

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۱/۲۲

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۴۵	اجباری	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

زیست‌شناسی



۱- در هسته یک یاخته یوکاریوتی، در ارتباط با فرایند ساخت هر بسپار (پلیمری) که در دو انتهای (هر) رشته خود، دو سر متفاوت دارد، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) آنزیم بسپارازی، همواره با دو رشته دئوکسی ریبونوکلیک اسیدی اتصال دارد.
 - (۲) با گذر زمان، فاصله میان ساختارهای Y شکل مربوط به یک نقطه آغاز، افزایش می‌یابد.
 - (۳) پیش از برقراری هر پیوند اشتراکی، بین نوکلئوتیدهای مشابه، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
 - (۴) محصول آن، از طریق منافذ غشایی موجود در پوشش هسته به سیتوپلاسم وارد می‌شود.
- ۲- کدام عبارت در خصوص آنزیمی صادق است که در صنایع کاغذسازی و تولید سوخت زیستی کاربرد دارد؟

- (۱) در صنایع لبنی برای دلمه کردن پروتئین شیر و تبدیل آن به پنیر استفاده می‌شود.
 - (۲) اندامک تشکیل شده از کیسه‌های متعدد در بسته‌بندی و ترشح آن نقش مهمی دارد.
 - (۳) باکتری اشرشیاکلا در پاسخ به فعالیت آن، برخی از ژن‌های خود را خاموش می‌کند.
 - (۴) پیش‌ماده‌ای که در جایگاه فعال آن قرار می‌گیرد، در ساختار تیغه میانی حضور دارد.
- ۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک انواع حامل‌های الکترونی را در تار عضله سربینی نشان می‌دهد؟

- (۱) پس از انتقال الکترون‌های خود به زنجیره انتقال الکترون، از پوشش دوغشایی میتوکندری عبور می‌کنند.
- (۲) در چرخه‌ای از واکنش‌ها که در فضای درونی میتوکندری رخ می‌دهد، پس از تولید ATP ایجاد می‌شوند.
- (۳) هر مولکول زیستی که الکترون‌های آن‌ها را دریافت می‌کند، در غشای وسیع‌تر میتوکندری واقع شده است.
- (۴) انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها را توسط هر یک از پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون فراهم می‌کنند.

۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

- (الف) نوعی ماده که واکنش نهایی انتقال الکترون‌ها را به O_2 مهار می‌کند، در لوله گوارش برخی گیاه‌خواران آزاد می‌شود.
- (ب) نوعی ماده که میزان اکسیژن خون را کاهش می‌دهد، جایگاه یکسانی بر روی رشته پلی‌پپتیدی هموگلوبین با O_2 دارد.
- (ج) نوعی ماده که تولید رادیکال‌های آزاد را در یاخته افزایش می‌دهد، منجر به افزایش ماده سمی آمونیاک در خون می‌شود.
- (د) جهشی که منجر به ساخت پروتئینی معیوب در میتوکندری یک نوزاد می‌شود، قطعاً در یاخته‌های زاینده گامت نر والد نوزاد نیز این جهش وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- با توجه به نقش فراوان‌ترین و متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی در یاخته‌های زنده، چند مورد درست است؟

- (الف) برخی از پروتئین‌های متصل‌شونده به اجزای غشای پلاسمایی، می‌توانند نوعی واکنش را کاتالیز کنند.
- (ب) برخی پروتئین‌های انتقال‌دهنده یون‌ها در جهت شیب غلظت، باعث اتصال فسفات به نوعی مولکول زیستی می‌شوند.
- (ج) برخی از پروتئین‌های واجد توانایی تغییر شکل سه‌بعدی خود، می‌توانند منجر به تغییر موقعیت برخی لیپیدهای غشایی شوند.
- (د) برخی پروتئین‌های گیرنده در غشای یاخته‌ای، می‌توانند در پی اتصال به نوعی پیک شیمیایی، نفوذپذیری غشا را تغییر دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک مربوط به انتقال ژن به نوعی باکتری، بعد از استفاده مجدد از آنزیم برش‌دهنده برای ایجاد برش در نوعی دنای حلقوی، کدام اتفاق زیر به طور حتم رخ می‌دهد؟

- (۱) قرارگیری نوعی توالی دنای جدید در مجاورت نوعی توالی تنظیم‌کننده رونویسی
- (۲) تبدیل شدن دو نوع دنای خطی به نوعی مولکول دنای فاقد دو انتهای متفاوت
- (۳) ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین دو انتهای چسبنده از یک مولکول دنا
- (۴) اضافه شدن نوعی توالی mRNA ساز به توالی نوکلئوتیدی دیگر

۷-

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول،، می‌تواند ویژگی همه انواع گیاهان نهان دانه فتوسنتزکننده‌ای محسوب شود که»

- (۱) داشتن pH اسیدی‌تر در عصاره برگ، در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی - یاخته غلاف آوندی واجد کلروفیل دارند.
- (۲) افزایش فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه در روشنائی روز - توانایی اکسایش ترکیب نوکلئوتیدی در کلروپلاست میانبرگ را دارند.
- (۳) وجود رنگیزه‌های فتوسنتزی متعدد در فتوسیستم‌های میانبرگ - نخستین ترکیب حاصل از تثبیت کربن آن‌ها چهارکربنی است.
- (۴) وجود دو نوع آنزیم کربوکسیلاز درون نوعی یاخته بافت زمینه‌ای برگ - در هنگام شب، روزنه‌های سطح اندام‌های هوایی خود را می‌بندند.

۸-

کدام مورد، در رابطه با پیامدهای احتمالی جهش که می‌تواند در یک یاخته یوکاریوت رخ دهد، صحیح است؟

- (۱) در پی وقوع جهش در بخش ساختاری ژن، ممکن است پروتئین طبیعی تولید شود.
- (۲) در صورت وقوع هر جهش در خارج از جایگاه فعال، قطعاً عملکرد آنزیم تغییر نمی‌کند.
- (۳) تغییر در میزان محصول تولیدشده به دنبال جهش در افزایشده، دور از انتظار است.
- (۴) در صورت وقوع جهش در راه‌انداز، طول رشته پلی‌پپتیدی ساخته‌شده تغییر پیدا می‌کند.

۹-

کدام گزینه، در مورد علمی که یکی از مثال‌های استفاده از آن در کتاب زیست‌شناسی (۳)، ساخت واکسن علیه بیماری کرونا می‌باشد، درست است؟

- (۱) با حجم عظیمی از داده‌ها در پژوهش‌های زیستی اندکی استفاده می‌شود.
- (۲) در بررسی پایداری پروتئین‌ها برخلاف تعیین توالی آن‌ها نقش دارد.
- (۳) بدون استفاده از علوم رایانه‌ای، داده‌های زیستی را تحلیل می‌کند.
- (۴) می‌تواند شواهدی را در زمینه اثبات تغییر گونه‌ها فراهم کند.

۱۰-

کدام گزینه در رابطه با نوعی آنزیم در سبزیسه که می‌تواند دو نوع واکنش را تسهیل کند، صحیح می‌باشد؟

- (۱) در غلاف آوندی ذرت، فعالیت این آنزیم در محل قرارگیری مولکول (های) دناي حلقوی، در طول روز تنها منجر به تولید اولین ترکیب آلی پایدار ساخته‌شده در این گیاهان می‌شود.
- (۲) در واکنشی که محصول اولیه آن نوعی ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته است، ترکیب بازسازی‌شده با مصرف ATP، به همراه نوعی ماده آلی دیگر در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند.
- (۳) واکنشی که محصول اولیه آن نوعی ترکیب پنج‌کربنی است، شرایط را برای تولید ماده‌ای در راکیزه فراهم می‌سازد که به طور معمول بیشتر در چرخه کربس تولید می‌شود.
- (۴) به هنگام افزایش غلظت اکسیژن در اطراف این آنزیم، میل این آنزیم به واکنشی که در نهایت به تولید دو ترکیب با تعداد کربن برابر منجر می‌شود، افزایش می‌یابد.

۱۱-

زیست‌شناسان به منظور بررسی شواهد تغییر گونه‌ها، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه می‌کنند، کدام گزینه در رابطه با این روش صحیح می‌باشد؟

- (۱) با بررسی ساختارهایی که کار یکسان و طرح ساختاری متفاوتی دارند می‌توان به شباهت بیشتر و خویشاوندی نزدیک‌تر شیرکوهی با دلفین نسبت به کوسه پی برد.
- (۲) مقایسه ساختار بدنی استخوان‌های اندام حرکتی جلویی پرنده و دلفین نشان می‌دهد که طرح ساختاری استخوان‌های آن‌ها یکسان است.
- (۳) با وجود متفاوت بودن ساختار بدنی بیشتر گونه‌ها، نمی‌توان ساختارهایی را یافت که با وجود طرح ساختاری یکسان، کار متفاوتی را انجام می‌دهند.
- (۴) شواهدی که نشان‌دهنده تغییر یافتن سوسمارها می‌باشند، بیان‌کننده ساختارهایی هستند که همواره فاقد کار خاصی می‌باشند و کارایی ویژه‌ای ندارند.

۱۲-

کدام گزینه در رابطه با مقایسه مراحل و نتایج آزمایش‌های گریفیت و ایوری صحیح می‌باشد؟

- (۱) وجه شباهت مرحله اول آزمایشات ایوری با مرحله آخر آزمایش گریفیت، کشف تغییر شکل باکتری‌های بدون پوشینه با استفاده از دناي انتقال‌یافته باکتری‌های کشته‌شده می‌باشد.
- (۲) وجه تفاوت مرحله دوم آزمایشات ایوری با مرحله سوم آزمایش گریفیت، در این است که تزریق محتویات یکی از چند محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه به موش‌ها، باعث مرگ آن‌ها می‌شود.
- (۳) وجه شباهت مرحله سوم آزمایشات ایوری با مرحله دوم آزمایش گریفیت، انتقال ماده وراثتی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده به باکتری‌های زنده بدون پوشینه می‌باشد.
- (۴) وجه تفاوت مرحله دوم آزمایشات ایوری با مرحله اول آزمایش گریفیت، استفاده از عاملی به منظور تخریب گروهی از مولکول‌های زیستی موجود در باکتری‌ها است.

