



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

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

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

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

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | وضعیت پاسخگویی | شماره سوال |    | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------------|------------|----|--------------|
|      |              |            |                | از         | تا |              |
| ۱    | زیست شناسی   | ۴۰         | اجباری         | ۱          | ۴۰ | ۴۰ دقیقه     |





کدام گزینه، در خصوص جهش‌های کوچک صحیح است؟

- (۱) با اضافه شدن نوکلئوتید به دنا، فراوانی نسبی بازهای پورینی در دنا ثابت می‌ماند.
  - (۲) حذف اولین نوکلئوتید از توالی آغاز ترجمه، قطعاً طول پلی‌پپتید حاصل را کاهش می‌دهد.
  - (۳) اضافه شدن یک نوکلئوتید به کدون پایان، می‌تواند توالی آغاز را به توالی پایان ترجمه نزدیک کند.
  - (۴) حذف دو عدد نوکلئوتید در توالی راه‌انداز، می‌تواند چارچوب خواندن را در ژن مورد نظر تغییر دهد.
- در ارتباط با پروتئین‌سازی و سرنوشت آن‌ها در یک یاختهٔ یوکاریوتی، چند مورد صحیح است؟

- (الف) هر پروتئین برون‌یاخته‌ای، از طریق وزیکول‌ها به درون نوعی اندامک متشکل از کیسه‌های مستقل از هم درون‌بری می‌شود.
- (ب) هر پروتئین برون‌یاخته‌ای، حین ساخت، به تدریج وارد شبکهٔ اندامکی گسترده‌ای در سیتوپلاسم می‌شود.
- (ج) هر پروتئین درون‌یاخته‌ای، سطح ساختاری دوم خود را پیش از ورود عامل آزادکننده به ساختار رناتن تشکیل می‌دهد.
- (د) هر پروتئین برون‌یاخته‌ای، پس از خروج از یاخته طی اگزوسیتوز، در بخشی از محیط داخلی بدن فعالیت می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

با توجه به مطالب کتاب درسی در نوعی بیماری ارثی در بدن انسان که منجر به کاهش میزان هماتوکریت (خون بهر) می‌شود؛ تغییراتی در توالی نوکلئوتیدی ایجاد می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ این تغییرات نادرست است؟

- (۱) تنها تعداد یک نوع نوکلئوتید واجد باز آلی دوحلقه‌ای در رشتهٔ رمزگذار، تغییر می‌کند.
  - (۲) با شکستن پیوندهایی در رشتهٔ الگوی ژن همراه است که در نزدیکی پیوندهای قند - باز قرار دارند.
  - (۳) به طور حتم منجر به تغییر در توالی اگزونی می‌شود و اثر آن طی پیرایش حذف نمی‌شود.
  - (۴) با تغییر نوعی رمزه همراه است که باعث تغییر موقعیت گروه‌های R آمینواسیدها نسبت به هم می‌شود.
- مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۳)، در انواعی از جانوران ساختارهایی وجود دارند که کار یکسانی انجام می‌دهند. ویژگی مشترک این ساختارها در کدام گزینه مطرح شده است؟

- (۱) نشان‌دهندهٔ روش‌های مختلف سازش جانوران برای پاسخ به نیازی یکسان می‌باشند.
- (۲) اطلاعات مهمی برای رده‌بندی جانوران براساس رابطهٔ خویشاوندی آن‌ها به انسان می‌دهند.
- (۳) نشان‌دهندهٔ بروز تغییراتی در فنوتیپ جانوران در طی گذر زمان هستند.
- (۴) آشکارکنندهٔ وجود روابط بین این گونه‌های جانوری و تغییرات آن‌ها می‌باشد.

طبق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌دانیم که رنگ ذرت، توسط سه جایگاه ژنی بر روی سه جفت کروموزوم کنترل می‌شود. از آمیزش ذرتی با ژنوتیپ AABBCc با ذرتی با ژنوتیپ aabbcc، ذرت‌هایی در نسل اول ایجاد می‌شوند. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در پی آمیزش ذرت‌های ایجادشده در نسل اول، ..... به طور حتم حاصل لقاح .....»

- (۱) ذرت دارای فقط یک جایگاه ژنی خالص بارز - گامت‌هایی است که در پی پدیدهٔ گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها تشکیل شده‌اند.
  - (۲) ذرت واجد سه دگرهٔ مربوط به رنگ قرمز در هر جایگاه - گامتی است که در پی پدیدهٔ با هم ماندن فام‌تن‌ها در میوز ۱ یکی از والدین ایجاد شده است.
  - (۳) ذرت با ژنوتیپ خالص و دارای تنها دو دگرهٔ بارز - گامت‌هایی است که در پی ایجاد آرایش تترادی مشابهی در والدین تشکیل شده‌اند.
  - (۴) ذرت دارای تعداد مجموعهٔ کروموزومی مشابه با گل مغربی ۲۸ کروموزومی - گامتی است که مستقیماً در پی نوعی جهش در میوز ایجاد شده است.
- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاختهٔ زندهٔ آغازکنندهٔ یک تقسیم میوز، نوعی صفت دارای دو جایگاه ژنی ناخالص است. در صورتی‌که در یاختهٔ مطرح‌شده، دو جایگاه ژنی روی ..... فام‌تن قرار داشته باشند، در بدن یک .....»

- (الف) دو - زن سالم و بالغ، تنها یک نوع یاختهٔ جنسی واجد دو دگرهٔ متفاوت تولید می‌شود.
- (ب) یک - مرد سالم و بالغ، امکان تولید چهار نوع یاختهٔ واجد تاژک بلند با ژنوتیپ متفاوت وجود دارد.
- (ج) دو - زن سالم و بالغ، ممکن است در اووسیت‌های ثانویه، دو دگرهٔ متفاوت برای یک جایگاه مشاهده شود.
- (د) یک - مرد سالم و بالغ، امکان تولید اسپرما‌توسیت‌های هاپلوئید با سه دگره با توالی‌های نوکلئوتید متفاوت وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۷- مطابق با اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۳)، در گیاه گل مغربی و به دنبال خطای میوزی (کاستمانی) و جدا نشدن همه کروموزوم‌ها در صورت لقاح هر گامتی با عدد فام‌تنی غیرطبیعی با گامتی طبیعی، چند مورد زیر، به طور حتم صحیح است؟  
 الف) همه گیاهان حاصل، به گونه جدیدی تعلق دارند.  
 ب) همه یاخته‌های تخم اصلی، مقدار ژنوم هسته‌ای برابری دارند.  
 ج) همه گیاهان تشکیل شده، فاقد توانایی تشکیل یاخته تخم‌زا هستند.  
 د) همه فام‌تن‌های موجود در یاخته تخم حاصل، دارای فام‌تنی هم‌تا هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸- با توجه به عوامل برهم‌زننده تعادل مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «هر عاملی که ..... جمعیت نقش دارد .....»

- ۱) با نوعی انتخاب در تغییر سیمای - ممکن است براساس ویژگی‌های ظاهری جانداران رخ دهد.
- ۲) در کاهش تنوع دگره در - قطعاً باعث افزایش فراوانی نسبی گروهی از ژن‌نمودها می‌شود.
- ۳) به صورت تصادفی در تغییر - بر جمعیت‌های کوچک‌تر تأثیر بیشتری می‌گذارد.
- ۴) در افزایش تنوع دگره‌ها در - موجب ایجاد دگره جدید در فرد می‌شود.

۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- الف) هر جهش بزرگ، به کمک بررسی کاربوتیپ یاخته، قابل تشخیص است.
- ب) هر تغییر در مقدار محتوای وراثتی یک یاخته، نوعی جهش به حساب می‌آید.
- ج) هر خطای همانندسازی، به وسیله سازوکارهای دقیقی، شناسایی و اصلاح می‌شود.
- د) هر تغییر ماندگار در محتوای وراثتی، ناشی از عوامل محیطی فیزیکی یا شیمیایی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۰- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب است؟

- «در صورت وقوع جهش در توالی ..... ژن یک پروتئین، امکان .....»
- ۱) راه‌انداز - دارد، مولکول ریبوزوم به دفعات کم‌تری بر روی رنای پیک حرکت کند.
  - ۲) افزایشنده - ندارد، تعداد پیوندهای پپتیدی زنجیره آمینواسیدی دچار تغییر شود.
  - ۳) اپراتور - دارد، میزان فعالیت آنزیم‌های بسیاری بر روی ژن افزایش پیدا کند.
  - ۴) اینترون - ندارد، طول مولکول رنای حاصل از فرایند پیرایش تغییر پیدا کند.

۱۱- کدام گزینه، به ترتیب در رابطه با «چلیپایی شدن» و «انتخاب طبیعی» صادق است؟

- ۱) علت توزیع بیشتر دگره  $Hb^S$  در مناطق با شیوع بالای مالاریا است - برخلاف جهش، تأثیری بر تنوع دگره‌ای در خزانه ژن ندارد.
- ۲) میان کروماتیدهای غیرخواه‌ری کروموزوم‌های هم‌تای یاخته اتفاق می‌افتد - مستقل از فنوتیپ و ژنوتیپ افراد جمعیت تأثیرگذار است.
- ۳) تنوع دگره‌ای در یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان را افزایش می‌دهد - عامل اصلی مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها محسوب می‌شود.
- ۴) با تجزیه و تشکیل حداقل دو پیوند فسفودی‌استر در هر فام‌تن همراه است - باعث کاهش توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید می‌شود.

۱۲- با توجه به یاخته‌های پوششی مخاط مری، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) هر نوکلئیک اسیدی که ساختار مارپیچی در آن دیده می‌شود، توسط انواع آنزیم‌ها الگوبرداری می‌شود.
- ۲) هر نوکلئیک اسیدی که در هسته به پروتئین‌های هیستون متصل است، دارای دو انتهای متفاوت می‌باشد.
- ۳) هر نوکلئیک اسیدی که از اتصال چندین رشته کوتاه‌تر تولید می‌شود، توانایی اتصال به رنای رنانتی را دارد.
- ۴) هر نوکلئیک اسیدی که دارای قند دئوکسی‌ریبوز است، همه پیوندهای قند - فسفات آن توسط یک نوع آنزیم بسیاراز ایجاد می‌شود.



