

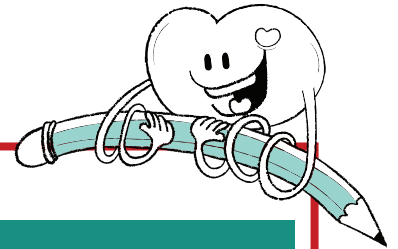


قبل مسابقه خوب گرم کن

پنجشنبه ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۱



گروه آزمایشی علوم تجربی

پایه دوازدهم

آزمون تاملند - مرحله ۴

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

۱- کدام مورد درباره انواع نوکلئوتیدها در بدن فردی سالم درست است؟

- ۱) همه نوکلئوتیدهای سیتوزین دار یک حلقه آلی در ساختار خود دارند.
- ۲) همه نوکلئوتیدهای آدنین دار به عنوان سوخت رایج یاخته، عمل می کنند.
- ۳) همه نوکلئوتیدهای گوانین دار با نوعی نوکلئوتید پیریمیدین دار پیوند دارند.
- ۴) همه نوکلئوتیدهای یوراسیل دار فقط در تعداد فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

۲- در یک خانواده، پدر و مادر برای هر دو نوع گروه خونی دارای ژنوتیپ ناخالص اند. کدام گزینه در ارتباط با این خانواده الزاماً صحیح است؟

- ۱) حداقل در یکی از والدین، دو دگره نهفته مربوط به گروه های خونی مشاهده می شود.
- ۲) احتمال تولد فرزندی با همه انواع گروه های خونی در این خانواده وجود دارد.
- ۳) ژنوتیپ همه فرزندان متولد شده در مقایسه با والدین خود متفاوت است.
- ۴) هر دو والد در ژنوتیپ خود دارای دگره های بارز گروه های خونی هستند.

۳- در ارتباط با پیوند پتیدی بین آمینواسیدها، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) درون راکبزه (میتوکندری) و شبکه آندوپلاسمی زیر ایجاد می شود.
- ۲) در طی نوعی واکنش سنتزآبدی با حضور آنزیم ایجاد می شود.
- ۳) بین گروه های آمین و کربوکسیل آمینواسیدها تشکیل می شود.
- ۴) نوعی پیوند اشتراکی است که با مصرف انرژی ایجاد می شود.

۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در تشریح مقایسه ای مشخص می شود که .....»

- ۱) خویشاوندی دلفین نسبت به ماهیان غضروفی، نزدیک تر از برخی جانوران مانند شیر کوهی است.
  - ۲) جانورانی که گوچه های قرمز خود را در مغز استخوان نمی سازند، فاقد نیای مشترک با پستانداران هستند.
  - ۳) اندام های یکسان در جانوران مختلف که کار یکسان انجام می دهند، ساختار همتا محسوب نمی شوند.
  - ۴) جانورانی که دارای اندام وستیجیال هستند، از تغییر گونه هایی که نقش همان اندام در آن ها کارآمد است، ایجاد شده اند.
- ۵- چند مورد، فقط در آزمایشات یکی از دو دانشمندی که درباره ماهیت ماده وراثتی آزمایش انجام دادند، صورت گرفت؟

الف) استفاده از آنزیم های تجزیه کننده پروتئین ها

ب) مشخص شدن عامل انتقال ماده وراثتی بین یاخته ها

ج) استخراج عصاره باکتری های پوشینه دار و بدون پوشینه

د) استفاده از نوعی باکتری که قند ترجیحی مصرفی آن، گلوکز است.

- |            |            |            |              |
|------------|------------|------------|--------------|
| ۱) یک مورد | ۲) دو مورد | ۳) سه مورد | ۴) چهار مورد |
|------------|------------|------------|--------------|

۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در هر مرحله ای از فرایند ترجمه که آمینواسید متیونین در جایگاه A ریبوزوم قابل مشاهده است .....»

- ۱) در دو جایگاه از جایگاه های ریبوزوم پیوندهای کم انرژی قابل مشاهده است.
- ۲) جابه جایی ریبوزوم بر روی رنای تک رشته ای به تشکیل پیوند پتیدی می انجامد.
- ۳) شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو مولکول رنا در جایگاه E مشاهده می شود.
- ۴) با طویل شدن زنجیره پلی پتیدی، تعداد مولکول های آب مصرف شده درون ریبوزوم افزایش می یابد.

۷- درباره زنجیره های بتا در مولکول هموگلوبین از فردی سالم، کدام مورد درست است؟

- ۱) در نوع، تعداد و ترتیب آمینواسیدها با زنجیره های آلفا تفاوت دارند.
- ۲) در ساختار دوم گروه R آمینواسیدها در دو سمت ساختار قرار می گیرند.
- ۳) در ساختار چهارم به شکل یک زیرواحد تاخورد درآمده و شکل خاصی پیدا می کند.
- ۴) گلوتامیک اسید بعد از چهارمین حرکت رناتن بر روی رنای پیک، در جایگاه A قرار می گیرد.



۸- با توجه به اینکه صفت رنگ دانه در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ)های دو آستانه طیف یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن نمود **AABBCC** و **aabbcc** دارند. در صورت قرارگیری دانه گرده گیاهی با ژنوتیپ **AABbCc** بر روی کلاله گیاهی با کدام ژنوتیپ، آندوسپرم دانه حاصل، روشن‌ترین رنگ را خواهد داشت؟

(۱) **AABBcc** (۲) **aabbCC** (۳) **AabbCC** (۴) **aabbCc**

۹- در خصوص دو اتم کربن از یک قند پنج‌کربنی که در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند، کدام مورد درست است؟  
(۱) فاصله یکسانی از باز آلی دارند.

(۲) هر دو در ساختار حلقه پنج ضلعی قرار دارند.

(۳) یکی از آن‌ها به گروه هیدروکسیل اتصال دارد.

(۴) فاصله یکسانی از گروه فسفات بین دو نوکلئوتید دارند.

۱۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه اشتراک هر بخشی از مولکول دنا که عوامل رونویسی به آن متصل می‌شود، در این است که .....»

(۱) بخشی از ساختار ژن هستند که بلافاصله پیش از توالی راه‌انداز ژن قرار گرفته‌اند.

(۲) در فاصله نزدیکی از ژن واقع شده‌اند و آنزیم‌های رونویسی‌کننده، نمی‌توانند به آن‌ها متصل شوند.

(۳) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سازنده آن‌ها، هیچ‌گاه نمی‌توانند در جایگاه فعال آنزیم‌های بسپارازی، قرار گیرند.

(۴) به دلیل تغییر در میزان تمایل عوامل رونویسی برای اتصال به آن‌ها، در تنظیم میزان سرعت رونویسی از ژن، نقش دارند.

۱۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که توالی **ACGCAGAA** بخشی از یک رشته ..... باشد، .....»

(۱) دنا - در رشته مکمل آن درون مولکول دنا، در این بخش هشت حلقه آلی پنج‌ضلعی قابل مشاهده است.

(۲) رنا - در ژنی که رونویسی از روی آن صورت گرفته است، در این بخش هفت پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

(۳) دنا - در مولکول رنای حاصل از رونویسی از آن، در این بخش شش نوکلئوتید دارای باز آلی پیریمیدین وجود دارد.

(۴) رنا - در رشته مکمل ژنی که رونویسی از آن صورت گرفته است، در این بخش پیوند بین بازهای پورین قابل مشاهده نیست.

۱۲- کدام عبارت، در رابطه با پیدایش گل‌های مغربی چندلادی (پلی‌پلوئیدی)، به درستی بیان شده است؟

(۱) گل مغربی حاصل از آمیزش گامت‌های تک‌لاد (هاپلوئید) و دولاد (دیپلوئید)، گیاهی نازیستا و نازا است.

(۲) ممکن است از آمیزش گل مغربی دولاد (دیپلوئید) با یک گل مغربی دولاد (دیپلوئید) دیگر، گل مغربی  $4n$  حاصل شود.

(۳) فام‌تن (کروموزوم)های گامت غیرطبیعی ایجادکننده گل مغربی  $3n$ ، الزاماً در میوز ۱ به طور نادرست از یکدیگر جدا شده‌اند.

(۴) گل‌های مغربی حاصل از گونه‌زایی هم‌میهنی، رخ‌نمود (فنوتیپ) مشابه و ژن‌نمود (ژنوتیپ) متفاوتی با گل‌های مغربی طبیعی دارند.

