2) = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} 2 = \log_{\sqrt{2}^{-1}} 2 = \log_{\sqrt{2}} 2^{-1}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(2) = \frac{1}{-1} \log_{\sqrt{2}} 2 = -1 \times 1 = -1$$

و در نتیجه:

$$\text{حاصل} = \frac{1+4}{1-(-1)} = \frac{5}{2} = 2/5$$

حال جدول تعیین علامت را تشکیل می دهیم:

	-1	0	2	2
x	-	-	+	+
(x-2) <sup>2</sup>	+	+	+	+
x <sup>2</sup> -x-2	+	-	-	+
P(x)	-	+	-	+

پس باید  $-1 < x < 0$  یا  $x > 2$  و  $x \neq 2$  باشد تا مقدار عبارت را مثبت کند.

فقط  $(1-\sqrt{2})$  در بازه های مورد نظر قرار دارد، زیرا:  $-1 < 1-\sqrt{2} < 0$

تعیین علامت  $\frac{x+1}{2-x} > 0 \rightarrow -1 < x < 2$  (1)

	-1	2
x+1	-	+
2-x	+	-
$\frac{x+1}{2-x}$	-	+

$|2x-m| < n \Rightarrow -n < 2x-m < n \xrightarrow{+m} m-n < 2x < m+n$

$\xrightarrow{+2} \frac{m-n}{2} < x < \frac{m+n}{2}$  (2)

از تساوی جواب های (1) و (2) داریم:

(1)=(2)  $\Rightarrow \begin{cases} \frac{m-n}{2} = -1 \Rightarrow m-n = -2 \\ \frac{m+n}{2} = 2 \Rightarrow m+n = 4 \end{cases}$

جمع می کنیم  $\rightarrow 2m = 2 \Rightarrow m = 1$

$m+n = 4 \xrightarrow{m=1} n = 3$

بنابراین:

$m^2 + n^2 = 1^2 + 3^2 = 1 + 9 = 10$

$|\frac{x^2-x}{2} + 1| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq \frac{x^2-x}{2} + 1 \leq 2$

$\xrightarrow{+(-1)} -2 \leq \frac{x^2-x}{2} \leq 1 \xrightarrow{\times 2} -4 \leq x^2-x \leq 2$

(1)  $\Rightarrow x^2 - x + 6 \geq 0$  همواره برقرار است.

(2)  $\Rightarrow x^2 - x - 2 \leq 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) \leq 0$

تعیین علامت  $\rightarrow -1 \leq x \leq 2$

(1), (2)  $\rightarrow -1 \leq x \leq 2$

بررسی سایر گزینه ها:

1)  $-2 < -1 \xrightarrow{2} (-2)^2 = 4 > (-1)^2 = 1 \times$

2)  $2 < 2 \xrightarrow{0} -2 > -2 \times$

3)  $-2 < 1 \xrightarrow{1} -\frac{1}{2} < \frac{1}{1} = 1 \times$

2

اتحاد مزدوج

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

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

صورت و مخارج را در قسمت جاق مخارج ضرب می کنیم:

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

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

1

$\left. \begin{aligned} R(x) &= 5 \cdot x \\ C(x) &= x^2 + 10 \cdot x + 25 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(x) = 5 \cdot x - x^2 - 10 \cdot x - 25$

$\Rightarrow P(x) = -x^2 + 4 \cdot x - 25$

$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-1)} = \frac{4}{2} = 2$

$y_S = P(2) = -(2)^2 + 4(2) - 25 = -(2)^2 + 2(2)^2 - 25$

$\Rightarrow y_S = (2)^2 - 25 = 4 - 25 = -21$  هزار تومان

جواب معادله در معادله صدق می کند:

$2mx^2 + 7x + 2m - 1 = 0 \xrightarrow{x=2} 2m(-2)^2 + 7(-2) + 2m - 1 = 0$

$\Rightarrow 8m - 14 + 2m - 1 = 0 \Rightarrow 10m = 15 \Rightarrow m = \frac{15}{10} = 1.5 = \frac{3}{2}$

بنابراین معادله به صورت زیر است:

$2(\frac{3}{2})x^2 + 7x + 2(\frac{3}{2}) = 1 \Rightarrow 3x^2 + 7x + 3 - 1 = 0$

$\Rightarrow 3x^2 + 7x + 2 = 0$

$\Delta = 7^2 - 4(3)(2) = 49 - 24 = 25 \Rightarrow x = \frac{-7 \pm \sqrt{25}}{2(3)} = \frac{-7 \pm 5}{6}$