۱۳- با توجه به آزمایشات انجام شده برای پاسخ به پرسش «هنگام تقسیم یاخته، اطلاعات ژنی چگونه بدون کم و کاست، به دو یاخته حاصل از

تقسیم می‌رسد؟» کدام گزینه صحیح است؟

(۱) با توجه به لوله آزمایش مرحله دوم، همه فرضیه‌های دست‌نخورده ماندن هر رشته دناى اولیه کاملاً رد می‌شود.

(۲) پس از دور دوم همانندسازی، مولکول‌های دناى جدید نسبت به دور قبلی، همگی در قسمت بالای لوله قرار می‌گیرند.

(۳) در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای، دناى موجود در هسته در محلولی از سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت با سرعت بالاگریز داده می‌شود.

(۴) پس از دور اول همانندسازی همه پیوندهای کم‌انرژی برخلاف همه پیوندهای پرانرژی، بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت تشکیل می‌شوند.

۱۴- با توجه به ترجمه رناى پیک مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین‌های گویچه‌های قرمز نابالغ یک فرد مبتلا به بیماری گویچه قرمز داسی‌شکل،

کدام گزینه صحیح است؟

(۱) بلافاصله پس از چهارمین حرکت رناتن، رناى ناقل حاوی پادرمزه CAT در جایگاه A مستقر می‌شود.

(۲) بلافاصله پس از تشکیل ششمین پیوند پپتیدی، رناى ناقل از رمزه GAA در جایگاه E رناتن جدا می‌شود.

(۳) بلافاصله قبل از پنجمین حرکت رناتن، آمینواسید والین با گروه آمینی خود در پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

(۴) بلافاصله قبل از هدایت زیرواحد بزرگ رناتن توسط توالی نوکلئوتیدی به زیرواحد کوچک‌تر، نخستین رمزه ترجمه می‌شود.

۱۵- پروتئین میوزین دارای دو زنجیره از دو نوع متفاوت است و با فرض این‌که ژن مستقل از جنس هر کدام از این زنجیره‌ها، در جمعیت انسانی

دارای دو دگره سالم و معیوب باشند و زنجیره یک، فقط در افراد دارای ژنوتیپ aa ساخته نشده و زنجیره دو فقط در افراد دارای ژنوتیپ bb

ساخته شود، کدام گزینه، شامل ژن نمود افرادی است که یک، صفر و دو زنجیره سالم دارند؟

(۱) AaBB - aaBb - AABB (۲) Aabb - aaBB - aabb

(۳) aabb - AABB - AaBb (۴) AABb - aabb - Aabb

۱۶- کدام گزینه در خصوص ساختار نوکلئوتیدهای موجود در دناى خطی طبیعی صحیح می‌باشد؟

(۱) هر اتمی که در تشکیل پیوندهای کم‌انرژی مؤثر است، در نوعی حلقه شش‌ضلعی قابل مشاهده می‌باشد.

(۲) هر اتم قند که از طریق نوعی پیوند، به باز آلی متصل می‌شود، با تشکیل پیوندی دیگر می‌تواند دوبار تیمین تولید نماید.

(۳) هر اتم کربنی که پیوند ایجادشده توسط آن، بخشی از پیوند فسفو دی‌استر می‌باشد، حداکثر با یک اتم کربن دیگر پیوند اشتراکی دارد.

(۴) هر اتم قند که با اتم اکسیژن رأسی آن پیوند اشتراکی دارد، با نوعی اتم در خارج از اتم‌های قند نیز واجد پیوند اشتراکی می‌باشد.

۱۷- نوعی جهش کوچک ژنی در یک یاخته یوکاریوتی، سبب تبدیل حالت (الف) به (ب) می‌شود. کدام گزینه در خصوص جهش بزرگی که عملکرد

مشابهی با این نوع جهش دارد، صادق است؟

TACTTCAAACCGATT  
ATGAAGTTTGGCTAA  
AUGAAGUUUGGCUAA  
Met - Lys - Phe - Gly پایان  
(الف)

TACTTCAAACCGATT  
ATGAAGTTTGGCTAA  
AUGAAGUUUGGCUAA ...  
Met - Lys - Leu - Ala ...  
(ب)

(۱) ممکن نیست بدون تغییر در جایگاه سانترومر رخ دهد.

(۲) بدون تغییر در محتوای ژنتیکی یاخته انجام می‌گیرد.

(۳) می‌تواند سبب ایجاد فام‌تنی با بازوهای هم‌اندازه شود.

(۴) وقوع مرگ پس از انجام این نوع جهش، دور از انتظار است.

۱۸- با در نظر گرفتن نوعی ذرت مطرح‌شده در فصل (۳) کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد ویژگی مشترک همه ژنوتیپ‌هایی را مطرح می‌کند

که ۳ دگره بارز آن به صورت متوالی قرار دارند؟

(الف) در مرتفع‌ترین ستون نمودار مربوط به فراوانی ذرت‌ها قرار می‌گیرند.

(ب) هیچ‌گاه امکان ندارد که دارای دو دگره بارز متوالی دیگر نیز باشند.

(ج) هر گامت تولیدی توسط آن‌ها، حداقل دو دگره بارز در ژنوتیپ خود دارد.

(د) دارای رنگ روشن‌تری نسبت به ذرت واجد ژن نمود AABbcc می‌باشند.



۱۹- در ارتباط با عوامل مؤثر در تغییر خزانه ژنی جمعیت، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت که خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند، در ایجاد دگره جدید مؤثر است.
- (۲) هر عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت که دو گونه را هم‌زمان درگیر می‌کند، لزوماً دو جمعیت را مشابه می‌سازد.
- (۳) هر عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت که به انتخاب فرد براساس ژن نمود یا رخ نمود بستگی دارد، می‌تواند به صورت طبیعی توسط جانداران انجام شود.
- (۴) هر عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت که گوناگونی دگره‌ای را کاهش می‌دهد، موجب سازگاری جمعیت در محیط می‌شود.

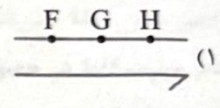
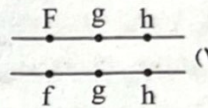
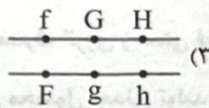
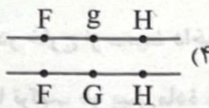
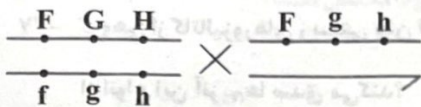
۲۰- به طور معمول و با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام عبارت درباره نوعی گونه‌زایی در طبیعت درست است که به منظور وقوع

آن، جدایی جغرافیایی در زیستگاه اولیه صورت نمی‌گیرد؟

- (۱) شارش ژنی میان جمعیت اولیه با جمعیت‌های ساکن در همان منطقه جغرافیایی متوقف می‌شود.
- (۲) این نوع گونه‌زایی با بررسی دانشمندی به نام هوگو دوووری به روی گل مغربی  $3n=21$  صورت گرفته است.
- (۳) افرادی که تعداد مجموعه کروموزومی آن‌ها فرد با بیشتر از دو مجموعه است، ضمن زیست بودن، فاقد توانایی تولیدمثل جنسی هستند.
- (۴) در صورت وقوع اشتباهی در تقسیم میوز ۱، بعضی از گامت‌های تولیدی توسط جانداران، تعداد کروموزوم طبیعی دارند.

۲۱- با فرض این‌که ژن‌های مورد نظر بر روی فام‌تن (کروموزوم)‌های جنسی انسان قرار دارد، کدام زاده حاصل گامت نوترکیب است؟

(علامت «→» نشان‌دهنده فام‌تن Y است.)

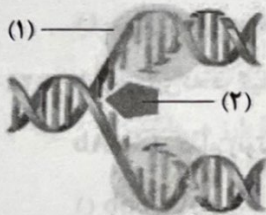


۲۲- در یک خانواده، دختری مبتلا به بیماری‌های مطرح‌شده در فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، متولد شده است. کدام گزینه در خصوص این

خانواده نادرست است؟

- (۱) اگر پدر خانواده بیمار باشد، تولد دختران و پسران فاقد علائم بیماری ممکن خواهد بود.
- (۲) اگر مادر خانواده ناخالص باشد، احتمال تولد دختری با فنوتیپ متفاوت از خواهر خود وجود دارد.
- (۳) اگر در این خانواده امکان تولد فرزند سالم وجود نداشته باشد، یکی از والدین می‌تواند از نظر یکی از صفات ناخالص باشد.
- (۴) اگر در این خانواده تولد فرزند فاقد الل بیماری رخ داده باشد، تولد پسری با هر نوع ژنوتیپ امکان‌پذیر است.

۲۳- در ارتباط با بخش‌های مشخص‌شده در شکل زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش شماره (۱)، همواره نوکلئوتیدهای دو حلقه‌ای را در مقابل نوکلئوتیدهای سه حلقه‌ای قرار می‌دهد.
- (۲) بخش شماره (۲)، نخستین آنزیم کاهش‌دهنده فشردگی‌های دنا برای انجام همانندسازی است.
- (۳) بخش شماره (۱)، فقط در یک جهت بر روی رشته الگوی مولکول دنا حرکت می‌کند.
- (۴) بخش شماره (۲)، ابتدا در سیتوپلاسم یاخته سنتز شده و سپس به هسته وارد می‌شود.

۲۴- بعضی از پسران یک خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره هشت هستند. کدام گزینه به طور قطع در رابطه با هر عاملی صحیح است که

بدون تغییر تعداد کروموزوم‌ها بتواند باعث شود هر دو الل مربوط به این بیماری، در اووسیت ثانویه مادر خانواده مشاهده شود؟

- (۱) در مرحله‌ای از میوز ۱ که کروموزوم‌ها کم‌ترین طول را دارند، سبب تبادل قطعه‌ای بین کروموزوم‌های جنسی می‌گردد.
- (۲) برخلاف انتخاب طبیعی، سبب می‌شود تا مقاومت جمعیت در برابر تغییرات محیطی افزایش یابد.
- (۳) مصرف زیاد ترکیباتی مشابه سدیم نیتريت و غذاهای نمک‌سود شده، در بروز آن مؤثر است.
- (۴) سبب می‌شود تا ترتیب نوکلئوتیدهای موجود در کروموزوم‌های جنسی تغییر یابد.