۱۳- کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

(۱) همه رناهایی که در تنظیم بیان ژن پس از ترجمه در پروکاریوت‌ها نقش دارند، در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

(۲) همه رناهایی که آمینواسیدها را به سمت رناتن‌های یوکاریوتی منتقل می‌کنند، در پی رونویسی از ژن ساخته شده‌اند.

(۳) همه رناهایی که در یک ریبوزوم، در حال ترجمه قابل مشاهده هستند، توالی‌های نوکلئوتیدی یکسان دارند.

(۴) همه رناهایی که در انتقال اطلاعات وراثتی از هسته به رناتن نقش دارند، فاقد توالی‌های غیرقابل ترجمه هستند.

۱۴- با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص آزمایش مشابه با مزلسون، شکل فرضی روبه‌رو حاصل شده است. این شکل از نظر بررسی چگالی با کدام گزینه مطابقت دارد؟ (محیط کشت محتوی ایزوتوپ سبک نیتروژن است).



(۱) نسل اول طرح حفاظتی

(۲) نسل اول طرح نیمه‌حفاظتی

(۳) نسل دوم طرح حفاظتی

(۴) نسل دوم طرح نیمه‌حفاظتی



۱۵- کدام گزینه، در ارتباط با همهٔ رنهایی که در انتقال آمینواسیدها نقش دارند، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در ساختار نهایی و سه بعدی آن‌ها، همهٔ قسمت‌های حلقه‌مانند تاخوردگی اولیه در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
  - ۲) فرآیند آمینواسیددار شدن آن‌ها، مستقل از ترجمه نیست و همزمان با آغاز فرآیند ترجمه درون هسته صورت می‌گیرد.
  - ۳) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل شده در ساختار آن‌ها از تعداد نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار آن‌ها بیشتر است.
  - ۴) پس از تولید، دچار تغییراتی می‌شود و در ساختار نهایی خود، در برخی از قسمت‌های خود بین نوکلئوتیدها واجد نوعی پیوند سست است.
- ۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت داده شده، مناسب است؟

«طیف رنگی در گیاهان حاصل از آمیزش دو ذرت ..... و ..... گسترده تر خواهد بود.»

۱) AABbCc – AaBbCc

۲) aabbcc – AABbCc

۳) Aabbcc – Aabbcc

۴) aaBBCC – AABbCc

۱۷- چند مورد از عبارت‌های زیر از نتایج جفت شدن بازهای آلی مکمل است؟

الف) دقت زیاد در انجام همانندسازی

ب) یکسان بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن

ج) مشخص شدن فرآیند پیرایش برای دانشمندان

د) شناسایی توالی نوکلئوتیدی یک رشته از روی رشتهٔ دیگر

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گونه‌زایی که ..... الزاماً .....»

- ۱) در شرایطی باید اثر رانش ژنی را نیز در نظر گرفت - شارش ژنی میان افراد جدا شده از یکدیگر، قطع می‌شود.
- ۲) نوعی تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی رخ می‌دهد - جدایی تولیدمثلی در اثر جدایی جغرافیایی اتفاق می‌افتد.
- ۳) بر اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی ایجاد می‌شود - هر عامل مؤثر در ایجاد گونهٔ جدید موجب ایجاد دگره (آلل)های جدید می‌شود.
- ۴) برای نخستین بار توسط هوگو دووری مشاهده شد - هر فرد حاصل از آمیزش گونه‌های جدید، توانایی ادامهٔ زندگی طبیعی را نخواهد داشت.

۱۹- در خصوص فرآیند همانندسازی یک مولکول دنا (DNA) در هستهٔ جلبک قرمز، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) هر نوکلئوتید اضافه شده به رشتهٔ در حال ساخت در ابتدا پیوند هیدروژنی و سپس پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.
- ۲) نوکلئوتیدهایی که برای اتصال به نوکلئوتید مکمل آماده هستند، سه فسفات در ساختار خود دارند.
- ۳) برای باز کردن دو رشتهٔ دنا در هر جایگاه آغاز همانندسازی، فعالیت دو آنزیم هلیکاز لازم است.
- ۴) فعالیت نوکلئازی آنزیم دنباسپاراز تنها پس از فعالیت بسپارازی آن قابل انجام است.

۲۰- کدام مورد دربارهٔ آخرین رنای ناقل مستقر شده در رناتن درست است؟

- ۱) در یک مرحله از ترجمه به دو جایگاه رناتن وارد می‌شود.
- ۲) بعد از آخرین حرکت رناتن، درون این اندامک مستقر می‌شود.
- ۳) با وارد شدن عوامل آزادکننده به رناتن، از جایگاه E خارج می‌شود.
- ۴) آمینواسید متصل به آن از انتهای کربوکسیل وارد پیوند پپتیدی می‌شود.

۲۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«برای یک صفت ۳ اللی وابسته به جنس در جمعیت انسان‌ها، .....»

- ۱) در مردان تعداد ژنوتیپ و فنوتیپ خالص برابر است.
- ۲) در زنان تعداد فنوتیپ و ژنوتیپ با یکدیگر برابر است.
- ۳) حداکثر ۹ نوع فنوتیپ در جمعیت مشاهده می‌شود.
- ۴) حداقل ۳ نوع فنوتیپ در جمعیت مشاهده می‌شود.



۲۲- کدام مورد یا موارد زیر برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«برای تعیین ژنگان ..... نسبت به .....، تعداد فام‌تن‌های بیشتری مورد بررسی قرار می‌گیرند.»

- الف) مردی مبتلا به سندرم داون - مردی سالم  
 ب) فردی  $12 = 3n$  - فردی  $12 = 4n$   
 ج) گل مغربی چارلاد - گل مغربی دولاد  
 د) زنی سالم - مردی مبتلا به سندرم داون  
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب  
 (۳) ج و د (۴) ب و ج

۲۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا با یک جایگاه آغاز همانندسازی، یک دنابسپاراز..... یک رنابسپاراز، قطعاً.....»

- (۱) نسبت به - تعداد پیوند غیراشتراکی بیشتری را می‌شکند.  
 (۲) نسبت به - طول بیشتری از یک مولکول دنا را می‌پیماید.  
 (۳) همانند - در ابتدا به دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌شود.  
 (۴) برخلاف - تا پایان فرایند تولید محصول به دنا متصل می‌ماند.

۲۴- همه فرزندان پسر در یک خانواده که مبتلا به کوررنگی (صفت وابسته به X و نهفته) اند، مبتلا به هموفیلی نیز هستند. اگر مادر خانواده

از نظر هر دو صفت سالم و دارای گروه خونی  $A^+$  و پدر مبتلا به کوررنگی و سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی  $A^-$  باشد. تولد کدام فرد در این

خانواده ممکن است؟

- (۱) پسر مبتلا به بیماری هموفیلی و سالم از نظر کوررنگی  
 (۲) دختر مبتلا به هموفیلی و کوررنگی با گروه خونی  $O^-$   
 (۳) دختر سالم از نظر هر دو صفت با گروه خونی  $A^-$   
 (۴) پسر مبتلا به هر دو بیماری با گروه خونی  $B^+$

۲۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«عوامل جهش‌زای..... می‌توانند موجب..... شود.»

- (۱) فیزیکی - جلوگیری از اتصال درست آنزیم دنابسپاراز به مولکول دو رشته‌ای  
 (۲) شیمیایی - ایجاد یاخته‌های چربی تکثیرشده و توده یاخته در افراد بالغ  
 (۳) فیزیکی - اتصال ریونوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین به یکدیگر  
 (۴) شیمیایی - آسیب یاخته‌های استوانه‌ای فاقد مژک در مخاط نای

۲۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، دو آنزیم با ..... متفاوت ..... داشته باشند.»

- (۱) pH بهینه - می‌توانند پیش‌ماده یکسانی  
 (۲) پیش‌ماده - می‌توانند فراورده‌های یکسانی  
 (۳) واحدهای تکرارشونده - می‌توانند دمای بهینه یکسانی  
 (۴) محل تولید - در سیتوپلاسم، می‌توانند مسیر مشترکی تا مقصد

۲۷- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) رانش دگره‌ای الزاماً فراوانی نسبی همه دگره‌ها را کاهش می‌دهد.  
 (۲) انتخاب طبیعی الزاماً فراوانی نسبی برخی دگره‌ها را کاهش می‌دهد.  
 (۳) شارش ژن دوسویه الزاماً به افزایش شباهت خزانه ژنی دو جمعیت می‌شود.  
 (۴) جهش الزاماً در جمعیت ناسازگار با محیط، موجب افزایش سازگاری می‌شود.