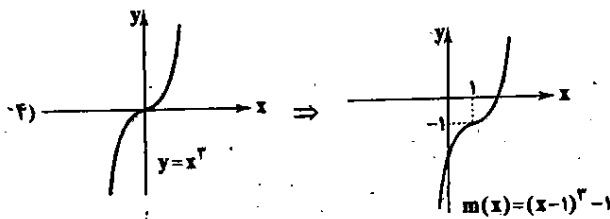
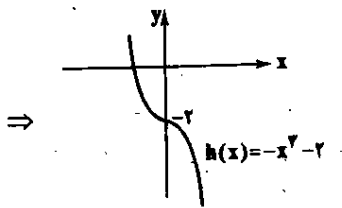
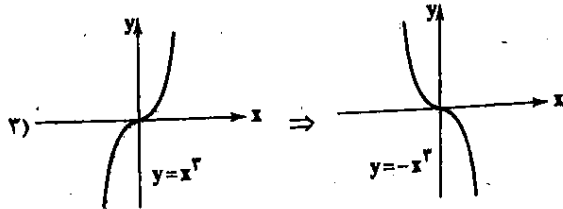
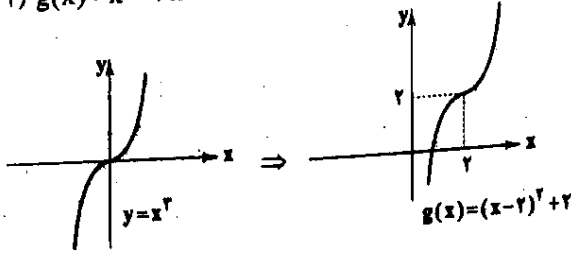
$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-7+5}{6} = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3} \\ x = \frac{-7-5}{6} = -\frac{12}{6} = -2 \end{cases}$  ریشه دیگر:

1

$P(x) = \frac{x(x-2)^2}{x^2-x-2} > 0$

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

۲)  $g(x) = x^2 - 6x^2 + 12x - 6 = (x-2)^2 + 2$



ملاحظه می‌کنید که تابع  $h(x)$  از ناحیه اول نمی‌گذرد.

۴ ریشه‌های داخل قدرمطلق ۱ و ۲ هستند، سه ناحیه برای تابع

$x \leq 1 \Rightarrow y = -x + 2 + k(-x+1) + x = -kx + k + 2$  ایجاد می‌شود.

$1 < x \leq 2 \Rightarrow y = -x + 2 + k(x-1) + x = kx + 2 - k$

$x > 2 \Rightarrow y = x - 2 + k(x-1) + x = (k+2)x - 2 - k$

اگر تابع صعودی آکید باشد باید شیب هر سه خط به دست آمده مثبت باشد.

$$\begin{cases} -k > 0 \Rightarrow k < 0 \\ k > 0 \Rightarrow k \in \emptyset \\ k+2 > 0 \Rightarrow k > -2 \end{cases} \Rightarrow k \in \emptyset$$

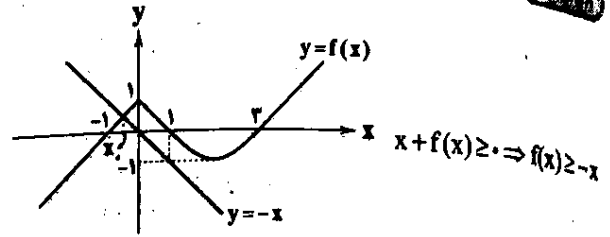
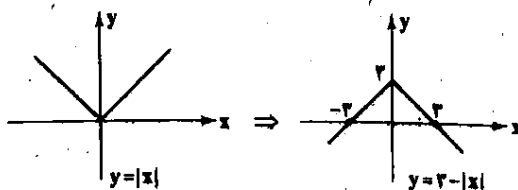
۱)  $(f \circ f)(x) = \sqrt{f(x)} \Rightarrow f(\sqrt{1-x}) = \sqrt{\sqrt{1-x}}$

$\Rightarrow \sqrt{1-\sqrt{1-x}} = \sqrt{1-x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 1-\sqrt{1-x} = 1-x$