- ۱۳- با توجه به زیست‌فناوری نوین، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «می‌توان گفت، تولیدی در مهندسی پروتئین مولکول تولیدی در مهندسی ژنتیک،»
 (۱) پلاسمین - نسبت به - درپوش‌های پلاکتی بیشتری را در سرخرگ‌های کرونری تجزیه می‌کند.
 (۲) اینترفرون - همانند - شکل یا ساختار مولکولی متفاوتی نسبت به اینترفرون تولیدی در بدن دارد.
 (۳) آمیلاز - برخلاف - توانایی تبدیل نوعی پلی‌ساکارید به واحدهای سازنده آن را دارد.
 (۴) آمیلاز - برعکس - توسط یاخته‌های زنده در طبیعت تولید نمی‌شود.
- ۱۴- کدام گزینه در ارتباط با دو عامل برهم‌زننده تعادل یک جمعیت که موجب مشاهدهٔ دگرهای جدید در آن می‌شوند، صحیح است؟
 (۱) به طور حتم به صورت ناگهانی رخ نمی‌دهند.
 (۲) ممکن است بعد از چند نسل بر رخ نمود تأثیر بگذارند.
 (۳) ممکن نیست به صورت هدفمند انجام شوند.
 (۴) به طور حتم فراوانی نسبی ژن‌نمودها را تغییر نمی‌دهند.
- ۱۵- در ارتباط با جلوگیری از نوعی رفتار جانوری که آویزان کردن قوطی فلزی به مترسک‌ها را توجیه می‌کند، کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) همانند رفتار مراقبت موش مادری، اساس آن در ژن‌ها قرار داشته و در همهٔ کلاغ‌های یک گونه یکسان است.
 (۲) همانند رفتار حل مسئله، جانور با برنامه‌ریزی آگاهانه به کمک قشر مخ خود آن را انجام می‌دهد.
 (۳) همانند پدیدهٔ سازش گیرنده‌ها، تنها هدایت نوعی پیام عصبی به مراکز عصبی کاهش می‌یابد.
 (۴) برخلاف شرطی شدن کلاسیک، در پی تکرار یک اتفاق در جانور به وجود می‌آید.
- ۱۶- با توجه به مولکول دنا، خطی در هستهٔ یک یاختهٔ پوششی رودهٔ انسان، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) در بخشی از دنا که پایداری بیشتر است، سرعت حرکت هلیکاز کم‌تر می‌باشد.
 (۲) نوکلئوتیدهای پیش‌مادهٔ آنزیم دناپاراز و رناپاراز تنها از نظر نوع قند متفاوت‌اند.
 (۳) در فرایند ویرایش برخلاف پیرایش، پیوند انتهایی یک رشتهٔ نوکلئیک اسیدی شکسته می‌شود.
 (۴) نوکلئوتیدهای مربوط به توالی هدایت‌کنندهٔ زیرواحد کوچک رناتن به AUG، زودتر از رمز آغاز حین رونویسی تولید می‌شوند.
- ۱۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «(افراد) گونهٔ جدید حاصل از گونه‌زایی»
 (۱) دگرمیخی، نسبت به گونهٔ اصلی، در زیست‌بوم متفاوتی زندگی می‌کنند.
 (۲) هم‌میخی، ممکن است با افراد گونهٔ نیایی خود آمیزش داشته باشند.
 (۳) هم‌میخی، در طی چندین نسل زاد و ولد پی در پی ایجاد می‌شوند.
 (۴) دگرمیخی، همواره تعداد کروموزوم برابری با گونهٔ اصلی دارند.
- ۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «جهش کوچک تک‌نوکلئوتیدی که منجر به تغییر در شود، به طور قطع نوعی جهش محسوب می‌گردد.»
 (۱) تعداد گروه کربوکسیل در پروتئین - تغییر چارچوب خواندن
 (۲) توالی نوکلئوتیدی، بدون تغییر در توالی آمینواسیدی - جانشینی
 (۳) طول پلی‌ریبونوکلئوتید حاصل از فعالیت RNA پلیمراز ۲ - بی‌معنا
 (۴) طول ژن، همراه با تغییر در توالی آمینواسیدی - تغییر چارچوب خواندن
- ۱۹- تولید و مصرف کدام دو مورد زیر، می‌تواند در هر یاختهٔ زندهٔ بدن انسان مشاهده گردد؟
 (۱) FAD و گلوکز (۲) پیرووات و NAD^+ (۳) NAD^+ و $FADH_2$ (۴) کوآنزیم A و لاکتات
- ۲۰- در اثر ازدواج پدر و مادری با گروه خونی نامشخص، ممکن است احتمال تولد فرزندان واجد حداکثر یک دگرهٔ بارز مربوط به کربوهیدرات‌های گروه خونی وجود داشته باشد، در صورت بودن رخ نمود فرزندان نسبت به یکدیگر،
 (۱) مشابه - همهٔ والدین این خانواده، فاقد هرگونه کربوهیدرات در سطح فراوان‌ترین گویچه‌های خونی خود هستند.
 (۲) مشابه - همهٔ دگره(الل)های گروه خونی به روی کروموزوم شمارهٔ ۹ والدین این خانواده، نسبت به یکدیگر متفاوت هستند.
 (۳) متفاوت - بعضی از - هیچ‌یک از فرزندان این خانواده، نمی‌توانند واجد ژنوتیپ (ژن‌نمود) متفاوتی نسبت به هر دو والد خود باشند.
 (۴) متفاوت - بعضی از - دگره‌های بارز مربوط به گروه خونی ABO والدین، جایگاه یکسانی را در کروموزوم شمارهٔ ۹ هسته اشغال می‌کنند.

۲۱- کدام گزینه، در خصوص مراحل ژن‌درمانی، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در مرحله چهارم، گروهی از یاخته‌ها در خوناب فرد دچار تغییرات ژنتیکی می‌شود.
 - (۲) در مرحله سوم، تعداد پیوند فسفو دی‌استر شکسته شده در ماده وراثتی ویروس بیشتر از تعداد پیوندهای ایجاد شده در آن است.
 - (۳) در مرحله دوم، ژن دو رشته‌ای مربوط به تکثیر نوعی جاندار فاقد غشاء، از محتوای ژنتیکی آن حذف می‌شود.
 - (۴) در مرحله هفتم، یاخته‌های تزریقی به بدن فرد، منجر به تولید مولکول زیستی با توالی آمینواسیدی مشخص می‌شوند.
- ۲۲- با توجه به فرایندی که به منظور تثبیت کربن در گیاهان C_3 انجام می‌شود، در حد فاصل خروج اولین ترکیب آلی نوکلئوتیدی از چرخه تا خروج اولین ترکیب آلی غیرنوکلئوتیدی از آن، کدام مورد پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) انتقال الکترون ترکیب NADPH به نوعی ماده فاقد فسفات
 - (۲) تبدیل نوعی ماده آلی پنج‌کربنی تک‌فسفاته به نوعی ماده آلی دوفسفاته
 - (۳) افزایش تعداد ترکیبات اسیدی موجود در سیتوپلاسم یاخته گیاهی
 - (۴) خروج نوعی گروه معدنی از چرخه در اثر شکسته شدن پیوندهای اشتراکی
- ۲۳- چند مورد را می‌توان در مورد جانورانی در جمعیت طاووس‌ها، که رفتار انتخاب جفت توسط آن‌ها صورت می‌گیرد، به طور حتم بیان نمود؟
- (الف) برخلاف جنس دیگر در محل زیست خود، دارای صفات ثانویه جنسی هستند.
 - (ب) همانند جنس مخالف خود، به منظور پرورش زاده‌ها، انرژی زیستی برابری مصرف می‌کنند.
 - (ج) برخلاف سایر جانوران تعیین‌کننده جفت در گونه‌های دیگر، واجد ژن‌های سازگار هستند.
 - (د) برخلاف سایر جانوران تعیین‌کننده جفت در گونه‌های دیگر، در معرض خطر شکارچی هستند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه در خصوص هر دسته از واکنش‌های چرخه‌ای که درون نوعی اندامک دوغشایی برخی از

- یاخته‌های جاندار هم‌زیست با سیانوباکتری‌ها به وقوع می‌پیوندد، صادق است؟
- (۱) هر ترکیب حاوی بیش از پنج کربن، واجد یک یا دو فسفات در ساختار خود می‌باشد.
 - (۲) هر ماده دهنده الکترون در واکنش، حاوی بیش از دو کربن در ساختار مولکولی خود می‌باشد.
 - (۳) هر مولکول CO_2 چرخه، در پی مصرف ترکیبی پنج‌کربنی، آزاد یا مصرف می‌شود.
 - (۴) هر آنزیم مؤثر در شکستن پیوند اشتراکی، موجب کاهش موقتی فشار اسمزی موجود در محتویات اندامک می‌شود.

۲۵- مطابق مطالب کتب درسی، چند مورد در خصوص انواع یاخته‌های بنیادی به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) یاخته‌های بنیادی مورولا برخلاف یاخته‌های بنیادی توده درونی، موجب تشکیل کامل یاخته‌های خارج جنینی در آزمایشگاه می‌شوند.
 - (ب) یاخته‌های مریستمی برگ گیاه آلبالو همانند یاخته‌های درون لوله اسپرم‌ساز، واجد هسته فشرده‌ای در سیتوپلاسم خود هستند.
 - (ج) یاخته‌های بنیادی لنفوتیدی برخلاف یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، در ساخت یاخته‌های چندهسته‌ای در بدن تأثیری ندارند.
 - (د) یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان همانند یاخته‌های بنیادی کبدی، در ایجاد یاخته‌های بافت پوششی نقش دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- در طبیعت، دو گروه مهم باکتری‌ها به وسیله فتوسیستم‌های درون یاخته خود، به انجام واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن اقدام می‌کنند.

- کدام گزینه، خصوصیات مربوط به این دو دسته از جانداران را به طور مناسب بیان می‌کند؟
- (۱) یکی از آن‌ها، واجد رنگیزه مشابه گیاهان، در سبزیس خود است.
 - (۲) هر دوی آن‌ها، موجب مصرف مولکول‌های آب، به منظور تولید گلوکز می‌شوند.
 - (۳) هر دوی آن‌ها، از انرژی نور خورشید به عنوان منبع تأمین‌کننده انرژی استفاده می‌کنند.
 - (۴) یکی از آن‌ها، ضمن داشتن منبع الکتریکی سولفیددار، موجب تصفیه CO_2 فاضلاب‌ها می‌شود.