- ۲۵- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه در رابطه با سطوح ساختاری متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی به درستی بیان شده است؟
- ۱) در ساختار اول و خطی، همه پیوندهای پپتیدی در یک راستا و موازی با یک‌دیگر قرار می‌گیرند.
  - ۲) در ساختار دوم مارپیچ، فقط تعدادی از گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج رشته قرار می‌گیرند.
  - ۳) در ساختار دوم صفحه‌ای، بین گروهی از آمینواسیدهای غیرمجاور، بیش از یک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
  - ۴) در ساختار نهایی پروتئین میوگلوبین، بخش غیرآلی پروتئین دقیقاً در مجاورت انتهای آمینی رشته پلی‌پپتیدی قرار دارد.
- ۲۶- چه تعداد از موارد زیر می‌توانند به عنوان کوآنزیم، نقش مثبتی در فعالیت گروهی از کاتالیزورهای زیستی داشته باشند؟
- الف) ماده‌ای که به کمک فاکتور مترشحه از بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، جذب مویرگ‌های خونی پرزهای روده باریک می‌شود.
  - ب) ماده‌ای که به کمک صفرا جذب مویرگ لنفی پرز شده و در جهت تجزیه ماده حساس به نور گیرنده‌های نوری شبکه‌ی مصرف می‌شود.
  - ج) ماده‌ای که با تجمع در اندامک‌های یاخته‌های گلبرگ‌های گیاه ادریسی، موجب تغییر رنگ آن‌ها از صورتی به آبی می‌شود.
  - د) ماده‌ای که وجود آن برای جذب یون مؤثر در انقباض عضلات و انعقاد خون در روده باریک الزامی است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
- ۲۷- گروهی از کاتالیزورهای زیستی بدن انسان، ضمن فعالیت خود، مولکول  $CO_2$  را مصرف می‌کنند. کدام مورد یا موارد زیر فقط در رابطه با یکی از انواع این آنزیم‌ها صدق می‌کند؟
- الف) نوعی مولکول آلی است که نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای ایفا می‌کند.
  - ب) در خارج از محیط داخلی بدن و با مصرف انرژی زیستی فعالیت می‌کند.
  - ج) با ترکیب دو پیش‌ماده معدنی، نوعی محصول معدنی تولید می‌کند.
  - د) در تولید بخشی از مواد دفعی موجود در ادرار، ایفای نقش می‌کند.
- ۱) «الف»، «ب» و «ج»      ۲) «الف»، «ب» و «د»      ۳) «ج» و «د»      ۴) «ج»
- ۲۸- با توجه به بیماری‌های زیر، با فرض این‌که تنها یکی از والدین خانواده بیمار باشد و مادر خانواده همواره واجد ژنوتیپ خالص باشد، تولد کدام فرزند برای هر یک از بیماری‌ها در همه حالات محتمل است؟
- بیماری راشیتیسزم مقاوم به D ← بیماری وابسته به X بارز  
بیماری هانتینگتون ← بیماری مستقل از جنس بارز
- ۱) پسری سالم و خالص      ۲) دختری بیمار و ناخالص      ۳) پسری بیمار      ۴) دختری سالم
- ۲۹- با فرض این‌که در گیاه گندم، یاخته باقی‌مانده حاصل از کاستمان یاخته بافت خورش، واجد ال  $b$  و یاخته سازنده دانه گرده، دارای ژنوتیپ  $Ab$  باشد، کدام ژنوتیپ را می‌توان برای یاخته‌های هدف هورمون جیبرلین (در دانه) و یاخته‌های ریشه رویانی محتمل دانست؟
- ۱)  $AA - bbb$       ۲)  $Ab - Abb$       ۳)  $Ab - AAb$       ۴)  $bb - AAA$
- ۳۰- در ارتباط با مراحل ساخت هیستون در یک یاخته پوششی مری انسان، چند مورد به درستی بیان شده است؟ (مولکول‌های زیستی سازنده رناتن را نادیده بگیرید.)
- الف) پس از هر حرکت رناتن بر روی رنای پیک، نوعی مولکول واجد پیوندهای هیدروژنی، به جایگاه A رناتن وارد می‌شود.
  - ب) پس از استقرار هر رنای ناقل حامل متیونین در جایگاه A رناتن، پیوند بین رنای ناقل و رشته پلی‌پپتیدی در جایگاه P شکسته می‌شود.
  - ج) پس از استقرار هر مولکول زیستی واجد نیتروژن در جایگاه A رناتن، قطعاً نوعی رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E رناتن منتقل می‌شود.
  - د) پس از تولید هر مولکول آب در جایگاه A رناتن، قطعاً با حرکت رناتن، نوعی مولکول مرتبط با ژن از جایگاه E رناتن خارج می‌شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)



- ۳۱- با توجه به فرایندهای مربوط به تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟
- (۱) در فرایندی که اتصال کربوهیدرات به نوعی پروتئین باعث اتصال رنابسپاراز به نوکلئیک اسید می‌شود، قطعاً رنابسپاراز از روی هر محل اتصال این پروتئین به نوکلئیک اسید عبور می‌کند.
  - (۲) در فرایندی که اتصال کربوهیدرات پروتئین، منجر به جدایی پروتئین از نوکلئیک اسید می‌شود، قطعاً بلافاصله پس از عبور رنابسپاراز از روی راه‌انداز، دو رشته دنا از هم باز می‌شوند.
  - (۳) در فرایندی که رنابسپاراز به کمک نوعی مولکول پروتئینی به دنا متصل می‌شود، قطعاً مولکول کربوهیدرات با پیوند پپتیدی به مولکول پروتئینی متصل می‌شود.
  - (۴) در فرایندی که اتصال رنابسپاراز به نوکلئیک اسید، نیازمند اتصال پروتئین به نوکلئیک اسید نمی‌باشد، قطعاً آغاز حرکت رنابسپاراز، با تغییر شکل پروتئین دیگری انجام می‌شود.

۳۲- در رابطه با محصول آنزیم رنابسپاراز ۳ در پارامسی، چند مورد نادرست می‌باشد؟

- (الف) اولین نوکلئوتید از یک انتها با پنجمین نوکلئوتید انتهای دیگر، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
  - (ب) در بخش‌های حلقه‌مانند آن، تعداد برابری پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
  - (ج) با کمک نوعی آنزیم، از یک انتهای خود به گروه آمین نوعی آمینواسید خاص متصل می‌شود.
  - (د) به دنبال تشکیل ساختار نهایی، محل گروهی از حلقه‌های این مولکول دچار تغییر می‌شود.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

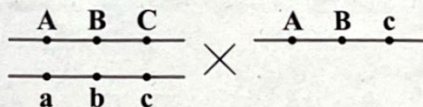
۳۳- در صورت وقوع جهش دوبار تیمین در هسته یاخته پادتن‌ساز در یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد محتمل است؟

- (۱) اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز هسته در محل دوراهی همانندسازی
- (۲) اختلال در حفظ نوعی پیوند کم‌انرژی میان دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی
- (۳) برقراری نوعی پیوند اشتراکی میان دو ضلع غیریکسان از دو حلقه بازی
- (۴) دور شدن حلقه شش‌ضلعی بازهای آلی از توالی قند - فسفات در رشته دنا

۳۴- کدام عبارت فقط در خصوص بعضی از جانداران تک‌یاخته‌ای، صحیح است؟

- (۱) در همه بخش‌های مختلف رنای ناقل آن‌ها، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد.
- (۲) در آن‌ها، آمینواسید مناسب توسط آنزیم ویژه‌ای به مولکول نوکلئیک اسید متصل می‌شود.
- (۳) در فرایند تولید هر پلی‌پپتید در آن‌ها، یک رمزه (کدون) آغاز و سه رمزه (کدون) پایان شرکت می‌کنند.
- (۴) پروتئین‌هایی که در فاصله بین غشای یاخته و هسته آن‌ها ساخته می‌شود، سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند.

۳۵- با فرض این‌که ژن‌های مورد نظر بر روی فام‌تن (کروموزوم)‌های جنسی زنبورهای عسل قرار داشته باشد، چند مورد به درستی بیان شده است؟



- (الف) در صورت بروز کراسینگ‌اور بین دگره‌های (c, b) و (C, B)، همه زاده‌ها با سه یا چهار دگره بارز در یاخته‌های پیکری متولد می‌شوند.
- (ب) در صورت ایجاد شکست در یک ناحیه از فام‌تن‌های جنسی ملکه، امکان تولد زاده‌ای با تنها یک جایگاه ژنی خالص بارز وجود دارد.
- (ج) در صورت لقاح دو گامت نوترکیب با یک‌دیگر، امکان تولد زاده‌ای وجود دارد که برای هر سه جایگاه ژنی، دارای ژنوتیپ خالص است.
- (د) در صورت تولد زاده‌ای که عدد کروموزومی مشابه با زنبور ملکه دارد، به طور حتم این زاده حداقل دارای دو دگره بارز می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- فرض کنید در گروهی از مگس‌ها، صفت رنگ بال (قرمز، نارنجی و زرد) به گونه‌ای است که از آمیزش مگس ماده بال قرمز با مگس نر بال زرد، امکان به وجود آمدن مگس نر نارنجی وجود نداشته باشد. هم‌چنین در مورد طول شاخک‌های آن‌ها نیز، از آمیزش مگس نر شاخک بلند با مگس ماده شاخک کوتاه، تنها مگس‌هایی با فنوتیپ مشابه والد با جنسیت متفاوت با خود به وجود می‌آید. با توجه به این توضیحات، کدام گزینه در رابطه با فنوتیپ فرزندان امکان‌پذیر می‌باشد؟ (نحوه وراثت جنسیت آن‌ها را مانند انسان در نظر بگیرید و از هرگونه جهش و تغییرات ساختاری کروموزومی صرف‌نظر کنید.)