۲۸- کدام مورد را درباره گویچه قرمزی که به تازگی از مغز قرمز استخوان آهیانه به خون وارد شده است، می توان بیان نمود؟

(۱) سیتوپلاسم در آن‌ها از مولکول هموگلوبین پر شده است.

(۲) مقدار زیادی از انیدراز کربنیک برای حمل کربن دی‌اکسید دارد.

(۳) فرایند تنظیم بیان ژن را در سطح پیش از رونویسی نیز انجام می‌دهد.

(۴) برای شناسایی نوع آمینواسیدهای هموگلوبین می‌توان از آنزیم پپسین استفاده کرد.

۲۹- درباره مرحله‌ای از فرایند رونویسی که نسبت به سایر مراحل طولانی‌تر است، کدام مورد صحیح است؟

(۱) هیچ کدام از توالی‌های ویژه در دنا در این مرحله رونویسی نمی‌شود.

(۲) اندازه بخش باز شده مولکول دنا نسبت به مرحله قبلی، بیشتر می‌شود.

(۳) نوکلئوتیدهایی یکسان با رشته رمزگذار در برابر رشته الگو قرار داده می‌شود.

(۴) با شروع حرکت رنابسپاراز بر روی ژن، بخشی از رنا از رشته الگو جدا می‌شود.

۳۰- کدام مورد درباره دو فرایندی که در هسته یاخته‌های یوکاریوتی انجام شده و در آن‌ها پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود، نادرست است؟

(۱) فقط یکی از آن‌ها می‌تواند پس از تولید محصول انجام شود.

(۲) هر دوی آن‌ها نیازمند کاتالیزورهای زیستی‌اند.

(۳) فقط یکی از آن‌ها تعداد نوکلئوتیدهای محصول را کم می‌کند.

(۴) هر دوی آن‌ها براساس رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها انجام می‌شوند.

۳۱- در زنبور عسل صفت رنگ چشم مستقل از جنس و دارای دو دگره قرمز و سفید است و رنگ چشم زنبورهای ماده می‌تواند سفید، قرمز یا صورتی باشد. با توجه به این توضیحات کدام گزینه درست است؟ (بدون در نظر گرفتن کراسینگ‌اور)

(۱) در پی بکرزایی ملکه چشم صورتی، زاده‌ها می‌توانند دارای چشم صورتی باشند.

(۲) در پی تولید مثل ملکه چشم قرمز امکان ندارد فرزند زایای چشم صورتی به‌وجود آید.

(۳) در پی آمیزش ملکه چشم سفید با زنبور نر چشم سفید، همه زاده‌های نر چشم سفید خواهند بود.

(۴) در پی آمیزش ملکه چشم سفید با زنبور نر چشم قرمز، همه زاده‌های ماده چشم صورتی خواهند بود.

۳۲- کدام مورد زیر می‌تواند نتیجه‌ای باشد که مزلسون و استال با بررسی دناهای دور اول همانندسازی به دست آوردند؟

(۱) هر یک از دناهای حاصل جرم برابری با دناهای اولیه دارد.

(۲) هر یک از رشته‌های دناهای حاصل، چگالی متوسط دارند.

(۳) در هر یک از دناهای حاصل بخش یا بخش‌هایی از دناهای اولیه وجود دارد.

(۴) هر یک از رشته‌های جدید به همراه یک رشته قدیمی، دنا تشکیل داده است.

۳۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یاخته‌های یوکاریوتی بعضی از رناتن‌ها قادر به همکاری جمعی در ترجمه یک رنای پیک هستند. کدام مورد در خصوص این رناتن‌ها درست است؟ (از رناتن‌های درون راکیزه و سبزدیسه صرف‌نظر کنید.)

(۱) بر روی کیسه‌های غشایی قرار دارند.

(۲) آنزیم مولد کراتین از کراتین فسفات را تولید می‌کند.

(۳) پروتئین‌هایی مانند گلوتن را تولید می‌کنند.

(۴) به صورت همزمان به رنای پیک متصل می‌شوند.

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در گروهی از جانداران که در آزمایش‌های مزلسون و استال مورد استفاده قرار گرفتند، .....»

(۱) با رسیدن رنابسپاراز به اولین نوکلئوتید پس از راه‌انداز، فرایند رونویسی آغاز می‌شود.

(۲) ممکن است در محیط دارای قند لاکتوز، ترجمه آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز رخ ندهد.

(۳) در اغلب مواقع، تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی به دو صورت منفی و مثبت رخ می‌دهد.

(۴) در برخی از قسمت‌های دنا ممکن است توالی راه‌انداز در اتصال مستقیم با ژن قرار گرفته باشد.

۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)



۳۵- کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از جهش‌های ساختاری بزرگی که ممکن است در هستهٔ اسپرماتید اتفاق بیفتند، صحیح است؟

(۱) می‌توانند با شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر در یک کروموزوم همراه باشند.

(۲) باعث کوتاه شدن طول یکی از کروموزوم‌های هسته می‌شود.

(۳) این جهش قطعاً در تمام سلول‌های نسل بعد مشاهده خواهد شد.

(۴) با تهیه و مطالعه کاربوتیپ می‌توان از این جهش‌ها مطلع شد.

۳۶- در نوعی فرایند تنظیم رونویسی در باکتری E.Coli، توالی تنظیمی قبل از محل اتصال رنابسپاراز به دنا قرار دارد. در این فرایند، بلافاصله پس از ورود نوعی دی‌ساکارید به یاخته، کدام گزینه رخ می‌دهد؟

(۱) نوعی کربوهیدرات متشکل از دو تک‌پار مونوساکارید، به بخشی فرورفته در پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود.

(۲) شکل فضایی نوعی بسپار پروتئینی، در پی اتصال به لاکتوز تغییر یافته و از مولکول دنا (DNA) جدا می‌شود.

(۳) پروتئین فعال‌کننده به آنزیم رنابسپاراز متصل شده، و سبب اتصال آن به توالی راه‌انداز می‌شود.

(۴) فاصله میان دو بازوی مولکول پروتئینی متصل به توالی اپراتور، بیشتر می‌شود.

۳۷- در یاخته‌های یوکاریوتی آنزیم‌های ویژه‌ای که آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) تعداد آن‌ها در یاخته برابر با تعداد رمزه است.

(۲) آمینواسید مناسب را براساس توالی رمزه پیدا می‌کنند.

(۳) پیوندی اشتراکی بین گروه آمین و هیدروکسیل تشکیل می‌دهند.

(۴) در هر بار فعالیت تنها یک نوع آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

۳۸- رابطهٔ میان ال‌های رنگ گل میمونی از نوعی رابطهٔ بین اللی پیروی می‌کنند. کدام عبارت دربارهٔ این رابطهٔ بین اللی در این گیاه صحیح است؟

(۱) با توجه به رخ‌نمود نمی‌توان ژن‌نمود را به درستی تعیین کرد.

(۲) تعداد رخ‌نمودهای درون جمعیت با تعداد ژن‌نمودها برابر است.

(۳) ال‌های این صفت در ژن‌های فام‌تن‌های مختلف پراکنده شده‌اند.

(۴) در افراد ناخالص، اثر هر ال همراه با یکدیگر در رخ‌نمود ظاهر می‌شود.

۳۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بیماری‌های وابسته به ..... قطعاً ..... دارد.»

(ب) X بارز - پدر بیمار، دختر بیمار

(د) ژنوم سیتوپلاسمی - مادر بیمار، دختر بیمار

۴ (۴)

۳ (۳)

(الف) X نهفته - مادر بیمار، پسر بیمار

(ج) کروموزوم Y - پدر بیمار، پسر بیمار

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- در صورتی که از آمیزش گل میمونی واجد ژنوتیپ..... با گل میمونی‌ای که یاختهٔ بافت‌خوردن با ژنوتیپ..... دارد، زاده‌ای

متولد شود که گلبرگ..... دارد، می‌توان انتظار داشت که ژنوتیپ آندوسپرم..... خواهد بود.