۲۷- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، کدام مورد درست است؟

- (۱) قبل از این‌که پیوند بین دومین آمینواسید با اولین آمینواسید تشکیل شود، جایگاه E توسط رنای ناقل اشغال می‌شود.
- (۲) در زمانی که دو رنای ناقل در دو جایگاه مجاور هم دیده می‌شوند، ممکن است رنای ناقل جایگاه P، فاقد آمینواسید باشد.
- (۳) قبل از این‌که پیوند بین پلی‌پپتید با آخرین رنای ناقل شکسته شود، فقط امکان حضور یک نوع پروتئین در جایگاه A وجود دارد.
- (۴) در زمانی که tRNA حامل سه آمینواسید در جایگاه P رنای ناقل قرار دارد، رنای ناقل حامل دو آمینواسید در جایگاه A مشاهده می‌شود.

۲۸- با توجه به انواع رفتارهای قابل نمایش توسط جانداران، کدام گزینه، مشخصه زندگی گروهی را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، مورچه‌های حامل برخلاف نوع دفاعی آن‌ها، برگ را برش می‌دهند.
- (۲) در اجتماع زنبورهای عسل، زنبور عسل کارگر برخلاف ملکه، دو مجموعه کروموزومی در یاخته پیکری دارد.
- (۳) در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، مورچه‌های حامل همانند نوع دفاعی آن‌ها، در رشد انواعی از قارچ‌ها مؤثر هستند.
- (۴) در اجتماع دم‌عصایی‌ها meerkat همانند جانداران هم‌گونه خود، زن‌های مشترکی در زاده‌های خود خواهند داشت.

۲۹- صفت رنگ در نوعی ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه توسط دو دگره کنترل می‌شود. ژن‌نمودهای دو آستانه طیف به صورت

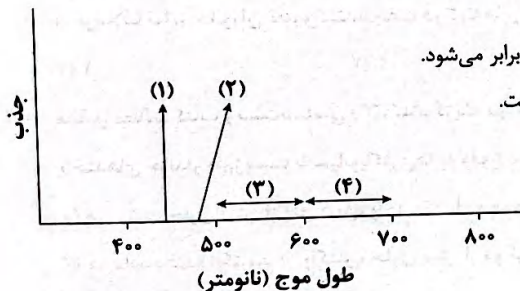
AABBCC و aabbcc است و هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. از آمیزش دو ژن‌نمودهای

AaBbCC و AaBBcc، تولید گیاهی با ژن‌نمود متفاوت ولی با فنوتیپ مشابه کدام گزینه غیرمحتمل است؟

- (۱) AABBCC (۲) aaBBcc (۳) AaBbCC (۴) Aabbcc

۳۰- با توجه به نمودار زیر که طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی و طول موج‌های مربوط به آن را نشان می‌دهد. کدام گزینه به طور نامناسب بیان

شده است؟ «اعداد، طول موج‌ها و بازه‌های طول موج را نشان می‌دهند.»



(۱) در حوالی نقطه (۱)، مقدار جذب هر سه نوع رنگیزه موجود در سبزیس به هم برابر می‌شود.

(۲) در حوالی نقطه (۲)، مقدار جذب سبزینه a از مقدار جذب کاروتنوئید بیشتر است.

(۳) در حوالی بازه (۳)، مقدار جذب سبزینه a و سبزینه b، دو بار برابر می‌شود.

(۴) در حوالی بازه (۴)، مقدار جذب سبزینه a و سبزینه b، سه بار برابر می‌شود.

۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در خصوص مولکول‌های مختلف مؤثر بر مراحل متفاوت نوعی تنفس یاخته یوکاریوتی، نادرست است؟

- (۱) در مراحل نهایی چرخه کربس همانند مرحله آخر گلیکولیز، مولکول‌های حامل انرژی ایجاد می‌شوند.
- (۲) هر عضوی از زنجیره انتقال الکترون که با آنزیم ATP ساز مجاورت دارد، می‌تواند به سیانید متصل شود.
- (۳) مولکول‌های چهارکربنی برخلاف مولکول‌های نوکلئوتیدی، تنها در فضای داخلی میتوکندری فعالیت می‌کنند.
- (۴) مولکول‌های دوکربنی در مسیرهای تولید ATP بیشتر، پس از اکسایش یافتن مولکولی دیگر با تعداد کربن بیشتر تولید می‌گردند.

۳۲- با توجه به زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید برگ گیاه نعنا، پروتئینی وجود دارد که هنگام فعالیت، الکترون را در داخل غشا دریافت کرده و سپس در سطح غشا آن را از دست می‌دهد. کدام مورد یا موارد زیر، در خصوص این پروتئین صادق است؟

(الف) توسط دو قسمت پایه‌مانند بر روی غشا مستقر می‌شود.

(ب) با پروتئین‌های مجاور خود فاصله یکسان دارد.

(ج) در باریک‌ترین بخش از ساختار خود، اکسایش پیدا می‌کند.

(د) از سطح انرژی الکترون‌های دریافتی خود می‌کاهد.

(۴) «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «ب»، «ج» و «د»

(۱) «الف» و «د»

۳۳- گروهی از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون را کیزه، الکترون‌ها را فقط از مولکول‌هایی غیر از حاملین الکترون دریافت می‌کنند. کدام گزینه در رابطه با این پروتئین‌ها نادرست بیان شده است؟

- (۱) همه آن‌ها با فسفولیپیدهای لایه بیرونی از غشای داخلی در تماس هستند.
 - (۲) فقط یکی از آن‌ها یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ می‌کند.
 - (۳) همه آن‌ها در تولید ATP اکسایشی در فضای درونی راکیزه نقش مهمی دارند.
 - (۴) فقط یکی از آن‌ها الکترون‌ها را به اکسیژن مولکولی انتقال داده و باعث تولید یون اکسید می‌شود.
- ۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با پاداکسنده‌ها و اثرات آن‌ها در بدن انسان به درستی بیان شده است؟
- (الف) پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک اسیدهای راکیزه را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند.
 - (ب) می‌توانند با کاهش تولید رادیکال‌های آزاد در راکیزه، در حفظ هم‌ایستایی یاخته نقش مؤثری داشته باشند.
 - (ج) در میوه‌ها و سبزیجات به فراوانی یافت می‌شوند و در جلوگیری از بروز سرطان نقش مثبتی دارند.
 - (د) به علت داشتن الکترون‌های جفت‌نشده در ساختار خود، میل زیادی به واکنش با مولکول‌های تشکیل دهنده بدن دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- چند مورد زیر، تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلا را از تنظیم مثبت رونویسی در این جاندار متمایز می‌کند؟

(الف) تولید نوعی رنای پیک حاوی سه کدون آغاز

(ب) شروع فرایند رونویسی قبل از ورود دی‌ساکارید مربوطه به یاخته

(ج) ورود رنابسپاراز به ژن بلافاصله پس از عبور از توالی تنظیمی راه‌انداز

(د) تغییر شکل پروتئین تنظیم‌کننده پس از اتصال دی‌ساکارید مربوطه به آن

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۶- کدام گزینه، در ارتباط با جانور نشان داده‌شده در شکل زیر، صحیح است؟



(۱) برای دستیابی به موفقیت در زادآوری، به انتخاب جفت سازگارتر با محیط می‌پردازد.

(۲) کیسه سفیدرنگ انتهای بدن خود را، حین تولیدمثل به بدن والد دیگر منتقل می‌کند.

(۳) با بزرگ‌تر بودن جثه آن، تخمک‌های بیشتری تولید کرده و هزینه بیشتری را در تولیدمثل می‌پردازد.

(۴) به کمک گیرنده‌های مکانیکی پاهای جلویی خود، گونه و جنسیت سایر جیرجیرک‌ها را تشخیص می‌دهند.

۳۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«هر نوع تغییر در ماده ژنتیکی یاخته یوکاریوتی که با همراه است، منجر به می‌شود.»

(الف) تغییر توالی نوکلئوتیدی فام‌تن‌های همتا - ایجاد کروموزومی با طول بیشتر

(ب) بروز نوعی فنوتیپ جدید در پیکر جاندار - تغییر در تنوع دگره‌های موجود در ژنوم جاندار

(ج) ایجاد گامتی با بیش از یک دگره صفت تک‌جایگاهی - شکست پیوند(های) فسفو دی‌استر دنا

(د) تغییر در مقدار تولید برخی بسپارهای زیستی - ایجاد پیوند فسفو دی‌استر بین برخی نوکلئوتیدها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸- با در نظر گرفتن شرایط عادی محیط، با بررسی دو نوع بیماری مطرح‌شده در فصل سوم زیست‌شناسی (۳) و با در نظر گرفتن همه حالات ژنوتیپی برای پدر، کدام مورد فقط در رابطه با یکی از این بیماری‌ها امکان‌پذیر است؟

(۲) تولد دختری بیمار از مادری خالص و بیمار

(۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص

(۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری ناخالص

(۳) تولد پسری سالم از مادری سالم و خالص

۳۹- اگر در گل میمونی، ژنوتیپ یکی از یاخته‌های آندوسپرم، AAB باشد، کدام ژنوتیپ برای یاخته‌های درون کیسه گرده و یاخته‌های سازنده پوسته دانه محتمل نیست؟

AB - AB (۴)

AA - AA (۳)

AB - BB (۲)

AA - AB (۱)



۴۰- با توجه به شکل زیر در یک یاخته پوست انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تعداد زیادی رنابسپاراز، هم‌زمان رونویسی از یک ژن را شروع کرده‌اند.
- (۲) در برخی توالی‌های بین ژنی، دو جایگاه راه‌انداز دیده می‌شود.
- (۳) رنابسپارازهای متنوع می‌توانند هم‌زمان به دنا متصل باشند.
- (۴) همه رناهای ساخته‌شده از یک ژن، توالی مشابهی دارند.

۴۱- صفت رنگ در این نوع ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به وجود می‌آورند. بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABbCC و aabbcc را دارند. در رخ‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. در صورت

آمیزش ذرت‌هایی مشابه با یکدیگر که در هستند، امکان به وجود آمدن ذرتی وجود ندارد.