$\Rightarrow 2\sqrt{1-x} = 1 \Rightarrow \sqrt{1-x} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1-x = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{3}{4}$

۳ محل برخورد این تابع با محور  $x$ ها را به دست می‌آوریم و

همچنین نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار و مقایسه  $y = -x$  و  $y = f(x)$ ، مجموعه جواب برابر با بازه  $[x_0, +\infty)$  است که در آن  $x_0$  محل تلاقی خط  $y = -x$  و نیم خط نمودار  $f(x)$  است:

$\begin{cases} (0, 1) \\ (-1, 0) \end{cases} \Rightarrow y = x + 1 \xrightarrow{\text{تلاقی با}} y = -x \Rightarrow -x = x + 1 \Rightarrow 2x = -1$

$\Rightarrow x_0 = -\frac{1}{2} \Rightarrow D_f = [-\frac{1}{2}, +\infty)$

$x^2 - mx + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta = 0} m^2 - 4(1)(2) = 0 \Rightarrow m^2 = 8$

$\Rightarrow m = \pm 2\sqrt{2}$

$mx^2 + 2x - 2m - 1 = 0$

$\Delta = 2^2 + 4m(2m+1) = 4 + 8m^2 + 4m = 4 + 8(16) + 4(2\sqrt{2}) > 0$

بن همواره مثبت است و معادله دارای ۲ ریشه حقیقی می‌باشد.

خطوط گذرا از مبدأ  $y = mx$

مسئله تقاطع منحنی و دسته خطوط را می‌نویسیم:

$(2x-1)(2x-2) = mx \Rightarrow 6x^2 - 7x + 2 = mx$

$\Rightarrow 6x^2 - (7+m)x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} (7+m)^2 - 4(6)(2) < 0$

$\Rightarrow m^2 + 14m + 49 - 48 < 0 \Rightarrow m^2 + 14m + 1 < 0$

$\Delta = 14^2 - 4(1)(1) = 196 - 4 = 192 = 64 \times 3$

$m = \frac{-14 \pm 8\sqrt{3}}{2} = -7 \pm 4\sqrt{3}$

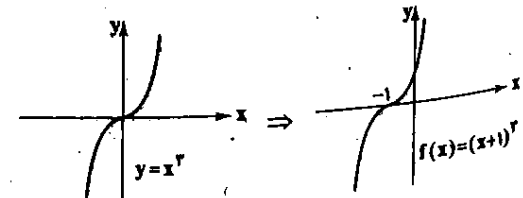
$m$	$-7 - 4\sqrt{3}$	$-7 + 4\sqrt{3}$
$m^2 + 14m + 1$	$+$	$-$

$\Rightarrow \frac{-7 - 4\sqrt{3}}{-12/8} < m < \frac{-7 + 4\sqrt{3}}{-2}$

$m \in \mathbb{Z} \Rightarrow -13 \leq m \leq -1 \Rightarrow 13$  مقدار صحیح

بررسی گزینه‌ها

۱)  $f(x) = x^2 + 2x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$



تعیین می‌شود  
 فرمول  
 برای آن که دبی دو لا  
 سرعت جریان آب با  
 باشد پس می‌تواند  
 عمق یکسان باشد.  
 عبور  
 قرونشست زمین ندارد  
 فرونشست  
 شخم زدن زمین مو  
 زمین نفوذ می‌کند و  
 با کاکا  
 سطح ایستایی منطقه  
 تشکیل می‌گردد.  
 نکته: باتلاق و شوره  
 در نزدیک آن قرار گیر  
 میزان  
 گیاهک و میزان نفوذ  
 آب  
 سخت است و یکی از  
 لوله‌ها و طرف‌ها است  
 با تو  
 و چاه A و C در آب  
 در آبخوان نوع تحت  
 چاه) بالاتر از سطح  
 بیرون بریزد که چاه  
 با او  
 می‌کند و باعث فرسایش  
 و کاهش میزان آب  
 سریع آن فروچاله م