(۲) WRR - صورتی - WW - RR

(۴) WRR - قرمز - WW - WR

(۱) WRR - صورتی - WW - RR

(۳) WRR - سفید - WW - WR

۴۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بروز هر نوع جهش..... در بخشی از ژن مربوط به پروتئین میوگلوبین، قطعاً.....»

(۱) دگر معنا - با تغییر در ساختار چهارم پروتئین همراه است.

(۲) کوچک - با تغییر توالی نوکلئوتیدی موجود در ژن همراه است.

(۳) خاموش - فاقد توانایی ایجاد کدون‌های جدید در ساختار رنا است.

(۴) جاننشینی - با افزایش مصرف نوکلئوتید حین تولید رنا از روی ژن همراه است.





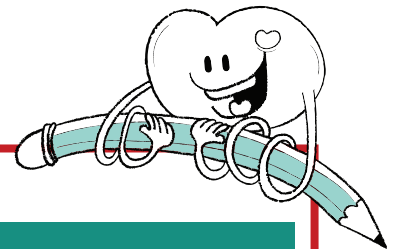


قبل مسابقه خوب گرم کن

پنجشنبه ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۲



گروه آزمایشی علوم تجربی

پایه دوازدهم

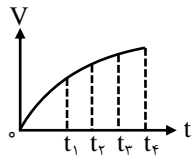
آزمون تاملند - مرحله ۴

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی بر محور  $x$ ، مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد حرکت آن درست است؟



(۱) شتاب در خلاف جهت حرکت است.

(۲) بزرگی شتاب متوسط در بازه صفر تا  $t_1$  بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه  $t_2$  تا  $t_4$  است.

(۳) بزرگی شتاب در حال افزایش است.

(۴) سرعت متوسط در بازه صفر تا  $t_4$  در خلاف جهت محور  $x$  است.

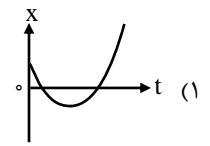
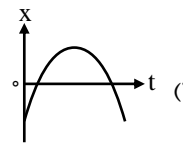
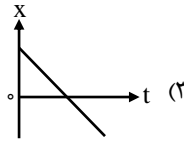
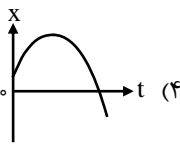
۴۷- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در SI به صورت  $V = 2t^3 - 4t^2 + t + 17$  است. شتاب متوسط در ثانیه

دوم حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) -۷ (۴) -۴

۴۸- کدام گزینه مربوط به حرکت جسمی بر محور  $x$  است که در لحظه  $t = 0$  به صورت کندشونده در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند و

جهت حرکت آن یکبار تغییر می‌کند؟



۴۹- متحرکی بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند.  $\frac{1}{6}$  از کل زمان حرکت را با سرعت متوسط  $12 \frac{m}{s}$  بدون تغییر جهت حرکت می‌کند در ادامه

$\frac{1}{3}$  از کل زمان حرکت را با سرعت متوسط  $18 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت اولیه بازمی‌گردد و بقیه زمان حرکت را با سرعت متوسط  $24 \frac{m}{s}$  در جهت

اولیه حرکت می‌کند. تندی متوسط در کل زمان حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۰ (۳) ۴ (۴) ۱۴

۵۰- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = 2t^2 - 8t + 6$  است. در فاصله زمانی‌ای که فاصله

متحرک از مبدأ، برابر و کمتر از ۴ متر است، چه مسافتی را طی می‌کند؟

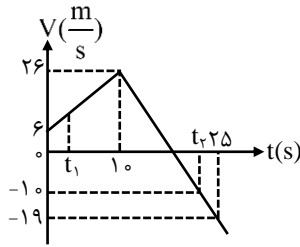
- (۱) ۸m (۲) ۱۶m (۳) ۶m (۴) ۱۲m

محل انجام محاسبات



۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر

$\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  باشد، تندی متوسط در همین بازه چند متر بر ثانیه است؟



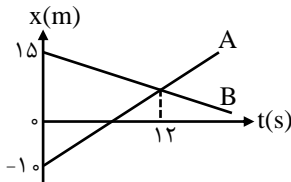
(۱)  $\frac{425}{7}$

(۲)  $\frac{329}{8}$

(۳)  $\frac{374}{27}$

(۴)  $\frac{453}{14}$

۵۲- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل است. در کدام یک از لحظات زیر، فاصله دو متحرک از یکدیگر بیشتر از ۵ متر است؟



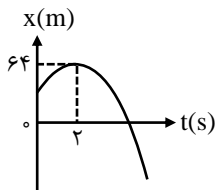
(۱)  $9/8s$

(۲)  $13/8s$

(۳)  $14/6s$

(۴)  $14/2s$

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی یک سهمی مطابق شکل است. اگر تندی متحرک در مبدأ مکان  $32 \frac{m}{s}$  باشد، مکان متحرک در مبدأ زمان



برابر کدام گزینه است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

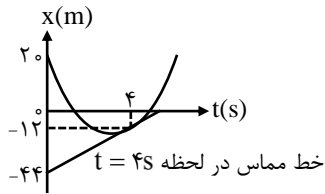
(۳) ۲۰

(۴) ۴۸

محل انجام محاسبات

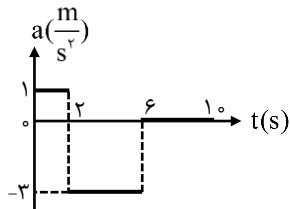


۵۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند مطابق شکل است. زمان تغییر جهت حرکت و سرعت متوسط متحرک از لحظه  $t = 0$  تا زمانی که جهت حرکت تغییر می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



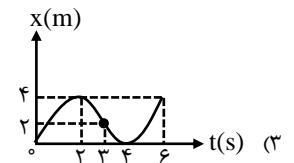
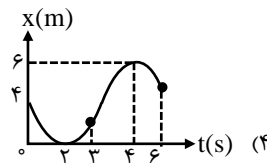
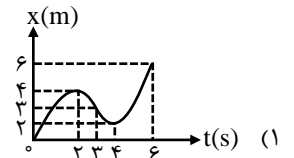
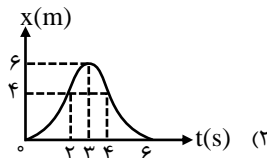
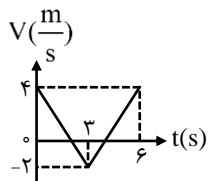
- (۱)  $12 \frac{m}{s}, 3s$
- (۲)  $-12 \frac{m}{s}, 3s$
- (۳)  $-14 \frac{m}{s}, 3/5s$
- (۴)  $14 \frac{m}{s}, 3/5 \frac{m}{s}$

۵۵- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر در لحظه  $t = 1/5s$  سرعت متحرک برابر  $\vec{i} (3/5 +)$  باشد، تندی متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۴
- (۲)  $\frac{16}{3}$
- (۳)  $\frac{77}{15}$
- (۴)  $3/2$

۵۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر محور x در حرکت است، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه می‌تواند مربوط به نمودار مکان - زمان آن باشد؟



محل انجام محاسبات



۵۷- در یک حرکت با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم، متحرک در دو ثانیه اول حرکت ۴۰ متر و در ثانیه آخر حرکت ۲ متر را طی کرده و متوقف می‌شود. تندی اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

۲۸ (۴)

۲۲ (۳)

۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۵۸- طی یک آزمایش، گلوله‌ای را روی یک سطح شیبدار رها می‌کنند و گلوله در انتها وارد سطح افقی می‌شود. اگر تمام سطوح بدون اصطکاک باشند، به ترتیب این آزمایش در ارتباط با کدام مطلب و کدام قانون فیزیک است؟

(۱) شتاب ثابت - قانون دوم نیوتن

(۲) سقوط آزاد - قانون جهانی گرانش

(۳) سرعت ثابت - قانون اول نیوتن

(۴) لختی اجسام - قانون اول نیوتن

۵۹- جسمی به جرم ۴kg روی یک ترازوی فنری درون آسانسور قرار دارد. اگر هنگام حرکت آسانسور ترازو ۳۲N را نشان دهد، کدام گزینه

در مورد بزرگی شتاب آسانسور و نوع حرکت آن می‌تواند درست باشد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $8 \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده رو به پایین می‌رود. (۲)  $2 \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده رو به پایین می‌رود.