- (۱) دو جایگاه ژنی خالص و در یک جایگاه ناخالص - که در ستون‌های ۳ یا ۵ نمودار زنگوله‌ای قرار داشته باشد
 - (۲) دو جایگاه ناخالص و در یک جایگاه خالص - که در فراوان‌ترین ستون نمودار زنگوله‌ای قرار داشته باشد
 - (۳) هر سه جایگاه ناخالص - مشابه با یکی از ژن‌نمودهای قرارگرفته در دو آستانه طیف
 - (۴) همه جایگاه‌ها خالص - واجد همه انواع دگره‌های مربوط به صفت رنگ ذرت
- ۴۲- در ارتباط با تنظیم منفی رونویسی در باکتری‌ها، نوعی توالی غیرژنی مشاهده می‌گردد که راه‌انداز را به اولین ژن متصل می‌کند. کدام گزینه در مورد این توالی صادق است؟

- (۱) فاقد توانایی حضور در جایگاه فعال آنزیمی با فعالیت بسپارازی می‌باشد.
- (۲) تولید رنای پیک مربوط به پروتئین مهارکننده، وابسته به فعالیت آن می‌باشد.
- (۳) با هر بار تغییر زاویه بازوهای پروتئین مهارکننده، اتصال آن‌ها به یکدیگر از بین می‌رود.
- (۴) با افزایش فاصله بین بازوهای پروتئین مهارکننده، رنابسپاراز از روی آن عبور می‌کند.

۴۳- با توجه به مطالب کتاب درسی در رابطه با آنزیم ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز موجود در یاخته‌های نگهبان روزنه گیاه لوبیا، چند مورد زیر همواره صحیح است؟

- (الف) یک پیش‌ماده آلی و یک پیش‌ماده معدنی را با هم ترکیب می‌کند.
- (ب) ابتدا نوعی ماده آلی ناپایدار تولید می‌کند.
- (ج) منجر به تولید نوعی مولکول قندی می‌شود.
- (د) در فضای داخلی سبزدیسه فعالیت می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴- وجه تشابه آگریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون را کیزه و آگریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، در یک یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) الکترون‌های عبوری از خود را به نوعی پمپ پروتون منتقل می‌کنند.
- (۲) واجد توانایی بازسازی نوعی ترکیب دی‌نوکلوئیدی می‌باشند.
- (۳) در غشای داخلی نوعی اندامک واجد دناي حلقوی قرار گرفته‌اند.
- (۴) الکترون‌های خود را از نوعی پمپ پروتئینی دریافت می‌کنند.

۴۵- طرح آمیزش زیر مربوط به گونه‌ای خاص از مارها و توارث صفات وابسته به جنس است. با علم بر این موضوع که در این گونه، نرها فقط یک نوع ولی ماده‌ها دو نوع فام‌تن جنسی دارند، چند عبارت، در خصوص مارهای نسل دوم، می‌تواند درست باشد؟

- ماده چشم قرمز دارای طرح بدن راه‌راه × نر چشم سفید دارای طرح بدن خالدار: والدین
- ماده چشم سفید دارای طرح بدن خالدار + نر چشم صورتی دارای طرح بدن خالدار و راه‌راه: نسل اول
- (الف) همه مارهای دارای چشم سفید رنگ، طرح بدن فقط راه‌راه خواهند داشت.
- (ب) همه مارهای دارای طرح بدن راه‌راه و خالدار، چشم صورتی خواهند داشت.
- (ج) همه مارهای دارای چشم قرمز رنگ، طرح بدن فقط خالدار خواهند داشت.

۴ صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۱/۲۲

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

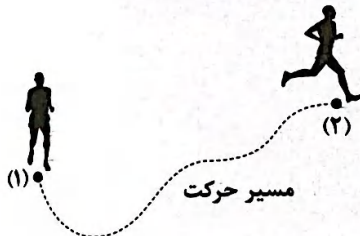
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک	۳۰	اجباری	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	اجباری	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

فیزیک

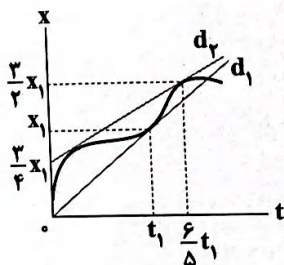


۴۶- شکل زیر، مسیر حرکت دوندهای را از مکان (۱) تا مکان (۲) نشان می‌دهد. اگر طول مسیر حرکت برابر با 240m و مدت زمان سپری شده برابر با ۲ دقیقه باشد، کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده بزرگی سرعت متوسط دونده در واحد SI باشد؟



- (۱) ۲
(۲) $2/5$
(۳) ۳
(۴) $1/5$

۴۷- نمودار مکان-زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متحرک در لحظه t_1 چند برابر سرعت متحرک در لحظه t_1 است؟

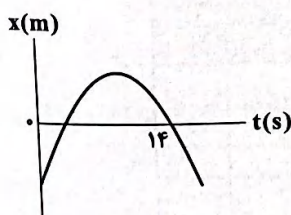


- (۱) $\frac{5}{8}$
(۲) $\frac{3}{8}$
(۳) $\frac{5}{6}$
(۴) $\frac{2}{3}$

۴۸- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 5\text{s}$ در مکان $x_1 = 35\text{m}$ و در لحظه $t_2 = 20\text{s}$ در مکان $x_2 = -40\text{m}$ باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جهت بردار مکان این جسم عوض می‌شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۸

۴۹- نمودار مکان-زمان متحرکی که در مبدأ زمان از فاصله ۵۶ متری مبدأ مکان با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده، مطابق شکل زیر است. اگر در مکان‌های مثبت، حداکثر فاصله متحرک از مبدأ حرکت برابر با 81m باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در پنج ثانیه دوم حرکت چند متر است؟



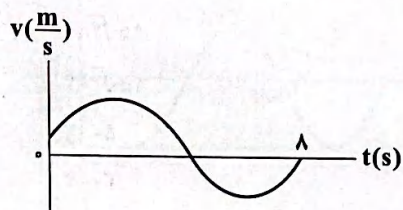
- (۱) ۱۷ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۱۵

۵۰- اتومبیل A در مبدأ زمان، با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون از مبدأ محور شروع به حرکت می‌کند. در لحظه $t = 5\text{s}$ اتومبیل B با سرعت ثابت $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت محور x از مبدأ محور عبور می‌کند. حداقل فاصله دو اتومبیل چند متر می‌شود؟

- (۱) صفر (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

محل انجام محاسبات

- ۵۱- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در ۸ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط متحرک برابر با $4/5 \frac{m}{s}$ و بردار سرعت متوسط متحرک برابر با $3 \frac{m}{s}$ باشد، حداکثر فاصله این متحرک از مکان اولیه‌اش چند متر است؟



۱۸ (۱)

۲۴ (۲)

۳۰ (۳)

۳۶ (۴)

- ۵۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر الزاماً درست است؟

(الف) برایند نیروهای وارد بر یک جسم ساکن، صفر است.

(ب) نیروی وارد بر یک جسم، می‌تواند باعث تغییر سرعت یا تغییر شکل جسم شود.

(ج) هر دو نیرویی که هم‌اندازه و در خلاف جهت یک‌دیگر هستند، کنش و واکنش هستند.

(د) آهنگ تغییر تکانه همان نیروی خالص متوسط وارد شده بر جسم است.

۳ (۴)

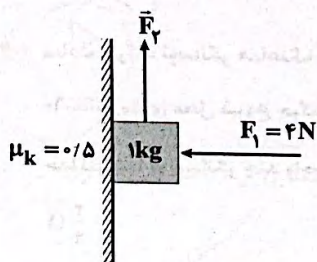
۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

- ۵۳- در شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg مماس بر دیوار عمودی، با تندی ثابت در حال حرکت است. حداکثر بزرگی نیروی $\vec{F}_y$ چند

برابر حداقل بزرگی آن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱ (۱)

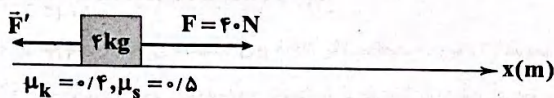
۸/۵ (۲)

۵/۲ (۳)

۳/۲ (۴)

- ۵۴- مطابق شکل زیر، در مبدأ زمان، تحت تأثیر نیروهای ثابت و افقی $\vec{F}$ و $\vec{F}'$ معادله حرکت جسم بر روی محور x در SI به صورت $x = 30t - 20$ است.

اگر در لحظه $t = 2 \text{ s}$ نیروی $\vec{F}$ حذف شود، در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 10 \text{ s}$ تندی متوسط حرکت جسم چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۸/۵ (۱)

۱۳ (۲)

۱۵ (۳)

۹/۵ (۴)

- ۵۵- جرم سیاره‌ای ۲ برابر جرم کره زمین و شعاع آن $\sqrt{5}$ برابر شعاع کره زمین است. یک ایستگاه فضایی در این سیاره ساخته‌ایم و جعبه‌ای به

جرم 20 kg بر روی کف آسانسوری در این ایستگاه قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابتی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند،

بزرگی نیرویی که از طرف کف آسانسور به جعبه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (سطح آسانسور را بدون اصطکاک در نظر بگیرید و بزرگی

شتاب گرانشی در سطح زمین برابر با $10 \frac{N}{kg}$ است.)