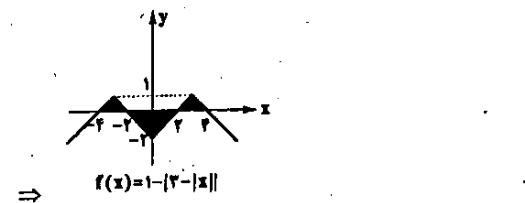
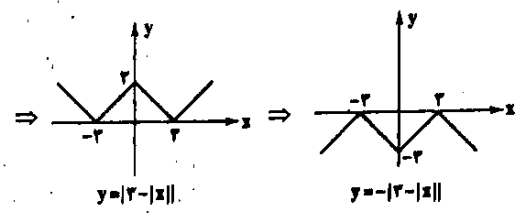
**۲**  
 $g(x) = f(x+2) + 1 = (x+2)^2 + x + 2 + 1 = x^2 + 5x + 8$   
 $(f+g)(x) \geq x^2 \Rightarrow x^2 + 5x + 8 + x^2 + x + 1 \geq x^2$   
 $\Rightarrow x^2 + 6x + 9 \geq 0 \Rightarrow (x+3)^2 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R}$

**۲**  
 در تابع  $f(x)$  ابتدا  $1/2$  را نصف می‌کنیم و سپس کل نمودار  
 را یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم، تا نمودار تابع  $g(x)$  به دست آید.

**۲**  
 چون تابع  $\log x$  صعودی اکید است پس برای صعودی اکید بودن  
 $(m^2 - 1) \log x$  باید  $m^2 - 1 > 0$  باشد.  
 $m^2 - 1 > 0 \Rightarrow m^2 > 1 \Rightarrow m > 1$  یا  $m < -1$  (۱)

تابع  $\sqrt{x}$  صعودی اکید است، برای آن که  $(4 - m^2)\sqrt{x}$  نزولی اکید باشد  
 بایستی  $4 - m^2 < 0$  باشد.  
 $4 - m^2 < 0 \Rightarrow m^2 > 4 \Rightarrow m > 2$  یا  $m < -2$  (۲)

$(1) \cap (2): m > 2$  یا  $m < -2 \Rightarrow |m| > 2$



$1 - |2-x| = 0 \Rightarrow |2-x| = 1 \Rightarrow \begin{cases} 2-x=1 \\ 2-x=-1 \end{cases}$   
 $\Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=3 \end{cases}$

مساحت سه مثلث رنگی:

$S = \frac{2 \times 1}{2} + \frac{4 \times 2}{2} + \frac{2 \times 1}{2} = 1 + 4 + 1 = 6$

**۲** با توجه به ماشین داده‌شده می‌توان نتیجه گرفت که:

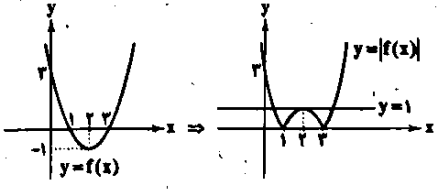
$g(f(x+1)) = \frac{1}{x}$  (۱)  
 برای محاسبه  $g(\frac{1}{f})$  به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$f(x+1) = \frac{1}{f}$   
 $f(x-1) = x+2 \xrightarrow[\text{تبدیل می‌کنیم}]{x+2 \text{ به } x} f(x+1) = x+4 = \frac{1}{f} \Rightarrow x = -\frac{15}{4}$   
 در رابطه (۱) به جای  $x$  عدد  $-\frac{15}{4}$  را قرار می‌دهیم:

$g(f(-\frac{15}{4})) = \frac{-f}{15} \Rightarrow g(\frac{1}{f}) = \frac{-f}{15}$

$D_{g \circ h} = \{x \in D_h \mid h(x) \in D_g\} = \{x \geq 1 \mid \sqrt{x-1} \neq \frac{1}{f}\}$   
 $= \{x \geq 1 \mid x \neq \frac{17}{16}\} = [1, \frac{17}{16}) \cup (\frac{17}{16}, +\infty)$   
 $= [1, +\infty) - \{\frac{17}{16}\} \Rightarrow a = \frac{17}{16} \Rightarrow 16a + 1 = 18$

**۲** نمودار تابع  $f(x)$  و  $|f(x)|$  را رسم می‌کنیم:



$|f(x)| \leq 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x \in \{1, 2, 3\}$

$$TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$$

اعداد داده شده در گزینه‌ها را در فرمول جای‌گذاری می‌کنیم.

بررسی گزینه‌ها،

$$1) TH = (2/5 \times 10) + (4/1 \times 20) = 107$$

$$2) TH = (2/5 \times 20) + (4/1 \times 10) = 91$$

$$3) TH = (2/5 \times 40) + (4/1 \times 5) = 120/5$$

$$4) TH = (2/5 \times 20) + (4/1 \times 15) = 111/5$$

نزدیک‌ترین پاسخ، گزینه (۴) می‌باشد.