- (۱) تولد مگس نر بال نارنجی و شاخک بلند از مگس نر بال قرمز و شاخک کوتاه و مگس ماده بال نارنجی و شاخک بلند
- (۲) تولد مگس نر بال زرد و شاخک کوتاه از مگس نر بال زرد و شاخک بلند و هر مگس ماده بال قرمز و شاخک بلند
- (۳) تولد مگس ماده بال قرمز و شاخک بلند از مگس نر بال قرمز و شاخک بلند و مگس ماده بال قرمز و شاخک کوتاه
- (۴) تولد مگس ماده بال قرمز و شاخک کوتاه از مگس نر بال زرد و شاخک کوتاه و مگس ماده بال نارنجی و شاخک کوتاه



- ۳۷- با توجه به شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی و با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، چند عبارت درست است؟
- (الف) در صورت ازدواج زنی ناقل با مردی با هر ژنوتیپ، تولد پسر سالم محتمل است.
  - (ب) در صورت ازدواج مردی بیمار با زنی با هر ژنوتیپ، تولد دختری بیمار محتمل است.
  - (ج) در صورت ازدواج مردی سالم با زنی با هر ژنوتیپ، تولد دختری بیمار غیرمحتمل است.
  - (د) در صورت ازدواج زنی سالم خالص با مردی با هر ژنوتیپ، تولد پسر غیرمحتمل است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۳۸- با فرض این‌که صفتی در انسان تعداد و رابطه‌ی الل‌های آن مشابه گروه خونی ABO بوده و برخلاف گروه خونی وابسته به جنس (وابسته به X) باشد، در خانواده‌ای پدر خانواده دارای فنوتیپ O و مادر خانواده دارای فنوتیپ AB می‌باشد. هم‌چنین هر دو پدر و مادر خانواده از لحاظ شایع‌ترین نوع هموفیلی، دارای دگره‌ی نهفته می‌باشند و فقط یکی از این والدین دارای بیماری هموفیلی هستند. با توجه به این‌که اولین پسر این خانواده دارای فنوتیپ B و بیماری هموفیلی است، کدام‌یک از موارد زیر برای فرزندان این خانواده محتمل است؟

- (۱) تولد پسر سالم با فنوتیپ B در پی بروز جلیبایی شدن بین کروموزوم‌های جنسی مادر
- (۲) تولد دختری سالم و دارای فنوتیپ B
- (۳) تولد پسر بیمار و دارای فنوتیپ A
- (۴) تولد دختری با فنوتیپ A و ژنوتیپ خالص و فاقد مشکل در فرایند انعقاد خون

- ۳۹- در ارتباط با پژوهش‌های گریفیت، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در مرحله سوم همانند مرحله اول، نتایج مشاهده شده برخلاف انتظار گرفتاریت بود.
- (۲) در مرحله دوم برخلاف مرحله سوم، بدن موش‌ها در برابر باکتری‌های تزریق شده، پاسخ دفاعی ایجاد کرد.
- (۳) در مرحله چهارم برخلاف مرحله دوم، باکتری‌های زنده توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی موش‌ها از بین رفتند.
- (۴) در مرحله اول همانند مرحله چهارم، در دستگاه تنفسی موش‌ها، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده قابل مشاهده بودند.

- ۴۰- رخداد بعضی از تغییرات ساختاری در کروموزوم‌ها الزاماً پس از مرحله S چرخه یاخته‌ای ممکن خواهد بود. کدام گزینه در ارتباط با این تغییرات صادق است؟

- (۱) در کاریوتیپ قابل تشخیص‌اند.
- (۲) می‌توانند اختلالی در فعالیت یاخته ایجاد کنند.
- (۳) با ثابت ماندن تعداد نوکلئوتید کروموزوم‌ها همراه‌اند.
- (۴) باعث کاهش الل‌های یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند.



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

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

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی:         |
| تعداد سوال: ۵۰      | مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه |

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

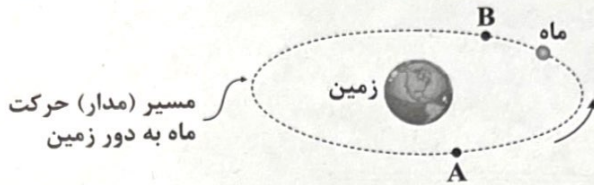
| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | وضعیت پاسخگویی | شماره سوال |    | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------------|------------|----|--------------|
|      |              |            |                | از         | تا |              |
| ۱    | فیزیک        | ۲۵         | اجباری         | ۴۱         | ۶۵ | ۳۰ دقیقه     |
| ۲    | شیمی         | ۲۵         | اجباری         | ۶۶         | ۹۰ | ۲۵ دقیقه     |



## فیزیک



۴۱- شکل زیر مسیر حرکت ماه به دور زمین را نشان می‌دهد. وقتی ماه در جهت نشان داده شده با تندی ثابت از مکان A به مکان B می‌رود،



کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(الف) شتاب متوسط ماه، صفر است.

(ب) سرعت متوسط ماه هم‌اندازه تندی متوسط آن است.

(ج) نیروی گرانشی وارد بر ماه با مربع فاصله مرکز آن تا مرکز زمین رابطه

وارون دارد.

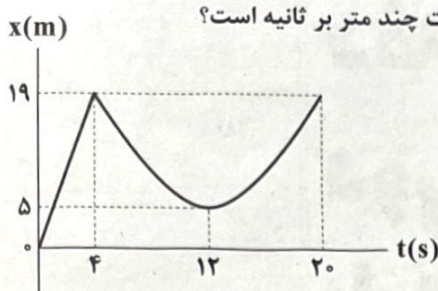
(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

(۴) فقط «ج»

(۳) فقط «الف»

۴۲- شکل زیر، نمودار مکان-زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. به ترتیب از راست به چپ،



بیشترین فاصله دوچرخه‌سوار از مبدأ چند متر است و تندی متوسط آن در ۱۲ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۹ و ۲/۷۵

(۲) ۱۹ و ۵/۱۲

(۳) ۱۴ و ۲/۷۵

(۴) ۱۴ و ۵/۱۲

۴۳- چتربازی به جرم ۸۰ kg در هوای آرام و در امتداد قائم، چتر خود را باز می‌کند و در ارتفاع ۶۰۰ متری سطح زمین به تندی حدی خود

که ۵ m/s است، می‌رسد. به ترتیب از راست به چپ، چند ثانیه طول می‌کشد تا چترباز پس از رسیدن به تندی حدی، به سطح زمین برسد و

بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در ارتفاع ۲۰۰ متری از سطح زمین چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۴) ۱۶۰ و صفر

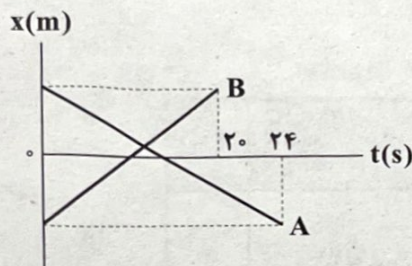
(۳) ۱۶۰ و ۸۰۰

(۲) ۱۲۰ و صفر

(۱) ۱۲۰ و ۸۰۰

۴۴- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که در مبدأ زمان در فاصله ۱۲۰ m از هم قرار دارند، به صورت زیر است. از لحظه  $t = 0$  تا لحظه‌ای که

دو متحرک به یکدیگر می‌رسند، متحرک A چند متر را طی کرده است؟



(۱) ۶۰۰/۱۸

(۲) ۶۰۰/۱۱

(۳) ۷۲۰/۱۱

(۴) ۵۰۰/۸

۴۵- معادله مکان-زمان جسمی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = -3t^2 + 9t - 6$  است. از لحظه‌ای که متحرک تغییر

جهت می‌دهد تا لحظه‌ای که برای دومین بار جهت بردار مکان آن عوض می‌شود، تندی متوسط متحرک چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۴) ۱۵۰

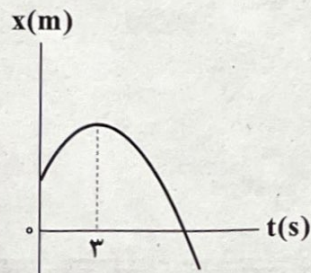
(۳) ۲۵۰

(۲) ۲/۵

(۱) ۱/۵

۴۶- نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده توسط این متحرک در

۴ ثانیه دوم حرکتش چند برابر مسافت طی شده توسط آن در ۴ ثانیه اول حرکتش است؟



(۱) ۱۲/۵

(۲) ۵/۱۲

(۳) ۴/۳

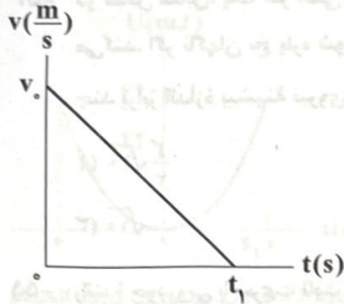
(۴) ۳/۴



۴۷- قطاری با سرعت ثابت  $30 \frac{m}{s}$  روی یک ریل مستقیم به ایستگاه نزدیک می‌شود. در لحظه‌ای که فاصله ابتدای قطار تا انتهای ایستگاه  $200m$  است، اگر راننده قطار با شتاب ثابتی به بزرگی  $1/5 \frac{m}{s^2}$  ترمز کند، وقتی که قطار متوقف می‌شود،  $1/4$  طول آن از انتهای ایستگاه عبور کرده است. به ترتیب از راست به چپ، اندازه شتابی که راننده قطار می‌توانست ترمز کند تا طولی از آن از انتهای ایستگاه نگذرد، چند متر بر مجذور ثانیه و طول قطار چند متر است؟

(۱)  $200$  و  $1/8$  (۲)  $100$  و  $9/4$  (۳)  $200$  و  $9/4$  (۴)  $150$  و  $1/5$