۲۰۰ (۴)

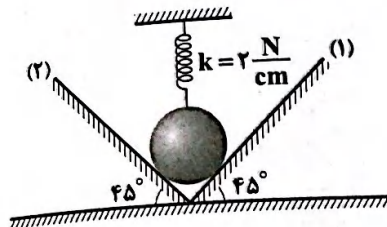
۱۲۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۲۴۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل زیر، کره‌ای به جرم 4 kg درون ناوهای با دیواره‌های صیقلی قرار دارد. اگر طول فنر نسبت به حالت عادی 5 cm کاهش داشته باشد، آن‌گاه بزرگی نیرویی که این جسم به هر یک از دیواره‌ها وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



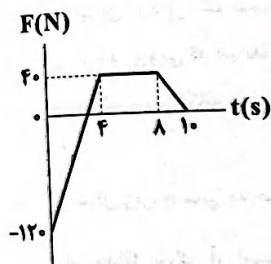
(۱) $25\sqrt{2}$

(۲) $15\sqrt{2}$

(۳) 50

(۴) 30

۵۷- نمودار نیروی خالص وارد شده بر جسمی به جرم 2 kg بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط جسم در 10 ثانیه اول حرکت، چند واحد SI است؟



(۱) 2

(۲) 1

(۳) 3

(۴) $1/5$

۵۸- معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos(\omega t)$ است. اگر این نوسانگر در لحظه $t_1 = 1\text{ s}$ برای اولین بار در فاصله 10 سانتی‌متری محل شروع حرکت باشد و در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 2\text{ s}$ ، بدون تغییر جهت، جابه‌جایی $[-20\text{ cm}]$ را انجام دهد، حداکثر شتاب نوسانگر چند واحد SI است؟ ($\pi^2 = 10$)

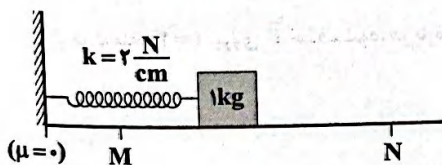
(۴) $\frac{1}{9}$

(۳) $\frac{25}{9}$

(۲) $\frac{50}{9}$

(۱) $\frac{2}{9}$

۵۹- مطابق شکل زیر، نوسانگری به جرم 1 kg بر روی پاره خط MN به طول 16 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که تندی نوسانگر برابر با $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟



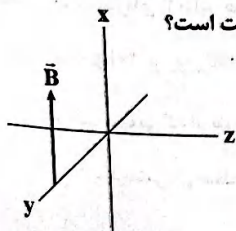
(۱) 0.07

(۲) 0.14

(۳) 0.21

(۴) 0.28

۶۰- شکل زیر، میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی را در نقطه‌ای معین و دور از چشمه در یک لحظه نشان می‌دهد. موج، انرژی را در خلاف جهت محور y انتقال می‌دهد. میدان الکتریکی موج در این نقطه و در این لحظه در کدام جهت است؟



(۱) $-x$

(۲) $+x$

(۳) $-z$

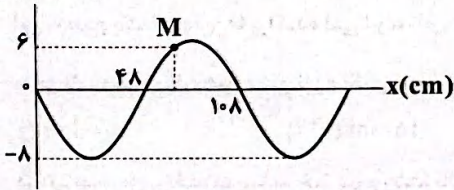
(۴) $+z$

محل انجام محاسبات

۶۱- در شکل زیر، نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج را در لحظه معینی مشاهده می‌کنید. اگر تندی انتشار این موج برابر با $300 \frac{m}{s}$ باشد، در

مدت زمان $0.8s$ نقطه M چه مسافتی را برحسب متر طی می‌کند؟

جابه‌جایی (cm)



۲۴ (۱)

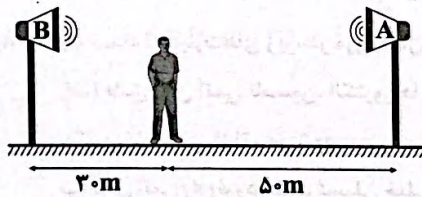
۳۲ (۲)

۶۴ (۳)

۲۸ (۴)

۶۲- در شکل زیر، توان بلندگوی B، ۴ برابر توان بلندگوی A است. اختلاف تراز شدت صوت دو بلندگو در محل شخص چند دسی‌بل است؟

(اتلاف انرژی ناچیز بوده و صوت در تمام جهات به‌طور یکنواخت پخش می‌شود و $\log 3 = 0.48$)



۱۰ (۱)

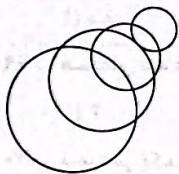
۱۰/۴ (۲)

۱۲ (۳)

۱۲/۶ (۴)

۶۳- شکل زیر، جبهه‌های موج متوالی حاصل از یک چشمه صوت را نشان می‌دهد. جهت حرکت چشمه و مقایسه تندی آن با تندی صوت در

کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



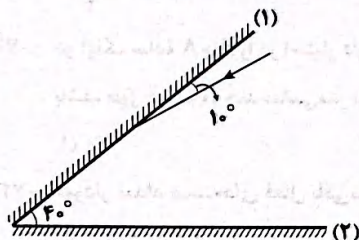
(۲) $v_{\text{چشمه}} > v_{\text{صوت}}$

(۴) $v_{\text{چشمه}} > v_{\text{صوت}}$

(۱) $v_{\text{چشمه}} > v_{\text{صوت}}$

(۳) $v_{\text{چشمه}} > v_{\text{صوت}}$

۶۴- مطابق شکل زیر، پرتو SI به آینه تخت (۱) برخورد می‌کند. این پرتو پس از چند بار بازتاب از سطح دو آینه، از فضای بین دو آینه خارج می‌گردد؟



۳ (۱)

۴ (۲)

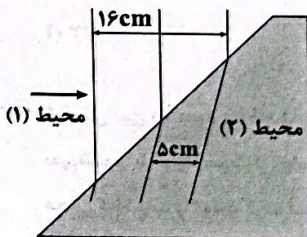
۵ (۳)

۶ (۴)

۶۵- شکل زیر، جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز بین محیط (۱) و محیط (۲) فرود آمده‌اند. اگر زاویه بین جبهه‌های موج شکست و مرز

جدایی دو محیط، نصف زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و مرز جدایی دو محیط باشد، آنگاه زاویه شکست جبهه‌های موج در محیط (۲)

چند درجه است؟ ($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0.5$)



74° (۱)

30° (۲)

53° (۳)

37° (۴)

محل انجام محاسبات

۶۶- یک لامپ با توان خروجی $3W$ ، نوری با طول موج 6630 آنگستروم تابش می‌کند. فرض کنید چشم انسان در تاریکی مطلق می‌تواند با دریافت حداقل 10 فوتون در هر ثانیه، چشمه نور را تشخیص دهد. اگر قطر مردمک چشم انسان در تاریکی مطلق به $6mm$ برسد، با فرض این‌که هیچ یک از فوتون‌ها پراکنده نمی‌شوند، این لامپ حداکثر از چه فاصله‌ای قابل رؤیت است؟ $(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$ و به جز لامپ مورد نظر، هیچ منبع نور دیگری وجود ندارد.

- (۱) $1500km$ (۲) $1500m$ (۳) $1250m$ (۴) $1250km$

۶۷- در اتم هیدروژن، اختلاف بسامد خط سوم رشته بالمر ($n' = 2$) و خط سوم رشته پاشن ($n' = 3$) چند تراهرتز است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = 0.01(nm)^{-1})$$

- (۱) 380 (۲) 250 (۳) 38 (۴) 25

۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در مورد مدل‌های اتمی، نادرست است؟

(الف) طبق مدل اتمی تامسون، الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند و همین نوسان‌ها سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شود.

(ب) مدل اتمی رادرفورد، طیف گسلی خطی اتم را توجیه می‌کند؛ اما الکترون سرانجام بر روی هسته فرو می‌افتد و پایداری اتم از بین می‌رود.

(ج) طبق مدل اتمی بور، مدارها و انرژی الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند.

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۶۹- هسته‌ای سه ذره α و یک ذره بتای منفی گسیل می‌کند. اختلاف تعداد نوترون‌های هسته مادر و هسته دختر چقدر است؟

- (۱) 4 (۲) 5 (۳) 6 (۴) 7

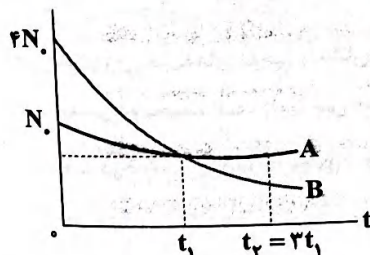
۷۰- نیمه عمر یک ماده پرتوزا 45 دقیقه است. پس از گذشت 3 ساعت، چه کسری از جرم ماده اولیه باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{32}$

۷۱- دو آونگ ساده A و B را در اختیار داریم. آونگ A روی کره زمین و آونگ B در ارتفاع $3R_e$ از سطح زمین قرار دارد. اگر طول آونگ A ، $80cm$ باشد، طول آونگ B چند سانتی‌متر باشد تا تعداد نوسان‌های آونگ A ، دو برابر تعداد نوسان‌های آونگ B باشد؟ (R_e شعاع زمین است.)

- (۱) 20 (۲) 40 (۳) 60 (۴) 80

۷۲- نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده دو ماده پرتوزای A و B ، مطابق شکل زیر است. در لحظه t_p ، نسبت تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده ماده A چند برابر تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده ماده B است؟



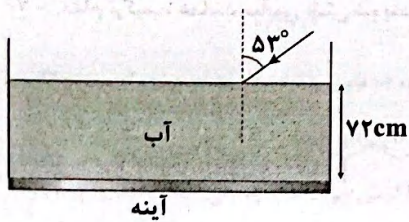
- (۱) 4 (۲) 8 (۳) 16 (۴) 32

۷۳- شخصی بین دو دیوار به فاصله $680m$ قرار دارد. وقتی فاصله شخص به هر یک از دیوارها کم‌تر از $17m$ بشود، دیگر صدای پژواک خود را نمی‌شنود. با تولید صوت از جانب شخص، اختلاف زمانی رسیدن اولین و دومین پژواک به گوش او برابر با $0.6s$ خواهد بود. این شخص، از محلی که صوت را تولید کرده است، چند متر به سمت دیوار دورتر برود تا دقیقاً در وسط فاصله بین دو دیوار قرار بگیرد؟

- (۱) 238 (۲) 442 (۳) 102 (۴) 51

محل انجام محاسبات

۷۴- مطابق شکل زیر، پرتوی نور تک‌رنگی تحت زاویه تابش 53° از هوا وارد آب شده و پس از برخورد با کف ظرف که در انتهای آن آینه‌ای قرار گرفته است، بازتابیده می‌شود و از آب خارج می‌شود. مدت زمانی که این پرتوی نور داخل آب حرکت کرده است، چند نانوثانیه خواهد بود؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$, $n_{\text{هوا}} = 1$)



(۱) ۲

(۲) ۴

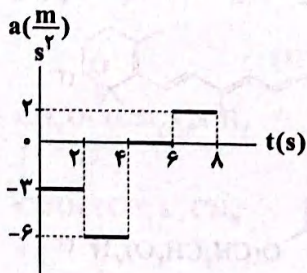
(۳) ۸

(۴) ۱۲

۷۵- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور Xها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت این متحرک در لحظه $t = 2s$ برابر

با $\vec{v}_p = 10 \hat{i} (\frac{m}{s})$ باشد، تندی متوسط این متحرک در ۴ ثانیه دوم حرکتش چند برابر تندی متوسط آن در بازه زمانی است که در خلاف جهت