(۳)  $2 \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده رو به بالا می‌رود. (۴)  $8 \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده رو به بالا می‌رود.

۶۰- مطابق شکل جسمی به جرم ۱۰۰kg توسط طنابی به جرم ناچیز با نیروی کشش ۲۰۰N روی سطح افقی کشیده می‌شود و جسم با شتابی

به بزرگی  $0.2 \frac{m}{s^2}$  به طور کندشونده حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چه مقدار است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۲۲

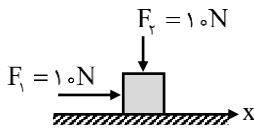
(۴) ۰/۱۸



محل انجام محاسبات



۶۱- مطابق شکل جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  روی سطح افقی در حرکت است و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت  $x = 3t - 2$  است. اگر فقط جهت نیروی  $F_y$  را برعکس کنیم، شتاب حرکت جسم چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۵

(۳) صفر

(۴) ۱

۶۲- مطابق شکل جسمی توسط فنری با ثابت  $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  کشیده می شود و طول فنر از حالت عادی آن  $5\text{ cm}$  بیشتر می شود. اگر ضریب اصطکاک

جنبشی بین جسم و سطح برابر  $0.75$  و جسم به صورت تندشونده با شتاب  $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  حرکت کند، نیرویی که جسم به سطح وارد می کند چند

نیوتن است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



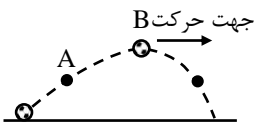
(۲) ۱۵

(۱) ۲۵

(۴) ۳۵

(۳) ۲۰

۶۳- شکل زیر مسیر حرکت تویی را نشان می دهد که در هوا پرتاب شده است. کدام گزینه درست است؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول حرکت ثابت نیست)



(۱) بزرگی نیروی مقاومت هوا در نقطه B بیشتر از نقطه A است.

(۲) بزرگی شتاب در نقطه A بیشتر از نقطه B است.

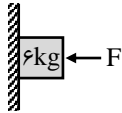
(۳) تکانه توپ در نقاط A و B یکسان است.

(۴) بزرگی نیروی مقاومت هوا در نقطه A و B یکسان است.

محل انجام محاسبات



۶۴- در شکل زیر با اعمال نیروی  $F$ ، جسم در آستانه لغزش قرار دارد. در حالتی که بزرگی این نیرو برابر  $F'$  باشد جسم با سرعت ثابت به پایین حرکت می‌کند. در صورتی که ضرائب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب  $۵/۰$  و  $۴/۰$  باشد،  $F' - F$  چند نیوتن است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$  و امتداد نیروی  $F$  بر دیوار عمود است)



- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۰

۶۵- کدام جمله درست است؟ (در همه موارد جرم تغییر نمی‌کند)

الف) اگر نیروی خالص وارد بر جسمی ثابت و غیرصفر باشد، تکانه آن ثابت می‌ماند.

ب) تکانه جسم می‌تواند تغییر کند ولی انرژی جنبشی آن ثابت بماند.

پ) نقش کیسه هوا در اتومبیل، کاهش تغییرات تکانه در یک مدت زمان مشخص است.

ت) تکانه یک جسم می‌تواند در خلاف جهت حرکت آن باشد.

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

۶۶- توپی به جرم  $m_1$  با تکانه  $\vec{P}_1 = (-4 \frac{kgm}{s}) \vec{i}$  به دیواری برخورد کرده و با تکانه‌ای به بزرگی  $P_2 = 3/6 \frac{kgm}{s}$  در خلاف جهت اولیه

برمی‌گردد. اگر زمان تماس توپ با دیوار  $100ms$  باشد، اندازه و جهت نیروی خالص متوسط وارد بر توپ برابر کدام گزینه است؟

(۱)  $76N$ ، در خلاف جهت محور X

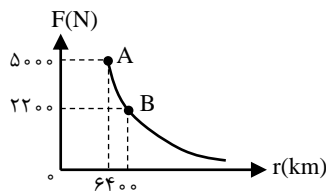
(۲)  $76N$ ، هم‌جهت محور X

(۳)  $16N$ ، هم‌جهت محور X

(۴)  $16N$ ، خلاف جهت محور X

۶۷- نمودار نیروی گرانشی وارد بر ماهواره‌ای از طرف زمین برحسب فاصله تا مرکز زمین مطابق شکل زیر است. فاصله ماهواره از سطح زمین

در نقطه B چند کیلومتر است؟ ( $R_e = 6400km$ )



- (۱) ۱۸۰۰
- (۲) ۸۰۰۰
- (۳) ۱۶۰۰
- (۴) ۸۲۰۰

محل انجام محاسبات

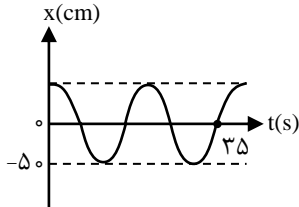


۶۸- فاصله مرکز دو کره همگن به جرم‌های  $۸۰\text{kg}$  و  $۱۲۰\text{kg}$  از یکدیگر یک متر است. نیروی گرانشی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتن

است؟  $(G = ۶/۷ \times ۱۰^{-۱۱} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2})$

- (۱)  $۶/۸۲ \times ۱۰^{-۷}$  (۲)  $۶/۴۳۲ \times ۱۰^{-۶}$  (۳)  $۶/۸۲ \times ۱۰^{-۶}$  (۴)  $۶/۴۳۲ \times ۱۰^{-۷}$

۶۹- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. معادله مکان - زمان آن برابر کدام گزینه در SI است؟



(۱)  $x = ۵ \cos \frac{\pi}{۳.۵} t$

(۲)  $x = ۵ \cos \frac{\pi}{۳.۵} t$

(۳)  $x = ۵ \cos \frac{\pi}{۳.۵} t$

(۴)  $x = ۵ \cos \frac{\pi}{۳.۵} t$

۷۰- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول  $۲۰\text{cm}$  نوسان می‌کند اگر بزرگی شتاب نوسانگر هنگامی که در فاصله  $۴$  سانتی‌متری از

مرکز نوسان (نقطه تعادل) قرار دارد برابر  $۱ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، تندی آن هنگام عبور از مرکز نوسان چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳)  $۰/۵$  (۴)  $۱/۵$

۷۱- جسمی به جرم  $m$  را به فنری با ثابت  $۵۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$  متصل کرده و آن را روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درمی‌آوریم و با بسامد

$۲/۵\text{Hz}$  نوسان می‌کند. اگر مسافت طی شده در هر ثانیه برابر  $۱۰\text{cm}$  باشد، جرم نوسانگر چند گرم و دامنه نوسان چند سانتی‌متر است؟

$(\pi^2 = ۱۰)$

- (۱)  $۲۰\text{g}$  و  $۲\text{cm}$  (۲)  $۲۰۰\text{g}$  و  $۱\text{cm}$  (۳)  $۱۰۰\text{g}$  و  $۱\text{cm}$  (۴)  $۱۰۰\text{g}$  و  $۲\text{cm}$

۷۲- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور  $x$  و حول مبدأ مکان نوسان می‌کند و در هر دقیقه  $۲۴۰$  بار پاره‌خط نوسان را طی می‌کند. اگر بیشینه

فاصله از مبدأ برابر  $۱۰\text{cm}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط وقتی نوسانگر با یک بار تغییر جهت حرکت از مکان  $x_1 = -۲\text{cm}$  به مکان

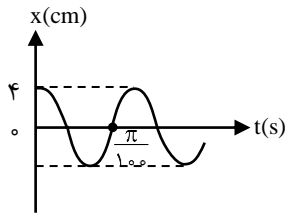
$x_2 = +۲\text{cm}$  می‌رود، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات



۷۳- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۸ برابر انرژی جنبشی است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲

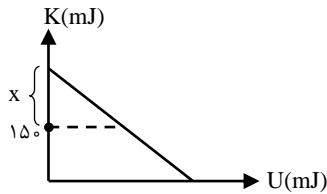
(۲) ۴

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $1/\sqrt{5}$

۷۴- نمودار انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم  $2\text{kg}$  که روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال

نوسان است، مطابق شکل است. اگر بسامد نوسان  $\frac{25}{\pi}\text{Hz}$  و طول پاره خط نوسان  $8\text{cm}$  باشد، مقدار  $x$  چند میلی ژول است؟



(۱) ۵۵۰

(۲) ۲۵۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۱۰۰

۷۵- کدام گزینه در مورد آونگ ساده (آونگ کم‌دامنه) درست است؟

(۱) با دور شدن از سطح زمین، بسامد نوسانات افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش جرم گلوله آونگ، مدت زمان یک نوسان کامل کاهش می‌یابد.