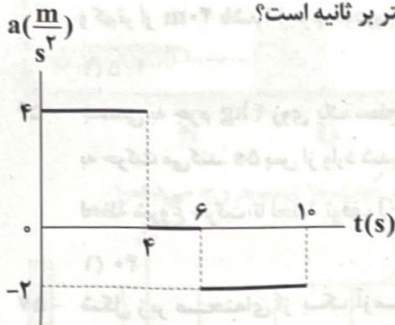
۴۸- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در  $2$  ثانیه اول حرکت  $36m$  و در  $2$  ثانیه آخر حرکت  $4m$  جابه‌جا شده باشد، در مدت  $8$  ثانیه آخر حرکت چند متر جابه‌جا شده است؟



- (۱) ۲۴  
(۲) ۳۲  
(۳) ۶۴  
(۴) ۳۶

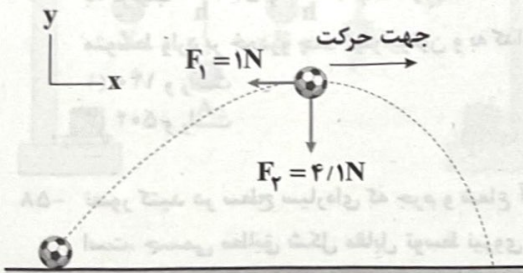
۴۹- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر تندی این متحرک در مبدأ زمان برابر با  $12 \frac{m}{s}$  بوده و

متحرک در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت باشد، تندی متوسط متحرک در  $10$  ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



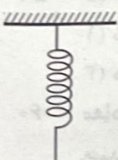
- (۱)  $1/5$   
(۲)  $12/5$   
(۳)  $14/5$   
(۴)  $4/5$

۵۰- شکل زیر، نیروهای وارد بر توپ فوتبالی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن  $\vec{F}_1$  نیروی مقاومت هوا و  $\vec{F}_2$  نیروی وزن توپ است. واکنش نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به ترتیب از راست به چپ به کجا وارد می‌شوند؟



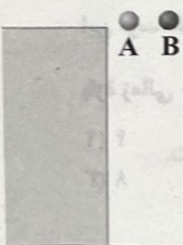
- (۱) هوا - توپ  
(۲) توپ - هوا  
(۳) هوا - مرکز زمین  
(۴) توپ - مرکز زمین

۵۱- مطابق شکل زیر، فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر فنر را بکشیم تا طول آن  $12cm$  شود، اندازه نیروی کشسانی فنر برابر  $2N$  می‌شود و اگر فنر را فشرده کنیم تا طول آن  $7cm$  شود، اندازه نیروی کشسانی فنر برابر  $3N$  می‌شود. ثابت این فنر چند واحد SI است؟



- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۲۰۰  
(۳) ۱  
(۴) ۲

۵۲- دو گلوله هم‌اندازه و هم‌شکل با جرم متفاوت ( $m_B > m_A$ ) از یک بلندی به طور هم‌زمان رها می‌شوند. اگر نیروی مقاومت هوا در طی حرکت برای هر دو گلوله یکسان و ثابت باشد، گلوله ..... با تندی بیشتری به زمین برخورد می‌کند و اگر از مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم، .....

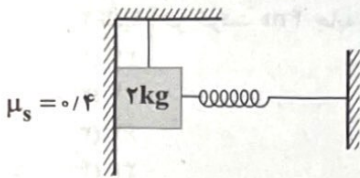


- (۱) A - هر دو گلوله هم‌زمان به زمین می‌رسند.  
(۲) B - هر دو گلوله هم‌زمان به زمین می‌رسند.  
(۳) A - گلوله سنگین‌تر زودتر به زمین می‌رسد.  
(۴) B - گلوله سنگین‌تر زودتر به زمین می‌رسد.



۵۳- شخصی درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد  $F_{N_1}$  را نشان می‌دهد. آسانسور با شتاب ثابتی به بزرگی  $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و ترازو عدد  $F_{N_2}$  را نشان می‌دهد. بعد از مدتی کابل آسانسور پاره شده و آسانسور سقوط آزاد می‌کند که در این حالت عدد نشان داده شده توسط ترازو برابر  $F_{N_3}$  می‌شود. اختلاف مقادیر  $F_{N_1}$  و  $F_{N_2}$  چند برابر اختلاف مقادیر  $F_{N_1}$  و  $F_{N_3}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) صفر (۲)  $\frac{7}{5}$  (۳)  $\frac{5}{7}$  (۴)  $\frac{5}{2}$



۵۴- در شکل مقابل، یک فنر افقی با ثابت  $600 \frac{N}{m}$  که  $10 \text{ cm}$  فشرده شده است، به جسم نیرو وارد می‌کند. اگر ناگهان نخ پاره شود، آن‌گاه اندازه نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود، چند برابر اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی جسم با دیوار می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱)  $\frac{2}{3} \sqrt{10}$  (۲)  $\frac{5}{6} \sqrt{10}$  (۳)  $\sqrt{10}$  (۴)  $\frac{5}{6} \sqrt{5}$

۵۵- راننده خودرویی با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در یک مسیر مستقیم در حال رانندگی است. ناگهان راننده در فاصله  $200$  متری خود سنگی بزرگ را بر روی مسیر مشاهده می‌کند. مدت زمان واکنش راننده چند ثانیه می‌تواند باشد تا پس از ترمز گرفتن راننده، فاصله خودرو از سنگ بعد از توقف، بیشتر از  $5 \text{ m}$  و کم‌تر از  $20 \text{ m}$  باشد؟ (جرم خودرو به همراه راننده  $1600 \text{ kg}$  بوده، ضریب اصطکاک جنبشی سطح برابر با  $0.2$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$  است.)

- (۱)  $4/5$  (۲)  $3/5$  (۳)  $5/5$  (۴)  $2/5$

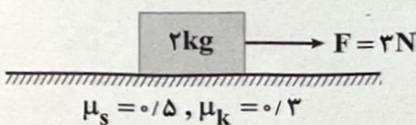
۵۶- جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0.5$  قرار دارد. به این جسم نیروی افقی  $\vec{F}$  وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند.  $5 \text{ s}$  پس از وارد شدن نیروی  $\vec{F}$  اندازه این نیرو را کاهش می‌دهیم تا جسم با شتاب ثابت متوقف گردد. اگر اندازه سرعت متوسط جسم از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف آن برابر،  $15 \frac{m}{s}$  باشد، اندازه نیروی  $\vec{F}$  در ثانیه اول حرکت چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $40$  (۲)  $42$  (۳)  $44$  (۴)  $54$



۵۷- شکل زیر صحنه‌ای از یک آزمون تصادف را نشان می‌دهد که در آن خودرویی به جرم  $1200 \text{ kg}$  به دیواری برخورد کرده و سپس برمی‌گردد. اگر تندی اولیه و نهایی خودرو به ترتیب  $54 \frac{km}{h}$  و  $9 \frac{km}{h}$  باشد و تصادف  $0.15 \text{ s}$  طول بکشد، اندازه و جهت نیروی خالص متوسط وارد بر خودرو چند کیلونیوتون و به کدام سمت است؟

- (۱)  $140$  و راست (۲)  $140$  و چپ (۳)  $504$  و راست (۴)  $504$  و چپ



۵۸- تصور کنید در سطح سیاره‌ای که جرم و شعاع آن به ترتیب  $5$  و  $3$  برابر جرم و شعاع زمین است، جسمی مطابق شکل مقابل توسط نیروی افقی  $\vec{F}$  کشیده می‌شود. اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح سیاره چند نیوتون است؟ ( $g_{\text{زمین}} = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱)  $5/5$  (۲)  $3$  (۳)  $6/5$  (۴)  $4$

۵۹- کدام گزینه در مورد حرکت هماهنگ ساده نادرست است؟

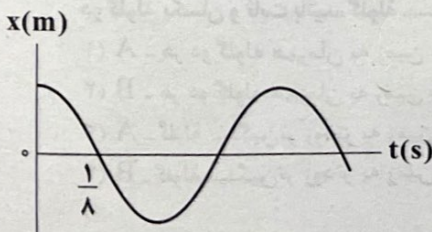
- (۱) شتاب حرکت متحرک، متغیر است. (۲) بیشینه تندی نوسانگر متناسب با بسامد نوسان است. (۳) هر چه دوره تناوب نوسان بیشتر باشد، بسامد زاویه‌ای کم‌تر است. (۴) فاصله بین دو نقطه بازگشتی برابر دامنه نوسان است.

۶۰- معادله مکان-زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.3 \cos(10\pi t)$  است. به ترتیب از راست به چپ، دوره تناوب حرکت چند ثانیه و بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $0.2$  و  $0.9$  (۲)  $0.4$  و  $0.9$  (۳)  $0.2$  و  $1/8$  (۴)  $0.4$  و  $1/8$

۶۱- نمودار مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای، مطابق شکل مقابل است. اگر تندی متوسط این نوسانگر در مدت یک دوره برابر  $24 \frac{cm}{s}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط این نوسانگر در

بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = \frac{3}{4} \text{ s}$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



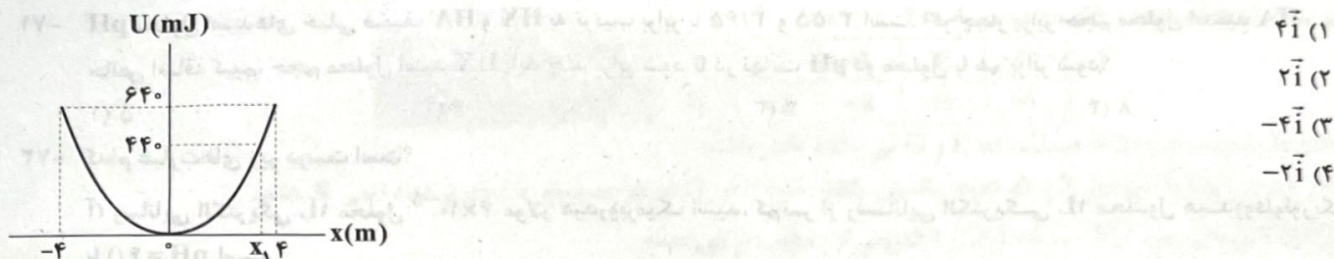
- (۱)  $4$  (۲)  $6$  (۳)  $8$  (۴)  $10$



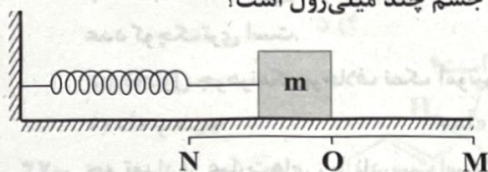
۶۲- جرم یک خودرو به همراه سرنشینان آن برابر  $3200 \text{ kg}$  بوده و چرخ‌های این خودرو توسط ۸ فنر به بدنه متصل شده‌اند. اگر ثابت هر یک از این فنرها برابر  $10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  باشد، بسامد زاویه‌ای ارتعاش این خودرو وقتی از چاله‌ای می‌گذرد، چند واحد SI است؟ ( $\pi = 3$ ) و فرض کنید وزن ماشین به طور یکنواخت بین فنرها توزیع می‌شود.