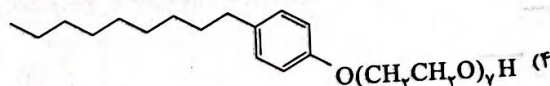
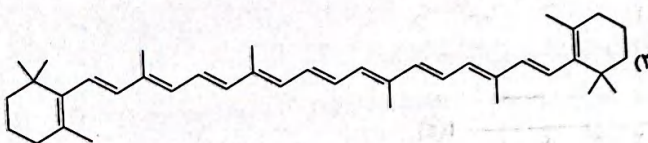
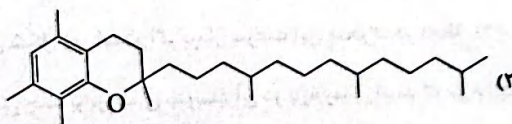
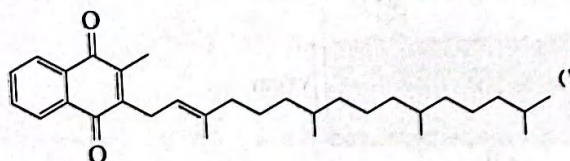
محور X حرکت می‌کند؟

(۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{15}{16}$ (۴) $\frac{16}{15}$

شیمی



۷۶- کدام ترکیب، همانند صابون نقش شویندگی و پاک‌کنندگی دارد؟



۷۷- در محلولی از باریوم هیدروکسید با $\text{pH} = 13.25$ ، غلظت یون باریوم برابر با 10960 ppm است. چگالی این محلول چند گرم بر میلی لیتر است؟ $\log 2 = 0.3$ ، $\log 3 = 0.48$

است؟ $(Ba = 137 \text{ g.mol}^{-1}) (\log 3 \approx 0.5, \log 7 \approx 0.85, \log 2 \approx 0.3)$

1/20 (F

1/15/53

1/10 (2)

1/05(1)

۷۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) گاز حاصل از واکنش پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، با گاز تولیدشده در قطب مثبت سلول برقکافت آب، یکسان است.
- (۲) محلول شیشه پاککن شامل یک باز معدنی است که به خوبی در آب حل شده، اما انحلال آن در آب، به طور عمده مولکولی است.
- (۳) در شرایط یکسان دما و غلظت، فورمیک اسید، قوی‌ترین کربوکسیلیک اسید است.
- (۴) گاز هیدروژن پدید از یون‌های H^+ و I^- تشکیل شده و به همین دلیل، با حل شدن در آب، موجب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.
- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) با توجه به مطالب کتاب درسی، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در پاک‌کننده غیرصابونی، $1/5$ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در صابون‌ها است.

(۲) آرنیوس، نخستین دانشمندی بود که به ویژگی‌های اسیدها و بازها و واکنش‌های آن‌ها پی برد.

(۳) در دما و فشار اتاق، نقطه ذوب $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$ پایین تر از نقطه ذوب NaHCO_3 است.

۴) اگر محلول ترکیب مولکولی A در آب، غیرالکترولیت باشد، می‌توان نتیجه گرفت که مولکول‌های A در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

محل انجام محاسبات

۸۰- دو محلول از اسید ضعیف HA با غلظت های ۰/۹۰ و ۰/۵۶ مولار موجود است. اگر درصد یونش اسید در محلول با غلظت ۰/۹۰ مولار آن

برابر با ۱۰ باشد، اختلاف pH دو محلول کدام است؟ ($\log 3 = 0.48$, $\log 7 = 0.85$)

۰/۱۱ (۴)

۰/۱۴ (۳)

۰/۱۸ (۲)

۰/۲۱ (۱)

۸۱- برای صابونی که زنجیر هیدروکربنی آن شامل ۱۸ اتم کربن است، حداکثر درصد جرمی هیدروژن، به تقریب برابر با چه عددی است و اگر

مقدار کافی از این صابون در یک لیتر آب سخت که غلظت هر کدام از یون های کلسیم و منیزیم آن برابر با ۹۶ ppm است وارد شود، حداکثر

چند گرم رسوب تشکیل می شود؟ (صابون فقط با یکی از یون های منیزیم و کلسیم آب سخت، واکنش می دهد و چگالی آب سخت را یک گرم

بر میلی لیتر در نظر بگیرید.) ($H=1$, $C=12$, $N=14$, $O=16$, $Mg=24$, $Ca=40$: g.mol⁻¹)

۳/۲۱۲، ۱۱ (۴)

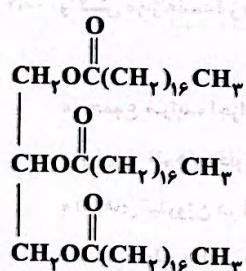
۲/۴۷۲، ۱۱ (۳)

۳/۲۱۲، ۱۳ (۲)

۲/۴۷۲، ۱۳ (۱)

۸۲- در محلول باز قوی B(OH)₃، غلظت مولی کاتیون، 8×10^{-10} برابر غلظت یون های هیدرونیوم است. pH این محلول کدام است و ۵ لیتر از آن

با چند گرم از اسید سازنده استر مقابل، به طور کامل واکنش می دهد؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$: g.mol⁻¹)



۱۱۳/۶، ۱۲/۶ (۱)

۵۶/۸، ۱۲/۶ (۲)

۱۱۳/۶، ۱۲/۳ (۳)

۵۶/۸، ۱۲/۳ (۴)

۸۳- مقداری آب به محلول ۱/۳ مولار باز ضعیف BOH اضافه کرده و در نتیجه، pH آن به اندازه ۱/۱ واحد تغییر می کند. یک لیتر از محلول بازی حاصل،

به تقریب با چند گرم دی نیتروژن پنتاکسید به طور کامل خنثی می شود؟ ($N=14$, $O=16$: g.mol⁻¹, $\log 3 = 0.5$, $K_b(\text{BOH}) = 0.9$)

۱۷/۲ (۴)

۱/۷۲ (۳)

۳۴/۴ (۲)

۳/۴۴ (۱)

۸۴- اگر الکترون های مبادله شده در مدار خارجی سلول سوختی متان - اکسیژن، برابر با الکترون های مبادله شده در مدار خارجی سلول هال

باشد، به ازای تولید ۱/۲ مول فراورده در کاتد سلول هال، چند لیتر گاز (با فرض شرایط STP) در سلول سوختی متان مصرف شده و جرم

گاز CO₂ تولید شده در سلول هال، چند برابر سلول سوختی است؟

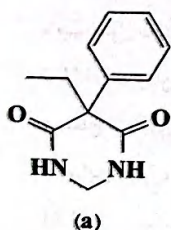
۱،۳۰/۲۴ (۴)

۲،۳۰/۲۴ (۳)

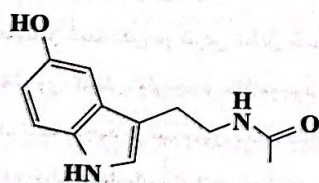
۱،۶۰/۴۸ (۲)

۲،۶۰/۴۸ (۱)

۸۵- مجموع اعداد اکسایش اتم های کربن در ترکیب a، چند برابر مجموع اعداد اکسایش اتم های کربن در ترکیب b است؟



(a)



(b)

۰/۸ (۱)

۱ (۲)

۱/۲۵ (۳)

۱/۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۶- با توجه به داده‌های جدول زیر، چه تعداد از یون‌های مس (I)، مس (II)، طلا (I) و طلا (III) در محلول آبی، پایدار بوده و به گونه دیگری تبدیل نمی‌شوند؟

نیم‌واکنش	$E^\circ (V)$
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	۰/۳۴
$Cu^{2+}(aq) + e^- \rightarrow Cu^+(aq)$	۰/۱۶
$Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$	۱/۵۲
$Au^+(aq) + e^- \rightarrow Au(s)$	۱/۸۳
$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$	۱/۲۳
$Cu^+(aq) + e^- \rightarrow Cu(s)$	۰/۵۲

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸ (۱)

۸۷- واکنش موازنه‌نشده زیر را در نظر بگیرید. چه تعداد از عبارت‌های داده‌شده درست است؟ (گونه‌های داخل پرانتز، یون هستند).

$$SF_6 + NF_3 + (KrF)(AsF_6) \rightarrow SF_6 + NF_3 + Kr + (N_2F)(AsF_6)$$

• مجموع ضرایب اجزای واکنش پس از موازنه برابر با ۱۰ است.

• برخی از اتم‌های فلور در این واکنش، نقش اکسنده را ایفا می‌کنند.

• اتم‌های نیتروژن در این واکنش، هم اکسید شده و هم کاهش می‌یابند.

• نسبت مولی واکنش‌دهنده‌ها، یک به یک است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در فرایند کلی زنگ زدن آهن، نیمی از اتم‌های اکسیژن موجود در زنگ آهن، مربوط به مولکول‌های آب و نیم دیگر آن مربوط به مولکول‌های اکسیژن است.

• باتری‌های لیتیومی، سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی بوده و دوستدار محیط زیست به شمار می‌روند.

• خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد، زیرا پتانسیل کاهشی آهن در محیط اسیدی، منفی‌تر از محیط خنثی است.

• با قراردادن تیغه فلزی Sn در محلول روی نیترات، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۸۹- در یک سلول گالوانی، آنبودن‌ها از طریق دیواره متخلخل به سمت محلولی که حاوی کاتیون روی است، مهاجرت می‌کنند. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این سلول گالوانی، درست است؟

• نیم‌سلول دیگر می‌تواند شامل تیغه آهن در ظرفی شامل محلولی از کاتیون‌های این فلز باشد.

• با گذشت زمان، جرم تیغه روی، کاهش، ولی جرم تیغه موجود در نیم‌سلول دیگر، ممکن است افزایش پیدا نکند.

• سطح تیغه روی، برخلاف تیغه موجود در نیم‌سلول دیگر، دارای بار منفی است.

• در این سلول، سطح انرژی فرآورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۰- در آبنباری یک چنگال فولادی توسط روکشی از فلز کروم، از یک محلول اسیدی دارای یک ترکیب کروم دار استفاده شده است. اگر برای نشان دادن $1/3$ گرم کروم بر روی چنگال، تعداد $4/515 \times 10^{22}$ الکترون از مدار الکتریکی عبور کرده باشد، کدام ترکیب زیر در الکترولیت

استفاده شده است؟ (نیم واکنش آندی را اکسایش مولکول های آب در نظر بگیرید.) ($Cr = 52 \text{ g.mol}^{-1}$)



۹۱- کدام عبارت های زیر در ارتباط با گرافن درست است؟

(آ) میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در آن، بیشتر از میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در پروپان است.