در رود دارای انحنا در دیوارهٔ محدب سرعت آب کم‌تر و عمق

رود نیز کم‌تر است و عمل رسوب‌گذاری بیشتری صورت می‌گیرد.

هر چه تخلخل یک رسوب بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند

در خود نگه دارد و میزان و حجم فضاهای خالی ارتباط مستقیمی با میزان تخلخل دارد.

نکته: ارتباط و اندازهٔ منافذ با نفوذپذیری رابطهٔ مستقیم دارند.

در ابتدا سطح مقطع رود را برحسب متر مربع به دست می‌آوریم.

$$\text{سطح مقطع} = 3 \times 5 / 2 = 15/2 \text{ m}^2$$

سپس سرعت حرکت آب رود را برحسب متر بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\text{سرعت رود} = 30 + 60 = 90 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

طبق فرمول محاسبهٔ دبی رود داریم:

$$Q = A \cdot V$$

$\swarrow$       $\downarrow$       $\searrow$   
 دبی     سرعت جریان آب     مساحت سطح مقطع

$$Q = 15/2 \times 90 = 7/2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

وجود گیاخاک و مواد آلی در افق A باعث رنگ خاکستری تا

سیاه این افق نسبت به افق B می‌شود.

منظور از پهنه‌های حفاظتی، محدوده‌ای در اطراف چاه است

که آلاینده‌ها قبل از رسیدن به چاه از بین می‌روند.

حريم كمتی، براساس شعاع تأثير دو چاه كه حدود 500 متر است،

تعيين می‌شود.

فرمول محاسبهٔ دبی (آبدهی) رود به صورت زیر است.

$$Q = A \cdot V$$

(سطح مقطع)  
 عرض × عمق

سرعت جریان آب دبی

برای آن‌که دبی دو رود متفاوت باشد، باید حداقل یک مورد از عمق، عرض و سرعت جریان آب با یکدیگر متفاوت باشد و دو مورد دیگر می‌تواند با هم برابر باشد پس می‌تواند حداقل به عنوان مثال سرعت جریان آب متفاوت و عرض و عمق یکسان باشد.

عبور و حرکت سریع و یا کند آب‌های زیرزمینی ارتباطی با فرونشست زمین ندارد.

فرونشست زمین در اثر کاهش منبع آب زیرزمینی صورت می‌گیرد و شخم زدن زمین موجب افزایش نفوذپذیری خاک شده و آب بیشتری به درون زمین نفوذ می‌کند و موجب افزایش حجم آب زیرزمینی می‌گردد.

با کاسته شدن از میزان بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی، سطح ایستایی منطقه بالا می‌آید و با برخورد با سطح زمین چشمه و یا برکه تشکیل می‌گردد.

نقشه باتلاق و شوره‌زار در صورتی‌که سطح ایستایی بر سطح زمین منطبق یا نزدیک آن قرار گیرد، تشکیل می‌شوند.

میزان رواناب با دمای هوا، میزان پوشش گیاهی، میزان گیاخاک و میزان نفوذپذیری خاک رابطهٔ عکس دارد.

آب موجود در سنگ‌های کریستالی، معمولاً از نوع آب‌های سخت است و یکی از ویژگی‌های این نوع آب‌ها، ته‌نشین کردن رسوبات در لوله‌ها و ظرف‌ها است.

با توجه به شکل سؤال، چاه B و D در آبخوان نوع تحت فشار و چاه A و C در آبخوان نوع آزاد حفر شده‌اند و چاه آرتزین، چاهی است که در آبخوان نوع تحت فشار حفر شود و سطح پیرومتریکی (سطح تراز آب در چاه) بالاتر از سطح زمین و دهانه چاه باشد و آب خود به خود از دهانه چاه بیرون بریزد که چاه D چنین موقعیتی دارد.

با افزایش شدت و مدت بارش، جریان آب نیز شدت پیدا می‌کند و باعث فرسایش خندقی می‌شود و با برداشت بی‌رویهٔ آب‌های زیرزمینی و کاهش میزان آب زیرزمینی، فرونشست زمین صورت می‌گیرد که صورت سریع آن فروچاله می‌باشد.