- (۱) ۵ (۲)  $5\sqrt{2}$  (۳)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$  (۴) ۱۰

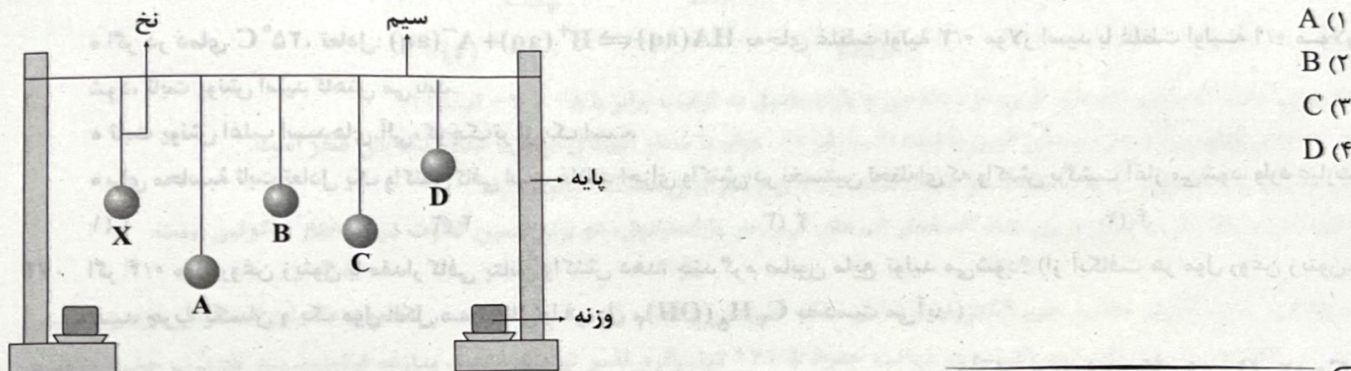
۶۳- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر جرم- فنر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد بر حسب مکان آن، مطابق شکل زیر است. اگر جرم جسم  $100 \text{ g}$  باشد، در لحظه‌ای که متحرک به صورت تندشونده از مکان  $x_1$  می‌گذرد، سرعت آن چند واحد SI است؟



۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $400 \text{ g}$  به فنری با ثابت  $10 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  متصل شده و روی پاره خط MN، حول نقطه O حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بزرگی بیشترین نیروی خالص وارد بر جسم  $2 \text{ N}$  باشد، بیشینه انرژی جنبشی جسم چند میلی‌ژول است؟



۶۵- مطابق شکل زیر، چند آونگ را از سیمی آویخته‌ایم. با به نوسان درآوردن آونگ X، برای کدام یک از آونگ‌ها تشدید رخ می‌دهد؟



## شیمی



۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- $\text{pH}$  محلول  $0/1$  مولار فورمیک اسید، کوچک‌تر از  $\text{pH}$  محلول  $0/1$  مولار هیدروسولفاتیک اسید است.
- با توجه به فرمول شیمیایی نسبت داده شده به بنزین و وازلین، درصد جرمی کربن در وازلین بیشتر از بنزین است.
- اسیدها را بر مبنای میزان انحلال پذیری در آب، به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.
- اگر ذره‌های سازنده یک مخلوط به حالت مایع، نور را پخش کنند، آن مخلوط به یقین ناهمگن است، اما می‌تواند پایدار باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۷- ۴ لیتر محلول باریوم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/1$  را با ۶ لیتر محلول هیدرویدیک اسید با  $\text{pH} = 1/6$  مخلوط می‌کنیم. مقدار  $\text{pH}$  مخلوط نهایی، پس از انجام واکنش کدام است؟ (حجم مخلوط نهایی را برابر با مجموع حجم دو محلول در نظر بگیرید.)

- (۱)  $1/9$  (۲) ۲ (۳)  $11/7$  (۴)  $11/9$

۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سدیم هیدروکسید درست است؟

- این ترکیب به سود سوزآور معروف بوده و جزو مواد خورنده به شمار می‌رود.
- تماس محلول غلیظ آن با بدن و تنفس بخارات آن آسیب جدی به دنبال دارد.
- $\text{pH}$  محلول غلیظ آن که به عنوان لوله بازکن به کار می‌رود در حدود  $10/7$  است.
- در حالت جامد  $(\text{NaOH}(s))$  یک ماده غیرالکترولیت در نظر گرفته می‌شود اما  $\text{NaOH}(aq)$  یک محلول الکترولیت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۹- اگر در دمای ثابت، ۳ لیتر محلول اسید HX با  $\text{pH} = 1/1$  را با یک لیتر محلول  $0/36$  مولار نمک KX مخلوط کنیم،  $\text{pH}$  محلول نهایی کدام

$$\text{است؟ } (\sqrt{0/361} = 0/19, K_a(\text{HX}) = 0/02)$$

۱/۹ (۱) ۱/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۱/۴ (۴)

۷۰- به محلول  $0/5$  مولار باز ضعیف  $\text{RNH}_2$ ، مقداری آب اضافه کرده و در نتیجه  $\text{pH}$  این محلول به میزان  $0/4$  واحد تغییر می‌کند. اگر یک دسی‌لیتر از

این محلول با  $50$  میلی‌لیتر از محلول اسید HX به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید چند مولار است؟ ( $K_b(\text{RNH}_2) = 2/5 \times 10^{-2}$ )

۴/۵ (۱) ۰/۴۵ (۲) ۲/۰۸ (۳) ۰/۲۰۸ (۴)

۷۱-  $\text{pH}$  محلول اسیدهای خیلی ضعیف HA و HX به ترتیب برابر با  $3/65$  و  $3/55$  است. اگر چهار برابر حجم محلول اسید HA به آن، آب،

خالص اضافه کنیم، حجم محلول اسید HX باید چند برابر شود تا در نهایت  $\text{pH}$  دو محلول با هم برابر شود؟

۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۷۲- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) رسانایی الکتریکی  $1\text{L}$  محلول  $4 \times 10^{-5}$  مولار هیدروبرمیک اسید، کم‌تر از رسانایی الکتریکی  $1\text{L}$  محلول هیدروفلوئوریک اسید با  $\text{pH} = 4/1$  است.

(ب) رسانایی الکتریکی یک لیتر از محلول‌های مولار کلسیم کلرید و آمونیوم فسفات با هم برابر است.

(پ) نسبت غلظت یون هیدرونیوم به غلظت یون هیدروکسید در محلول شیشه پاک‌کن، در مقایسه با همین نسبت در محتویات روده کوچک، عدد کوچک‌تری است.

(ت) محلول جوهرنمک برخلاف نمک آمونیوم اسید چرب، به جای برهم‌کنش با ذره‌های آلاینده، با آن‌ها واکنش شیمیایی انجام می‌دهد.

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

۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• اگر مقدار ثابت تعادل یک واکنش برابر با  $1/8 \times 10^{-25}$  باشد، معنی آن این است که سرعت برقراری تعادل بسیار کم است.

• اگر در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، تعادل:  $\text{HA(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$  به جای غلظت اولیه  $0/2$  مولار اسید با غلظت اولیه  $0/1$  مولار برقرار شود، ثابت یونش اسید کاهش می‌یابد.

• ثابت یونش اغلب اسیدهای آلی، کوچک‌تر از یک است.

• برای محاسبه ثابت تعادل یک واکنش کافی است غلظت اجزای واکنش در نخستین لحظه‌ای که واکنش برگشت آغاز می‌شود، وارد عبارت K شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۴- اگر  $0/4$  مول روغن زیتون با مقدار کافی پتاس واکنش دهد، چند گرم صابون مایع تولید می‌شود؟ (از آبکافت هر مول روغن زیتون، سه مول

اسید چرب یکسان و یک مول الکل سه عاملی با فرمول  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  به دست می‌آید.)

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$ )

۳۸۴ (۱) ۳۸۶/۴ (۲) ۴۰۰/۸ (۳) ۴۰۳/۲ (۴)

۷۵-  $\text{pH}$  محلولی از استرانسیم هیدروکسید برابر با  $12/9$  و  $\text{pH}$  محلولی از سود سوزآور برابر با  $12/1$  است. غلظت مولی یون استرانسیم در

محلول اول، چند برابر غلظت مولی یون سدیم در محلول دوم بوده و اگر دو دسی‌لیتر از هر کدام از این دو محلول در دسترس باشد، در

مجموع با چند میلی‌لیتر محلول استیک اسید با  $\text{pH} = 1/6$  و درجه یونش  $0/04$  به طور کامل خنثی می‌شوند؟

۱۶/۸, ۶/۴ (۱) ۲۹/۶, ۶/۴ (۲) ۱۶/۸, ۳/۲ (۳) ۲۹/۶, ۳/۲ (۴)

۷۶- مسیر لوله‌ای با  $235/2$  گرم از یک اسید چرب مسدود شده است و برای باز کردن آن از محلول پتاس با  $\text{pH} = 12/7$  استفاده شده است.

اگر ساختار اسید چرب، شامل سه پیوند دوگانه و درصد جرمی کربن در آن،  $7/125$  برابر درصد جرمی اکسیژن باشد، دست‌کم به چند لیتر از

محلول پتاس برای باز کردن لوله نیاز است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

۴ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴)

۷۷- کدام مطالب زیر در ارتباط با واکنش‌های اکسایش - کاهش درست است؟

(آ) هر کدام از واکنش‌های انجام‌شده در سلول‌های گالوانی و الکترولیتی، از نوع اکسایش - کاهش است.