(ب) همانند گرافیت، کدر و برخلاف گرافیت، انعطاف پذیر است.

(پ) مقاومت فشاری آن، ۱۰۰ برابر فولاد است.

(ت) همانند گرافیت، رسانای جریان برق بوده و هر اتم کربن، بین سه حلقه کربنی مشترک است.

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

۹۲- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) فرمول مولکولی سیلیس نشان می دهد که هر مولکول آن، شامل یک اتم سیلیسیم و دو اتم اکسیژن است.

(۲) اگر یک ماده در شرایط معمولی به حالت گاز یا مایع باشد، جزو مواد مولکولی است.

(۳) کوارتز دارای خواص نوری ویژه است و از آن در ساخت عدسی ها و منشورها استفاده می شود.

(۴) سیلیسیم، پس از اکسیژن، فراوان ترین عنصر در کره زمین است.

۹۳- کدام عبارت های زیر در ارتباط با مواد مولکولی، مواد کووالانسی و ترکیب های یونی، درست است؟

(آ) در هر سه نوع ماده، می تواند پیوند کووالانسی وجود داشته باشد.

(ب) هیچ کدام از این مواد در حالت جامد، نمی توانند جریان برق را از خود عبور دهند.

(پ) در هر سه نوع ماده، می تواند اتم کربن وجود داشته باشد.

(ت) ذره های سازنده ترکیب های یونی، یون های به هم پیوسته مثبت و منفی است، در حالی که ذره های سازنده مواد مولکولی و کووالانسی،

مولکول ها و اتم های بدون بار و مجزا هستند.

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

۹۴- جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است. به ازای هر تن از این خاک،

جرم سدیم استخراج شده (با بازده ۹۰٪)، چند برابر جرم آهن استخراج شده (با بازده ۶۰٪) است و اگر با حرارت، ۴۰٪ آب این خاک، تبخیر

شود، درصد جرمی سیلیس به چه عدد می رسد؟ ($Fe = 56, Na = 23, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

۴۸/۸۰، ۱/۸۵ (۴)

۵۰/۲۰، ۱/۸۵ (۳)

۴۸/۸۰، ۲/۰۵ (۲)

۵۰/۲۰، ۲/۰۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۵- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) در دوره سوم جدول تناوبی، با کاهش شعاع اتمی عنصرها، چگالی بار یون ها، ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
 (ب) با مدل دریای الکترونی فلزها می توان وجود یک کاتیون تک اتمی برای سدیم و دو کاتیون تک اتمی برای مس را توجیه کرد.
 (پ) اگر عدد اکسایش وانادیم در یونی از آن، برابر با عدد اکسایش تیتانیم در اکسید سفیدرنگ آن باشد، محلول یون وانادیم به رنگ سبز دیده می شود.

(ت) ماندگاری و استحکام مناسب، جزو ویژگی های دومین فلز واسطه جدول دوره ای است.

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

۹۶- کدام مطالب زیر در ارتباط با واکنش موازنه نشده: $\text{VO}_2^+(aq) + \text{H}^+(aq) + \text{Zn}(s) \rightarrow \text{V}^{3+}(aq) + \text{Zn}^{2+}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ نادرست است؟

(آ) یون $\text{VO}_2^+(aq)$ همانند یون پرمنگنات فقط می تواند در نقش اکسنده ظاهر شود.

(ب) تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها با مجموع ضرایب فراورده ها برابر ۳ است.

(پ) یون $\text{V}^{3+}(aq)$ در مقایسه با یون $\text{VO}_2^+(aq)$ ، نورهای مرئی با طول موج کوتاه تری را جذب می کند.

(ت) نمی توان با این واکنش دهنده ها (به هر مقدار دلخواه)، یون روی به همراه فلز وانادیم تولید کرد.

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

۹۷- کدام مقایسه ها در ارتباط با ترکیب های یونی آلومینیم اکسید (a)، منیزیم فلوئورید (b)، منیزیم اکسید (c) و سدیم اکسید (d) درست است؟

(آ) نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون: $b < a < c < d$

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $d < b < c < a$

(پ) شعاع کاتیون: $d < b < a$

(ت) شمار الکترون های مبادله شده از اتم های سازنده (به ازای تشکیل یک مول): $c < d = b < a$

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

۹۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در فرایند هابر برای تأمین انرژی فعال سازی واکنش، از ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر، استفاده می شود.
- در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، از ماده ای برای حذف اکسیدهای نیتروژن استفاده می شود که تولید آن در طی فناوری های شیمیایی در گذر زمان، پس از ویتامین A بوده است.
- مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی برای حذف یا کاهش آلاینده اسیدی SO_2 ، طراحی نشده اند.
- ممکن است دو گروه عاملی مختلف، یک گستره معین از پرتوهای فروسرخ را جذب کنند.

۴ (۴)

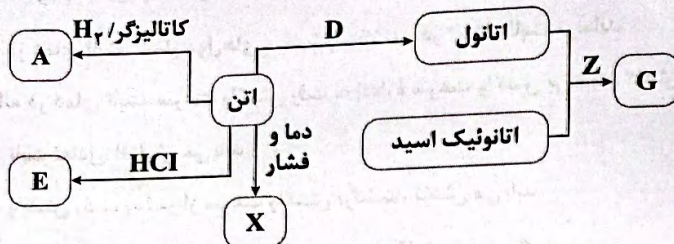
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۹- با توجه به نمودار زیر، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟



• X سازنده اصلی برخی لاستیک‌ها است و واکنش تولید آن از اتن، از نوع اکسایش - کاهش نیست.

• در واکنش تولید اتانول از اتن و D، بالاترین نقطه جوش مربوط به ماده‌ای است که کم‌ترین جرم مولی را دارد.

• تفاوت جرم مولی A و E، برابر با تفاوت جرم مولی کربن تتراکلرید و کلروفرم است.

• تفاوت شمار پیوندهای کووالانسی دوگانه و یگانه در مولکول ترکیب G برابر با ۱۰ است.

• pH محلول مولار Z برابر با صفر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) برای پارازیلن، سه ایزومر حلقوی می‌توان در نظر گرفت.

(ب) نقطه جوش و انحلال‌پذیری در آب، برای الکل معمولی (اتانول) بیشتر از الکل چوب است.

(پ) در ساختار ترفتالیک‌اسید، شمار پیوندهای دوگانه، برابر با شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن است.

(ت) در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از گاز متان موجود را می‌سوزانند.

۱ (آ) و «ب»

۲ «پ» و «ت»

۳ «ب» و «ت»

۴ «آ» و «ب»

۱۰۱- در واکنش برگشت‌پذیر: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ ، انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت به ترتیب برابر با « $2a + 60$ » کیلوژول و « a » کیلوژول است. اگر با استفاده از کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت به اندازه ۲۰٪ و انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت به

اندازه ۵۰٪ کاهش یابد، آنتالپی واکنش برابر با چند کیلوژول است؟

۳۶۰ (۴)

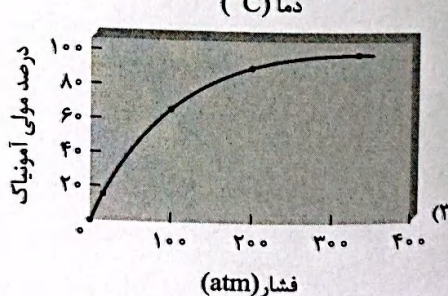
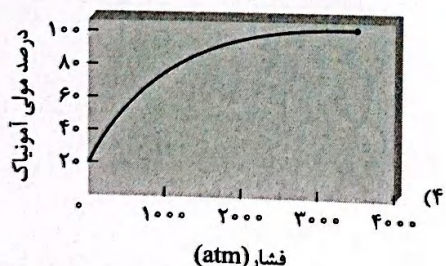
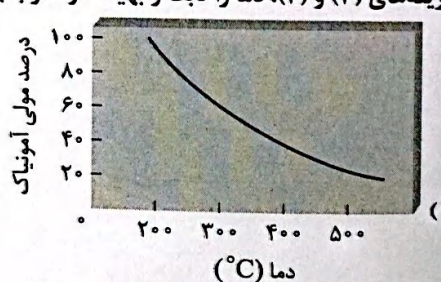
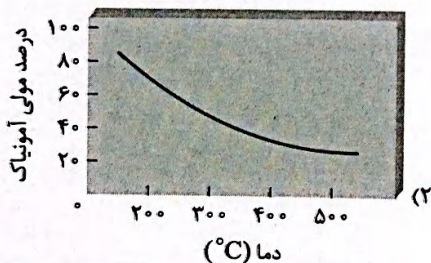
۲۴۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۱۰۲- کدامیک از نمودارهای زیر در ارتباط با فرایند هابر درست است؟ (برای نمودار گزینه‌های (۱) و (۲)، فشار را ثابت و بهینه، و برای نمودار

گزینه‌های (۳) و (۴)، دما را ثابت و بهینه در نظر بگیرید.)



محل انجام محاسبات

۱۰۳- تعادل گازی: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ، گرماده است. کدام مطالب زیر در ارتباط با آن درست است؟

(آ) با کاهش حجم سامانه در دمای ثابت، شمار مول‌های مواد شرکت‌کننده در تعادل ثابت می‌ماند.

(ب) با افزایش حجم سامانه در دمای ثابت، سرعت واکنش رفت به اندازه سرعت واکنش برگشت، کاهش می‌یابد.

(پ) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل، افزایش می‌یابد.

(ت) با کاهش دما، سرعت واکنش رفت، بیشتر از سرعت واکنش برگشت، کاهش می‌یابد.