(۳) با کاهش دامنه نوسان، بسامد زاویه‌ای افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش طول آن در یک دامنه ثابت، تندی بیشینه آن کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۷۶- کدام مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در تشکیل مخلوط ..... ، ..... نقش داشته و این مخلوط، ..... است.»

(۱) عسل و آب - پیوند هیدروژنی - همگن

(۲) بنزین و اوره - نیروی واندروالسی و پیوند هیدروژنی - ناهمگن

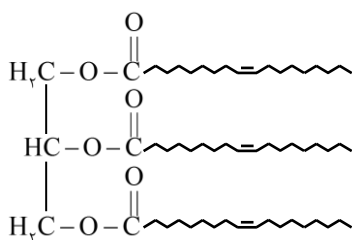
(۳) روغن زیتون و هگزان - نیروی واندروالسی - همگن

(۴) آب و صابون و چربی - نیروی واندروالسی و پیوند هیدروژنی - همگن

۷۷- روغن زیتون را می‌توان یک استر سه عاملی با ساختار زیر در نظر گرفت. با توجه به این ساختار، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(جرم مولی عنصرهای اکسیژن، کربن و هیدروژن را به ترتیب برابر با ۱۶، ۱۲ و ۱ گرم بر مول در نظر

بگیرید.)



(الف) تفاوت جرم مولی اسید چرب و الکل سازنده آن، برابر با ۱۸۸ گرم است.

(ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن، سه برابر اتیلن گلیکول است.

(ج) از واکنش یک مول از آن با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون جامد با فرمول شیمیایی

$\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}$  تولید می‌شود.

(د) در شرایط یکسان، واکنش پذیری چربی موجود در کوهان شتر، بیشتر از این استر بلندزنجیر است.

(۴) ب و د

(۳) الف و د

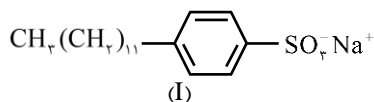
(۲) ب و ج

(۱) الف و ج

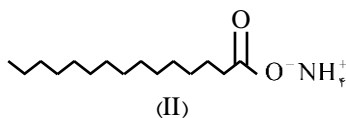
۷۸- مخلوطی به جرم ۳۵ گرم از دو شوینده با ساختارهای (I) و (II) در آب حل شده و سپس مقدار زیادی کلسیم کلرید به محلول حاصل

اضافه می‌شود. اگر پس از عبور مخلوط واکنش از صافی، ۲۶/۱ گرم رسوب سفیدرنگ به دست آید، درصد جرمی ترکیب (I) در مخلوط اولیه

چقدر بوده است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۴) ۶۷/۵



(۳) ۷۴

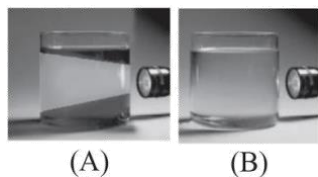
(۲) ۳۲/۵

(۱) ۲۶

محل انجام محاسبات



۷۹- با توجه به شکل مقابل که رفتار دو مخلوط پایدار را در برابر نور نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



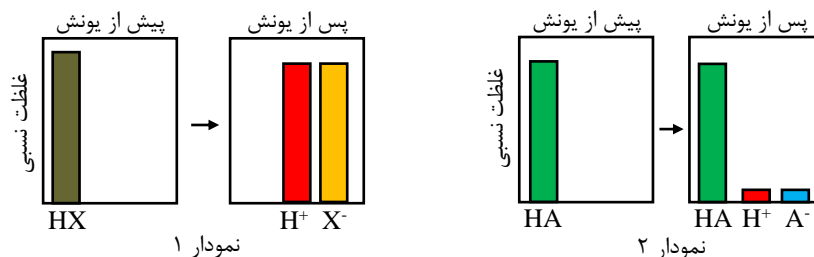
(۱) نیروی جاذبه بین حلال و حل‌شونده در مخلوط B، بیشتر از میانگین جاذبه میان حلال و حل‌شونده خالص است.

(۲) شربت معده و سس مایونز، رفتاری مشابه رفتار مخلوط A در برابر نور دارند.

(۳) مخلوط B الزاماً رسانای جریان برق بوده و می‌تواند مخلوط مس (II) سولفات در آب باشد.

(۴) ذره‌های سازنده مخلوط A بزرگ‌تر از مخلوط B می‌باشد.

۸۰- با توجه به نمودارهای زیر در مورد دو اسید HA و HX، در دمای یکسان کدام گزینه درست است؟



(۱) در محلول‌های با غلظت و حجم یکسان از HX و HA، شمار یون‌ها و مولکول‌ها در محلول HX بیشتر است.

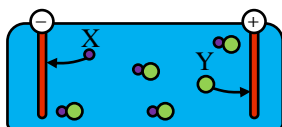
(۲) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری اسید HA در آب کمتر از انحلال‌پذیری اسید HX در آب است.

(۳) در واکنش یک قطعه فلز Mg با حجم‌های یکسان از محلول‌های این دو اسید با pH یکسان، حجم گاز H<sub>۲</sub> حاصل از محلول HA در پایان واکنش بیشتر خواهد بود.

(۴) ثابت یونش HX بسیار بزرگ است و با افزایش غلظت، ثابت یونش HA به ثابت HX نزدیک‌تر می‌شود.

۸۱- شکل مقابل، محلولی از یک اسید تک‌پروتون‌دار را در میدان الکتریکی بعد از یونش آن نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، کدام مورد

درست است؟ (Y آنیون مربوط به یونش اسید است)



(۱) این اسید تک‌پروتون‌دار، الکترولیت ضعیف است و طبق مدل آرنیوس، میزان اسیدی بودن آن قابل بحث است.

(۲) درصد یونش این اسید برابر ۲۵٪ می‌باشد.

(۳) اگر اسید موردنظر جزو هیدروکالیک اسیدها باشد، عنصر Y بیشترین خصلت نافلزی را در میان عنصرهای هم‌گروه خود ندارد.

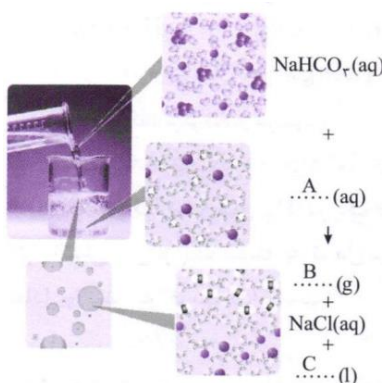
(۴) اگر غلظت اولیه اسید، ۰.۴M باشد، نسبت  $\frac{\alpha}{K_a}$  برای اسید در این شرایط، برابر با ۱۰۰ است.



۸۲- pH محلول حاصل از اضافه کردن ۲۰۰ میلی لیتر محلول پتاس ۰/۱ مولار و ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH برابر ۰/۵ و ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر در دمای اتاق در کدام گزینه آمده است؟  $(\log^2 = ۰/۳, \log^۲ = ۳, ۱۰^{۰/۵})$

- (۱) ۱/۱ (۲) ۱/۹ (۳) ۱۳/۱ (۴) ۱۲/۹

۸۳- با توجه به شکل مقابل که نمای ذره‌ای از یک واکنش را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) ۵۰۰ میلی لیتر محلول A با  $\text{pH} = ۱$  با ۴۲۰ میلی گرم از واکنش‌دهنده دیگر به‌طور کامل واکنش می‌دهد.  $(\text{NaHCO}_3 = ۸۴ \text{ g/mol})$

(۲) در معادله این واکنش، ضرایب استوکیومتری همه مواد برابر با یک است.

(۳) هر دو ماده B و C در هوا کره، گاز گلخانه‌ای محسوب می‌شوند.

(۴)  $\text{NaHCO}_3$  به‌عنوان یک نمک چندتایی، به‌تنهایی و همراه با  $\text{Al}(\text{OH})_3$  در بین مواد مؤثر برخی از ضد اسیدهای معده وجود دارد.