(ب) در هر کدام از واکنش‌های اکسایش - کاهش، شمار الکترون‌های ظرفیت برخی اتم‌ها، تغییر می‌کند.

(پ) واکنش  $\text{HF(aq)} + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{HOF(aq)}$  از نوع اکسایش - کاهش بوده و مجموع ضرایب اجزای آن پس از موازنه برابر با ۵ است.

(ت) سه واکنش اکسیدهای فلزی با آب و تولید باز، اکسیدهای نافلزی با آب و تولید اسید و خنثی شدن اسید و باز، از نوع اکسایش - کاهش نیستند.

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



۷۸- کدام مطالب زیر در ارتباط با فلزهای آهن، قلع و روی درست است؟

(آ) واکنش  $Zn(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Sn(s) + Zn^{2+}(aq)$  به طور طبیعی انجام می‌شود.

(ب) هر کدام از این فلزها می‌توانند با محلول مولار هیدروکلریک اسید واکنش داده و گاز کلر آزاد کنند.

(پ) یون قلع (II) می‌تواند فلز آهن را به یون آهن (II)، اکسید کرده و مقداری انرژی آزاد کند.

(ت) اگر فلز قلع با کاتیون  $M^{2+}(aq)$  واکنش دهد، فلزهای آهن و روی نیز به یقین با کاتیون  $M^{2+}(aq)$  واکنش می‌دهند.

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

۷۹- عنصرهای A, D, X, E, G در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارند و بالاترین عدد اکسایش آن‌ها مطابق جدول زیر است. با توجه به آن،

چه تعداد از مطالب پیشنهادشده درست است؟

| عنصر                | A  | X  | D  | E  | G  |
|---------------------|----|----|----|----|----|
| بالاترین عدد اکسایش | +۱ | +۳ | +۵ | +۶ | +۷ |

• A و X به یقین جزو فلزها هستند، اما E و G می‌توانند نافلز باشند.

• اگر آخرین زیرلایهٔ اتم‌های X و D، دقیقاً یکسان باشد، عدد اتمی D می‌تواند بیشتر یا کم‌تر از عدد اتمی X باشد.

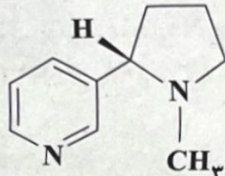
• آرایش الکترونی یون  $X^{3+}$ ، مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون است.

• واکنش‌پذیری عنصر A بیشتر از عنصر X است.

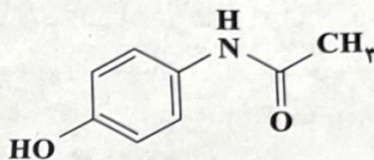
• یون‌های  $X^{3+}$  و  $E_4O_4^{2-}$  با هم واکنش نمی‌دهند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۵

۸۰- با توجه به ساختارهای نیکوتین (I) و پاراستامول (II)، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



(I)



(II)

• مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در نیکوتین و پاراستامول به ترتیب برابر با ۸- و ۲- است.

• در ساختار نیکوتین، شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱، برابر با شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر است.

• در ساختار پاراستامول، بر پایهٔ تفاوت در عدد اکسایش، ۴ نوع اتم کربن مختلف وجود دارد.

• تفاوت میان بالاترین و پایین‌ترین عدد اکسایش اتم‌های کربن در پاراستامول، دو برابر همین تفاوت در ساختار نیکوتین است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

در برقکافت سدیم کلرید مذاب، جرم الکترولیت شامل نمک خوراکی و کمک ذوب ( $CaCl_2$ )، در مجموع یک تن است. اگر درصد جرمی کلسیم در الکترولیت برابر ۵ درصد باشد و در نهایت حدود  $241/5$  کیلوگرم فلز تولید شود، بازده فرایند به تقریب چند درصد

است؟ ( $Na=23, Ca=40, Cl=35/5: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۹۹/۸ (۲) ۷۱/۳ (۳) ۶۰/۲ (۴) ۸۴/۷

چه تعداد از عبارتهای زیر از نظر درستی یا نادرستی با عبارت «در سلول مارتین هال، الکترودی که به قطب مثبت باتری متصل است، با گذشت زمان، از جرم آن کاسته می‌شود.» یکسان است؟

• تنها راه تهیهٔ صنعتی فلزهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، برقکافت نمک‌های مذاب این فلزها است.

• در سلول مارتین هال برخلاف سلول الکترولیتی تهیهٔ فلز منیزیم از آب دریا، چگالی فراوردهٔ کاتدی، بیشتر از چگالی الکترولیت است.

• در اطراف آند سلول مارتین هال، یک عنصر نخست اکسایش و سپس کاهش می‌یابد.

• در سلول مارتین هال، یون‌های موجود در محلول آبی الکترولیت، آزادانه به سمت قطب‌های ناهمنام حرکت می‌کنند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴

مستفاده از یک ورقهٔ آهنی و فلز M، می‌توان آهن سفید (گالوانیزه) را در یک سلول الکترولیتی تهیه کرد. چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با آن درست است؟

• نقش آند سلول را ایفا می‌کند و همانند آهن جزو فلزهای واسطه است.

• ورقهٔ آهنی را به قطب منفی منبع جریان برق (باتری) متصل می‌کنند.

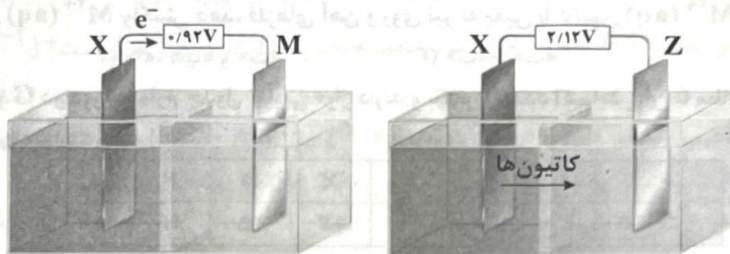
• خلوط حاوی کاتیون‌های فلز M، الکترولیت مناسب این سلول است.

• قطع جریان برق در سلول، یک واکنش شیمیایی نامطلوب بین الکترودها و الکترولیت انجام می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴



- ۸۴- اگر در فرایند برقکافت آب، جریان  $0.10$  آمپر به مدت  $80$  دقیقه از درون محلول عبور کند، در شرایط STP، به تقریب چند میلی لیتر گاز در آند تولید می شود؟ (بار یک الکترون، برابر با  $1.6 \times 10^{-19}$  کولن و رابطه بین زمان (s)، جریان (A) و بار (C) به صورت  $q = It$  است.)  
 ۹ (۱) ۵۶ (۲) ۲۸ (۳) ۱۱۲ (۴)
- ۸۵- با توجه به شکل های زیر که مربوط به دو سلول گالوانی است، چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده به یقین درست است؟



سلول (I)

سلول (II)

- اگر فلز Z با محلول مولار هیدروکلریک اسید واکنش دهد، فلز M نیز می تواند با محلول مولار هیدروکلریک اسید واکنش دهد.
  - emf سلول گالوانی حاصل از نیم سلول های M و Z برابر با  $3/04V$  است.
  - پتانسیل کاهش نیم سلول های X و Z هم علامت نیست.
  - در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول های M و SHE، با گذشت زمان، pH نیم سلول SHE افزایش می یابد.
  - واکنش میان تیغه فلز M و محلول یون های  $Z^{2+}(aq)$  به طور طبیعی انجام می شود.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

- ۸۶- در سلول مارتین هال از ترکیب یونی  $Na_4AlF_6$  به عنوان کمک ذوب استفاده می شود. اگر بر اثر برقکافت الکترولیت مذاب، حجم گاز آزاد شده در آند در شرایط STP برابر  $896$  مترمکعب و جرم آلومینیم به دست آمده برابر با  $2$  تن باشد، به تقریب چند درصد جرم الکترولیت را کمک ذوب تشکیل داده است؟

۷۰/۹۶ (۴)

۳۷/۳۲ (۳)

۶۱/۵۵ (۲)

۵۱/۰۹ (۱)

- ۸۷- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) اندازه گیری پتانسیل یک نیم سلول به طور جداگانه ممکن نیست و باید این کمیت به طور نسبی اندازه گیری شود.

(ب) با انجام واکنش در باتری های دگمه ای روی - نقره، ترکیب یونی روی اکسید و فلز نقره تولید می شود.

(پ) تنها راه بهره گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن ها در شرایط مناسب به یک دیگر است.

(ت) با گذشت زمان، در سلول گالوانی «Al - Ag» غلظت کاتیون موجود در نیم سلول آندی، همانند جرم تیغه ای که به قطب مثبت باتری متصل است، افزایش می یابد.

«پ» و «ت» (۴)

«ب» و «ت» (۳)

«آ» و «پ» (۲)

«آ» و «ب» (۱)

- ۸۸- در نوعی سلول سوختی از هیدرازین ( $N_2H_4$ ) به عنوان سوخت استفاده می شود و طی آن، گاز نیتروژن و بخار آب به دست می آید. اگر

نیم واکنش کاتدی این سلول، کاهش مولکول های اکسیژن در محیط خنثی باشد،  $E^\circ$  این نیم واکنش در مقایسه با  $E^\circ$  نیم واکنش سلول سوختی هیدروژن (با غشای مبادله کننده یون هیدرونیوم) چگونه است و مجموع ضرایب اجزای نیم واکنش آندی سلول سوختی هیدرازین

(با احتساب ضریب  $e^-$ ) کدام است؟

کم تر، ۱۲ (۴)

کم تر، ۱۴ (۳)

بیشتر، ۱۲ (۲)

بیشتر، ۱۴ (۱)

- ۸۹- کدام عبارت ها در ارتباط با سلول برقکافت آب (سلول a) و نوعی سلول نور - الکتروشیمیایی که در آن از سیلیسیم استفاده می شود (سلول b) درست است؟

(آ)  $E^\circ$  سلول a برخلاف  $E^\circ$  سلول b، عددی منفی است، اما اندازه ولتاژ سلول a، بزرگ تر از اندازه ولتاژ سلول b است.