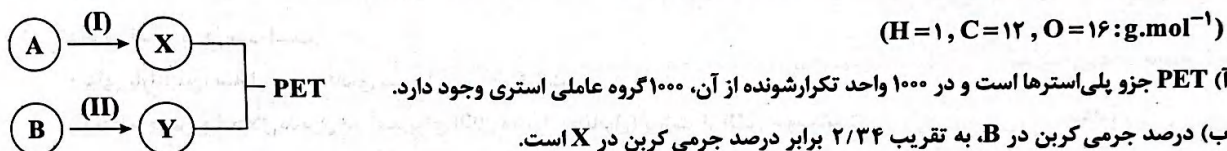
(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ»، «ب» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۴- تعادل گازی: $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ با ۵ مول از هر کدام از گازها در یک ظرف در بسته ۵ لیتری برقرار است. اگر در دمای ثابت، حجم

ظرف به ۱۰ لیتر افزایش یابد، با برقراری تعادل جدید، مجموع شمار مول‌ها در مخلوط تعادلی کدام است؟ ($\sqrt{5} = 2.236$)

(۱) ۱۲/۶۴ (۲) ۱۳/۸۲ (۳) ۱۷/۳۶ (۴) ۱۶/۱۸

۱۰۵- با توجه به نمودار زیر که فرایند کلی سنتز PET را نشان می‌دهد، کدام مطالب زیر درست است؟ (نقطه جوش A، پایین‌تر از نقطه جوش B است.)



(پ) انحلال‌پذیری X در آب، بیشتر از انحلال‌پذیری هر کدام از سه ترکیب A، B و Y در آب است.

(ت) ۶۶/۴ گرم از ترکیب Y در واکنش با ۴/۰ مول متانول، به طور کامل مصرف می‌شود.

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

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۱/۲۲

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۳۰	مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۳۰	اجباری	۱۰۶	۱۳۵	۴۵ دقیقه

ریاضیات



۱۰۶- اگر نمودار تابع $y = x^2 - 4x + m$ بالای محور x ها قرار گیرد، حدود m کدام است؟

- (۱) $m > 2$ (۲) $m > 3$ (۳) $m > 1$ (۴) $m > 0$

۱۰۷- فاصلهٔ مینیمم نسبی تابع $f(x) = 2^{|1-x|} - 1$ از مبدأ مختصات کدام است؟

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

۱۰۸- ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = \sqrt{-x^2 + 4x + 12}$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۰۹- اگر دامنهٔ تابع صعودی $f(x)$ بازه $[-3, 1]$ باشد، دامنهٔ تابع $g(x) = \sqrt{f(-x) - f(4x-1)}$ کدام است؟

- (۱) $[-1, \frac{1}{5}]$ (۲) $(-\infty, \frac{1}{5}]$ (۳) $[\frac{1}{2}, +\infty)$ (۴) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{5}]$

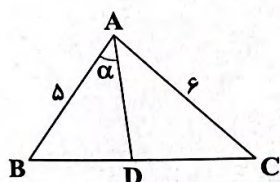
۱۱۰- اگر برای تابع $f(x) = \frac{ax+1}{2x+2a-1}$ داشته باشیم $(f \circ f)(x) = x$ ، در این صورت $f(0) + f^{-1}(\frac{1}{5})$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۱- در صورتی که $\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} = 2$ باشد، $\sin 2\alpha$ کدام است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/6$ (۳) $0/7$ (۴) $0/8$

۱۱۲- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر ۵ است. حاصل $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$ چقدر است؟ (AD نیمساز زاویهٔ A است.)



(۱) ۳۴

(۲) ۳۶

(۳) ۳۲

(۴) ۳۰

۱۱۳- اگر دورهٔ تناوب تابع $f(x) = k^x - |k| \cos \frac{\pi x}{k}$ برابر ۸ باشد، بیشترین مقدار تابع $f(2x)$ کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۱۴- در صورتی که $f(x) = \frac{|1-x|+2x}{|1+x|-2x}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $-\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

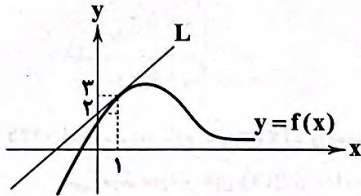
۱۱۵- $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{x - [-x]}{x[-x] + 20}$ کدام است؟ ([نماد جزء صحیح است.])

- (۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۶- اگر باقی ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $P(x) = x^3 + x^2 + m$ بر $x-2$ برابر ۲ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{P(x)-2}{4-x^2}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۷- در شکل زیر خط L بر تابع $f(x)$ در نقطه $(1, 3)$ مماس است، شیب خط مماس بر تابع $g(x) = \frac{xf(x)}{\sqrt{x}+1}$ در نقطه‌ای به طول ۱ کدام است؟



$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\frac{13}{8} \quad (2)$$

$$\frac{11}{8} \quad (3)$$

$$\frac{15}{8} \quad (4)$$

۱۱۸- تابع $f(x) = 3x^3 - 12x + 1$ روی بازه $[a, b]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار $b-a$ چقدر است؟

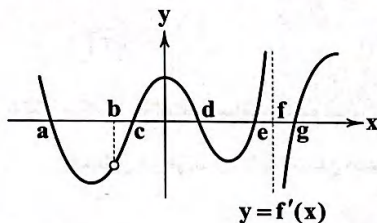
$$3 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۱۱۹- تابع $f(x)$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته و نمودار مشتق آن به صورت زیر است، $f(x)$ چند نقطه بحرانی دارد که اکسترمم نسبی نیست؟



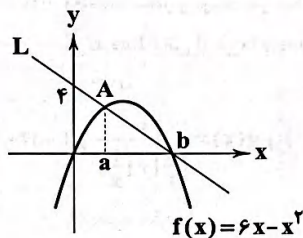
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۱۲۰- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)$ در بازه $[a, b]$ در شکل زیر چقدر است؟



$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$-\frac{3}{2} \quad (4)$$

۱۲۱- حداقل مقدار صحیح $|m|$ برای آن که رابطه $kx^2 + y^2 + m(kx - y) + k = 0$ معادله یک دایره باشد، کدام است؟

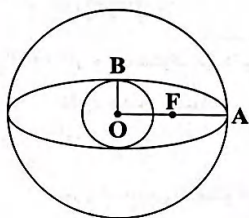
$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۱۲۲- در شکل زیر دو دایره بر بیضی در رئوس آن مماس شده است. اگر شعاع دایره بزرگ‌تر، سه برابر شعاع دایره کوچک‌تر باشد، FA چند برابر



شعاع دایره کوچک‌تر است؟ (F کانون بیضی است).

$$3 - 2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$3 - \sqrt{2} \quad (2)$$

$$2 - \sqrt{3} \quad (3)$$

$$4 - \sqrt{3} \quad (4)$$

۱۲۳- معادله دایره‌ای که دو خط $\begin{cases} 3x = y + 2 \\ 2x = y + 1 \end{cases}$ از مرکز آن عبور کند و بر محور x مماس باشد، کدام است؟

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + y^2 + 2x + 2y - 1 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y - 1 = 0 \quad (3)$$

۱۲۴- جواب کلی معادله $\sqrt{2} \sin x = 2 \cos x$ کدام است؟

$$\begin{cases} x = k\pi - \frac{\pi}{6} \\ x = k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ x = k\pi - \frac{\pi}{6} \end{cases} \quad (۳) \quad \begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = k\pi + \frac{\pi}{3} \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} x = k\pi - \frac{\pi}{3} \\ x = k\pi + \frac{\pi}{6} \end{cases} \quad (۱)$$

۱۲۵- ابتدا نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را نسبت به خط $x=2$ متقارن می‌کنیم، سپس تابع وارون نمودار حاصل را به دست می‌آوریم و آن را $g(x)$ می‌نامیم. نمودار تابع $g(x)$ از کدام نواحی محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟

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

۱۲۶- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{1}{a \cos \frac{x}{2} - 1}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، حدود a کدام است؟

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

۱۲۷- برد تابع $f(x) = \tan(\frac{\pi}{3}x)$ با دامنه $x \geq 1$ کدام است؟

(۱) $(0, \sqrt{3}]$ (۲) $(0, \frac{\sqrt{3}}{3}]$ (۳) $[\sqrt{3}, +\infty)$ (۴) $[\frac{\sqrt{3}}{3}, +\infty)$

۱۲۸- سکه‌ای به گونه‌ای ساخته شده است که با احتمال $\frac{1}{3}$ «رو» و با احتمال $\frac{2}{3}$ «پشت» ظاهر می‌شود. اگر این سکه را سه بار پرتاب کنیم، با چه احتمالی در هر سه پرتاب یکسان ظاهر می‌شوند؟

(۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۲۹- وحیده، سحر و پروانه هر کدام با احتمال‌های به ترتیب $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{7}$ مسائل کتاب ریاضی دوم دبستان را به درستی حل می‌کنند. احتمال آن‌که فقط یکی از آن‌ها بتواند مسئله ریاضی را حل کنند، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{34}$ (۲) $\frac{1}{37}$ (۳) $\frac{1}{35}$ (۴) $\frac{1}{36}$

۱۳۰- اگر $g(x) = \frac{x}{[\frac{x}{2}] + [\frac{x}{3}]}$ و $f(x) = (x^2 - 4)g(x)$ باشد، $f'(2)$ کدام است؟ [نماد جزء صحیح است.]

(۱) وجود ندارد (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۴

۱۳۱- در صورتی که $f'(x) = \frac{f(x)}{x} + x^2$ ، مقدار $f''(\frac{1}{2})$ چقدر است؟

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

۱۳۲- تابع $f(x) = x^2 |x-3|$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟

(۱) $[2, 4]$ (۲) $[2, 3]$ (۳) $[-2, 2]$ (۴) $[0, +\infty)$

۱۳۳- اگر وتر مشترک دو دایره $C: x^2 + y^2 - 2x + 4y = a + 8$ و $C': x^2 + y^2 + 2x = 2a - 3$ به صورت $y = x + 2$ باشد، مجموع شعاع‌های دو دایره چقدر است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳۴- در یک بیضی با اقطار $2a$ و $2b$ رابطه $a^2 - 2ab = b^2$ برقرار است، مربع خروج از مرکز کدام است؟

(۱) $3 - \sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{10} - 3$ (۳) $\sqrt{8} - 2$ (۴) $2 - \sqrt{3}$

۱۳۵- درون کیسه اول ۳ مهره آبی و ۴ مهره قرمز قرار دارد و درون کیسه دوم ۵ مهره قرمز و ۵ مهره آبی قرار دارد. دو تاس را پرتاب می‌کنیم، اگر مجموع اعداد رو شده زوج باشد دو مهره از کیسه اول و در غیر این صورت دو مهره از کیسه دوم انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی دو مهره انتخابی آبی است؟

(۱) $\frac{21}{127}$ (۲) $\frac{17}{127}$ (۳) $\frac{13}{126}$ (۴) $\frac{23}{126}$