۸۴- اگر در دمایی معین، درجه یونش  $\text{HF}$  در محلول ۰/۱ مولار آن، ۴۰ برابر درجه یونش  $\text{HCN}$  در محلول ۰/۲ مولار آن باشد، pH محلول

هیدروسیانیک اسید، ..... pH محلول هیدروفلئوریک اسید است.  $(۱۰^{۱/۳} = ۲۰, ۱۰^{۱/۲} = ۵)$

- (۱) ۱/۳ برابر (۲) ۱/۳ واحد بیشتر از (۳) ۱/۷ برابر (۴) ۱/۷ واحد بیشتر از

۸۵- اگر به ۲ لیتر محلول ۰/۰۵ مولار نیتریک اسید، در هر ۱۵ ثانیه، ۶۰۰ میلی لیتر آب خالص اضافه شود، چند دقیقه طول می‌کشد تا pH آن به ۲/۷ برسد؟

- (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۶ (۴) ۶۰

۸۶- ۲۵ گرم گاز  $\text{HF}$  را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب به ده لیتر می‌رسانیم. اگر اختلاف غلظت یون‌های فلئورید با غلظت مولکول‌های یونیده نشده  $\text{HF}$  برابر با ۰/۷۵ مولار باشد، ثابت یونش اسید و pH محلول به ترتیب کدام‌اند؟

$(\text{H} = ۱, \text{F} = ۱۹ : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱)  $۱/۳ - ۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$  (۲)  $۱/۶ - ۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$  (۳)  $۱/۳ - ۵ \times ۱۰^{-۳}$  (۴)  $۱/۶ - ۵ \times ۱۰^{-۳}$



۸۷- با توجه به شکل زیر، برای آنکه اعدادی که دستگاه‌های pH سنج را نمایش می‌دهند، درست باشد، به ترتیب چند گرم از اسید و باز موردنظر به آب خالص اضافه کنیم؟  $(\frac{1}{3} = 10^{-0.48}, 10^{-0.48} = 2, 10^{-0.48} = \frac{1}{3})$

(حجم اولیه آب ۵۰۰ لیتر بوده و از تغییر حجم محلول در اثر انحلال ماده موردنظر چشم‌پوشی کنید؛  $H=1, O=16, Ca=40, I=127: g.mol^{-1}$ )



(۱) آب خالص (۲) HI (۳) Ca(OH)<sub>2</sub>

۱۱۱ - ۶/۴ (۴)

۵۵/۵ - ۶/۴ (۳)

۱۱۱ - ۱۲/۸ (۲)

۵۵/۵ - ۱۲/۸ (۱)

۸۸- در سلول گالوانی (نقره - SHE) برای اضافه شدن ۳۶ گرم به جرم تیغه کاتدی به ترتیب از راست به چپ به تقریب چند مول الکترون

باید مبادله شود و در شرایط STP چند لیتر گاز H<sub>2</sub> مصرف می‌شود؟ (الکترولیت نیم‌سلول نقره، حاوی یون‌های Ag<sup>+</sup> است)

(Ag = 108 g.mol<sup>-1</sup>)

۳/۷۳ - ۰/۶ (۴)

۷/۴۶ - ۰/۶ (۳)

۳/۷۳ - ۰/۳ (۲)

۷/۴۶ - ۰/۳ (۱)

۸۹- با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد داده شده، چند مورد از مطالب داده شده صحیح است؟

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	۰/۰۰
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mg(s)$	-۲/۳۷

(الف) اغلب فلزهای روبرو توانایی خوردگی توسط یون هیدرونیوم را دارند.

(ب) سلولی متشکل از نیم‌سلول‌های داده شده برابر با ۰/۳۴ emf ولت، کوچک‌ترین نیروی الکتروموتوری را برای تشکیل سلول گالوانی دارد.

(پ) علامت E° کاهش  $\frac{2}{3}$  فلزات روبرو همانند علامت E° کاهش گاز اکسیژن است.

(ت) در سلول گالوانی (Ag-Cu) الکترون‌ها توسط مدار درونی به سمت مس جابه‌جا می‌شوند.

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

محل انجام محاسبات



۹۰- اگر فلز A در سری الکتروشیمیایی بالاتر از هیدروژن قرار بگیرد و قطب مثبت در سلول الکترولیتی (A-B) باشد، کدام گزینه در ارتباط با این سلول به طور حتم صحیح است؟

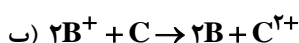
(۱) در سلول گالوانی (SHE-B)، B نقش آند را دارد.

(۲) توانایی تشکیل سلول گالوانی با emf بیشتری با اکسیژن نسبت به B دارد.

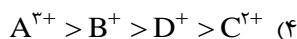
(۳) کاتیون‌ها در این سلول الکترولیتی به سمت B به حرکت درمی‌آیند.

(۴) به تدریج در این سلول جرم فلز A آن در الکتروود افزایش می‌یابد.

۹۱- معادله واکنش‌های خودبه‌خودی زیر را در نظر بگیرید. (A، B، C و D فلز هستند)



با توجه به معادله این واکنش‌ها، کدام مقایسه در رابطه با قدرت اکسندگی یون‌ها به درستی انجام شده است؟



۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح می‌باشند؟

(الف) پتانسیل الکتروودی استاندارد در دمای  $25^\circ C$ ، فشار 1 atm و غلظت 1 مولار برای محلول الکترولیت اندازه‌گیری می‌شود.

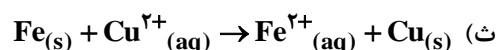
(ب) میزان درصد آهن تولیدی برای جایگزینی قطعات خورده‌شده با بازده سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن برابر است.

(پ) ضریب استوکیومتری نیم‌واکنش کاهش‌ی استاندارد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن برابر با 1 است.

(ت) ساده‌ترین راه برای جلوگیری از خوردگی آهن، ایجاد یک پوشش محافظ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- چه تعداد از واکنش‌های زیر، اکسایش-کاهش هستند؟



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات



۹۴- کدام گزینه‌ها نادرست هستند؟

(الف) دو رکن اصلی تحقق فناوری‌ها، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.

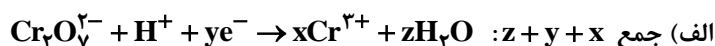
(ب) فلزی که به عنوان منبع نور در عکاسی استفاده می‌شده است (منیزیم) با نور خیره‌کننده‌ای می‌سوزد.

(پ) تولید مواد از قلمروهای الکتروشیمی است که سلول‌های سوختی و سوخت آن‌ها از موارد آن می‌باشد.

(ت) در همه واکنش‌های اکسایش-کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی آزاد می‌شود.

(۱) الف و ت (۲) ب و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۹۵- کدام گزینه، پاسخ درست سؤال‌های الف و ب را به ترتیب نشان می‌دهد؟



(ب) اکسنده‌ترین نافلز:

(۱) ۱۵ - کلر (۲) ۲۳ - کلر (۳) ۱۵ - فلئور (۴) ۲۳ - فلئور

۹۶- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^\circ\text{C}$  نشان می‌دهد. با توجه به

جدول چند مورد صحیح است؟

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^\circ\text{C}$ )
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

(الف) در حضور الکتروند آندی طلا و مس واکنشی رخ نمی‌دهد.

(ب) در صورت تشکیل سلول گالوانی از این الکترودها بیشترین emf در حالت معمولی بین این چهار

فلز مربوط به سلول گالوانی (طلا-روی) می‌باشد.

(پ) افزایش دما نشان از آزاد شدن انرژی در اثر خود به خودی بودن واکنش است.

(ت) ترتیب قدرت کاهندگی فلزات داده شده به صورت:  $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یون کربنات مانند یون سولفات در واکنش‌های شیمیایی تنها می‌تواند نقش اکسندگی داشته باشد.

(۲) منیزیم مذاب چگالی بیشتری نسبت به منیزیم کلرید مذاب دارد.

(۳) در برقکافت آب الکترودی که گاز تجمع شده حجم بیشتری دارد مربوط به الکتروکاتد است.

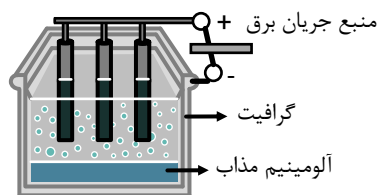
(۴) در میان فلزها لیتیم کمترین چگالی و  $E^\circ$  را دارد.