(ب) در هر دو سلول گاز هیدروژن به دست می آید.

(پ) در هر دو سلول، آب مصرف می شود و pH اطراف آند با گذشت زمان، کاهش می یابد.

(ت) نیم واکنش انجام شده در قطب مثبت سلول a، همان نیم واکنش انجام شده در قطب منفی سلول b است.

«آ» و «ت» (۴)

«ب» و «پ» (۳)

«آ»، «ب» و «پ» (۲)

«ب» و «ت» (۱)

- ۹۰- می خواهیم در یک سلول آبکاری، سطح یک گوی آهنی به قطر  $2.0\text{cm}$  را با روکشی از طلا به ضخامت  $5$  میکرومتر توسط محلول  $0.5$  مولار طلا (III) نترات بیوشانیم. برای این کار چند مول الکترون باید در مدار خارجی سلول جریان یابد و اگر حجم الکترولیت  $30$  لیتر بوده باشد، غلظت نهایی آن چند مولار خواهد بود؟ (الکترو آندی، گرافیت بوده و از تغییر حجم الکترولیت چشم پوشی کنید.)

( $d_{Au} = 19.7\text{g.cm}^{-3}$ ,  $Au = 197\text{g.mol}^{-1}$ ,  $\pi = 3$ )

۰/۴۹۸، ۰/۱۸ (۴)

۰/۴۸۰، ۰/۱۸ (۳)

۰/۴۹۸، ۰/۷۲ (۲)

۰/۴۸، ۰/۷۲ (۱)



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

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

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| شماره داوطلبی:         | نام و نام خانوادگی: |
| مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه | تعداد سؤال: ۲۵      |

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

| مدت پاسخگویی | شماره سؤال |    | وضعیت پاسخگویی | تعداد سؤال | مواد امتحانی | ردیف |
|--------------|------------|----|----------------|------------|--------------|------|
|              | تا         | از |                |            |              |      |
| ۴۰ دقیقه     | ۱۱۵        | ۹۱ | اجباری         | ۲۵         | ریاضیات      | ۱    |



## ریاضیات



۹- در صورتی که دامنه تابع  $f(1-3x)$  برابر  $[-6, 9]$  باشد، دامنه تابع  $f(\sqrt{x})$  کدام است؟

- (۱)  $[0, \sqrt{18}]$  (۲)  $[0, 3]$  (۳)  $[0, \sqrt{\frac{7}{3}}]$  (۴)  $[0, 361]$

۹- اگر  $f(x^2 - x) = x^2(x^2 - 2x^2 + 1) + 2$  باشد،  $f(5)$  کدام است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۷ (۳) ۲۸ (۴) ۲۵

۹- اگر  $f^{-1}(x) = 3x + 2$  و  $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x+1}}$  باشد،  $(g^{-1} \circ f)(\frac{1}{4})$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- تابع  $f(x) = \frac{x}{x-[x]}$  در کدام بازه اکیداً صعودی است؟

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

۹- نمودار تابع  $y = |\sin(2x-1)|$  در بازه  $[0, a]$  اکیداً نزولی است، حداکثر مقدار  $a$  کدام است؟

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

۹- تابع  $y = \tan(4x - \frac{\pi}{4})$  در بازه‌های  $(a, \frac{5\pi}{4})$  و  $(-\frac{\pi}{4}, b)$  اکیداً صعودی است. اگر  $a$  حداقل و  $b$  حداکثر باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7\pi}{24}$  (۲)  $\frac{\pi}{6}$  (۳)  $\frac{5\pi}{12}$  (۴)  $\frac{7\pi}{12}$

۹- دوره تناوب کدام تابع درست محاسبه نشده است؟

- (۱)  $\begin{cases} f(x) = |\sin x - 1| \\ T = \pi \end{cases}$  (۲)  $\begin{cases} f(x) = \sin^2 \Delta x \\ T = \frac{\pi}{\Delta} \end{cases}$  (۳)  $\begin{cases} f(x) = \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x} \\ T = \frac{\pi}{3} \end{cases}$  (۴)  $\begin{cases} f(x) = (-1)^{[x]} \\ T = 2 \end{cases}$

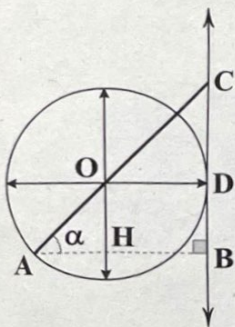
۹- اگر  $f(x) = \frac{2x+1}{3x-2}$  باشد، حاصل  $(f \circ f \circ f)(1404)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۴۰۴ (۳) صفر (۴)  $\frac{2809}{4210}$

۹- در صورتی که  $\frac{\sin x + \cos x}{2 \sin x - \cos x} = 4$  باشد، حاصل  $\sin 2x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{24}{25}$  (۲)  $\frac{35}{37}$  (۳)  $\frac{33}{34}$  (۴)  $\frac{36}{37}$

با توجه به دایره مثلثاتی شکل زیر مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{2} \tan \alpha (1 + \cos \alpha)^2$

(۲)  $\frac{1}{2} \cot \alpha (1 + \cos \alpha)^2$

(۳)  $\frac{1}{2} \tan \alpha (1 + \sin \alpha)^2$

(۴)  $\frac{1}{2} \cot \alpha (1 + \sin \alpha)^2$

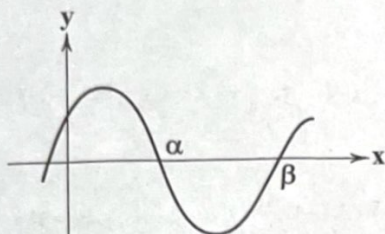
نام محاسبات



۱۰۱- اگر  $6 \tan x + 4 \cot x = 11$  مقدار  $\cos 2x$  کدام است؟ ( $0 < x < \frac{\pi}{4}$ )

- (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳)  $\frac{1}{7}$  (۴)  $\frac{2}{7}$

۱۰۲- بخشی از نمودار تابع  $y = 2 \cos(\frac{\pi x}{4} - \frac{\pi}{3})$  در شکل زیر رسم شده است.  $\alpha + \beta$  کدام است؟



(۱)  $\frac{16}{3}$

(۲)  $\frac{32}{3}$

(۳)  $\frac{24}{3}$

(۴)  $\frac{64}{3}$

۱۰۳- اگر  $f(x) = 2x^2 - 1$  باشد، یکی از جواب‌های معادله  $(f \circ f)(\cos x) = 0$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{17\pi}{8}$  (۲)  $\frac{11\pi}{7}$  (۳)  $\frac{3\pi}{4}$  (۴)  $\frac{5\pi}{4}$

۱۰۴- مجموعه  $A = \{[\tan x] : 0 < x < \frac{\pi}{3}\}$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- اگر  $f(1-x) = x^3 + x^2 + mx$  و باقیمانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x-2$  برابر ۳ باشد، باقیمانده تقسیم  $f(x+1)$  بر  $x-2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲۷ (۳) ۲ (۴) ۲۹

۱۰۶- اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{(\sqrt{x-x^2+12})^{-1}}{x^2 - (m+5)x + 5m}$  همسایگی محذوف عدد ۳ باشد، مقدار  $\frac{m+1}{2}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۷- اگر  $f(x) = x^3 - x^2 + 2x - m$  بر  $x-2$  بخش پذیر باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{24 - \sqrt{x+14}}$  کدام است؟

- (۱) -۸۰ (۲) ۶۰ (۳) -۶۰ (۴) -۵۰

۱۰۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow (\frac{A}{2\pi})^-} \tan(\frac{x}{A} - 7\pi)$  کدام است؟

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

۱۰۹- در صورتی که  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2+1} - 3x}{|1+ax| - |3x+1|} = -4$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{2ax^2 - x - 2x})$  کدام است؟ ( $a > 0$ )

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

۱۱۰- اگر  $f(x) = \frac{2x-1}{x+2}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x)]$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

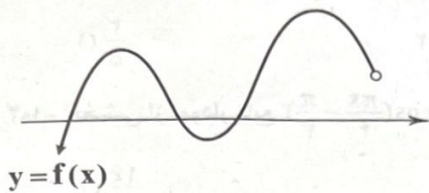
۱۱۱- اگر شیب خط مماس بر تابع  $f(x) = \frac{1}{mx}$  در نقطه‌ای به طول ۲ کم‌تر از شیب خط  $y+mx=2$  باشد،  $m$  کدام می‌تواند باشد؟

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

حل انجام محاسبات



۱۱۲- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر باشد، معادله  $f(x)(f'(x))^2 = (f(x))(f'(x))$  چند ریشه حقیقی دارد؟

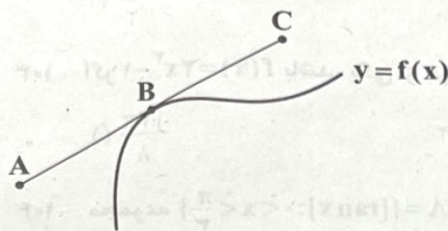


- ۸ (۱)
- ۷ (۲)
- ۶ (۳)
- ۹ (۴)

۱۱۳- خط  $y+2x+3=0$  در نقطه‌ای به طول ۲ بر تابع پیوسته  $f(x)$  مماس است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x)+8f(x)+7}{x-2}$  کدام است؟

- ۱۲ (۴)
- ۱۱ (۳)
- ۱۲ (۲)
- ۱۱ (۱)

۱۱۴- طبق نمودار زیر  $A(-2, -7)$ ،  $B(a, b)$  و  $C(2, 5)$  است. اگر  $f'(a)+f(a)=3$  باشد، باقی‌مانده تقسیم  $f'(x)-f(x)$  بر  $x-a$  کدام است؟



- ۳ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۲ (۴)

اگر  $f(x) = (x^2 + 2x^2 - 3)\sqrt{\frac{y+1}{2x-2}}$  باشد، مقدار  $f'(1)$  کدام است؟

- ۱۴ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۳ (۳)
- ۱۱ (۴)