محل انجام محاسبات





۱۰۲- با توجه به شکل مقابل که مربوط به فرایند هال برای تولید آلومینیوم می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) در این سلول آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت هستند.
- (۲) این فرایند هزینه بالایی دارد و بهترین جایگزین آن بازیافت است.
- (۳) حالت فیزیکی آلومینیوم همانند گرافیت، مذاب است.
- (۴) گاز اکسیژن تولیدی در آند با گرافیت واکنش می‌دهد و  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود.

۱۰۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سلول گالوانی الکترودها غالباً گرافیتی بوده و در واکنش‌ها شرکت نمی‌کنند.
- (۲) در آهن گالوانیزه، روی، هر دو حفاظت فیزیکی و شیمیایی را انجام می‌دهد.
- (۳) با ایجاد خراش در آهن سفید فلز روی در حضور رطوبت اکسایش می‌یابد.
- (۴) با اکسایش فلز آلومینیوم در هوا، آلومینیوم با تشکیل لایه چسبنده و متراکم از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند.

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدهاست که به شکل محلول مصرف می‌شود.
- (۲) در واکنش سود سوزآور و جوهر نمک یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  است نخورده باقی می‌مانند.
- (۳)  $\text{NaCl}_{(s)}$  الکترولیت به حساب نمی‌آید.
- (۴) آرنیوس نخستین کسی بود که بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌ها کار می‌کرد.

۱۰۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) pH محلول مولار پتاس سوزآور برابر صفر است.
- (۲) مبنای واکنش خنثی شدن اسید و باز واکنش:  $\text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  می‌باشد.
- (۳) در شرایط دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول لوله‌بازکن از شیشه‌پاک‌کن بیشتر است.
- (۴) pH محیط روده همانند معده و حفره دهانی، اسیدی بودن آن را نشان می‌دهد.

محل انجام محاسبات



۱۰۶- کدام گزینه درست است؟

- ۱) وبا در اثر آلودگی هوا ایجاد می‌شود و ساده‌ترین راه جلوگیری از آن رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
- ۲) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در بنزین و وازلین، ۸ برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی در اوره است.
- ۳) میان مولکول‌های سازنده عسل و آب پیوندهای کووالانسی تشکیل شده و انحلال رخ می‌دهد.
- ۴) شربت معده از ذرات ریزماده، رنگ‌های پوششی از توده‌های مولکولی و مخلوط  $\text{CuSO}_4$  در آب از یون‌ها و مولکول‌ها تشکیل شده است.

۱۰۷- کدام گزینه درست است؟

- ۱) صابون طبیعی مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.
- ۲) در واکنش محلول غلیظ لوله‌بازکن با اسیدهای چرب، شوینده غیرصابونی تشکیل می‌شود.
- ۳) شیر ترش شده دارای پلی‌لاکتیک اسید است.
- ۴) برای توصیف کیفی واکنش‌های تعادلی از ثابت تعادل استفاده می‌شود.

۱۰۸- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) هر شوینده صابونی و غیرصابونی به ترتیب حداقل ۱ و ۳ پیوند دوگانه دارند.
- ۲) یک محلول آبی خنثی دارای یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است.
- ۳) غلظت یون هیدرونیوم بر ماندگاری مواد غذایی تأثیرگذار است و یکی از راه‌های تعیین آن سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌هاست.
- ۴) آب چشمه مانند آب دریا و برخلاف آب مناطق کویری باعث تشکیل لکه‌های سفیدرنگ روی لباس هنگام شست‌وشو با صابون می‌شود.

۱۰۹- کدام گزینه درست است؟

- ۱) سوخت هیدروژن، رایج‌ترین سوخت برای خودروها و نیروگاه‌ها به‌شمار می‌آید.
- ۲) اغلب فلزات واسطه و نافلزات، اعداد اکسایش گوناگونی در ترکیبات خود دارند.
- ۳) اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی ۶۰٪ برابر نسبت به موتور درون‌سوز دارد.
- ۴) اتم سدیم بسیار پایدارتر از یون سدیم است و برای تهیه آن باید انرژی زیادی صرف کرد.

۱۱۰- کدام گزینه درست است؟

- ۱) پدیده‌هایی مانند آذرخش، نشان‌دهنده مبادله انرژی گرمایی بین سامانه و محیط است.
- ۲) اغلب فلزات در واکنش با محلول اسیدها، نمک و گاز اکسیژن تولید می‌کنند.
- ۳) در سلول‌های سوختی جدیدتر از سوخت در دسترس‌تر و ایمن‌تر متان به‌جای هیدروژن استفاده می‌شود.
- ۴) در واکنش فلز روی و محلول هیدروکلریک اسید، اتم هیدروژن الکترون گرفته و کاهش می‌یابد.



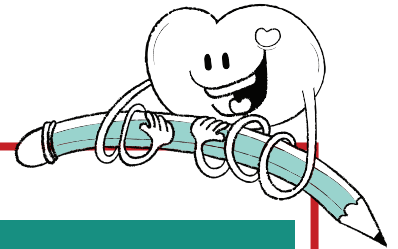


قبل مسابقه خوب گرم کن

پنجشنبه ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۳



گروه آزمایشی علوم تجربی

پایه دوازدهم

آزمون تاملند - مرحله ۴

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

۱۱۱- تابع  $f(x) = |x|(x-2)$  روی بازه  $(-\infty, a]$  اکیداً صعودی بوده و روی بازه  $[0, b]$  اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار برای  $a+b$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۱۱۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 - 2x + 1}, & x \geq a \\ ax - 4a, & x < a \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی است. در این صورت  $a$  چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۱۳- اگر تابع  $y = f(x)$  با دامنه  $(0, +\infty)$  اکیداً نزولی باشد، تعداد جواب‌های طبیعی نامعادله  $f(x-3) > f(6)$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- اگر  $f(x) = x^2 + 4x$  و  $f \circ g(x) = x$  باشد، مقدار  $g(16) + g(5)$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

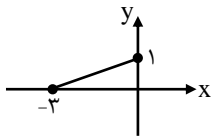
۱۱۵- اگر  $f = \{(-2, 1), (0, 4), (5, -3), (1, 2)\}$  و  $g(x) = \frac{2x-3}{x}$  و  $f^{-1} \circ g^{-1}(a) = 0$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $2/5$  (۲) ۲ (۳)  $1/5$  (۴)  $1/25$

۱۱۶- اگر  $f(x) = \log_2 x$  و  $g(x) = \sqrt{1-x}$  باشد، دامنه تابع  $g \circ f(x)$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۱۷- اگر نمودار تابع  $y = 2f\left(\frac{x}{3}\right) + 1$  شکل مقابل باشد، دامنه تابع  $g(x) = -\frac{1}{3}f(2-x) + 1$  شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



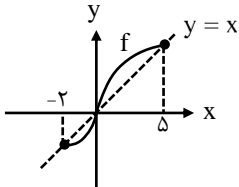
۱۱۸- اگر وارون تابع  $f(x) = x + \sqrt[3]{2x} + b$ ، نمودار  $y = \sqrt{x - 2a} + 1$  را در نقطه‌ای با مختصات  $(1, 4)$  قطع کند،  $a - b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- برای تابع  $f(x) = x^2 - 6x + 1$  با دامنه  $(-\infty, 3]$ ، معادله  $-17f(f^{-1}(a)) = 17 + f(a)$  دارای چند جواب حقیقی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۰- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به شکل مقابل باشد، دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{\frac{x}{f^{-1}(x) - x}}$  شامل چند عدد صحیح است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) بی‌شمار

۱۲۱- اگر  $16\alpha = 5\pi$  باشد، مقدار  $\cot \alpha - \tan \alpha$  کدام است؟

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

۱۲۲- اگر  $\frac{\tan x}{1 - \tan^2 x} = -\frac{1}{5}$  باشد، حاصل  $\cos 2x$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $\frac{5}{\sqrt{29}}$  (۲)  $\frac{5}{\sqrt{26}}$  (۳)  $\frac{2}{\sqrt{29}}$  (۴)  $\frac{2}{\sqrt{26}}$

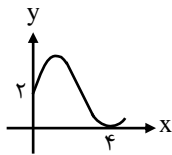
۱۲۳- اگر دوره تناوب توابع  $f(x) = |\sin(ax)|$  و  $g(x) = \cos \frac{2x}{a} - |a|$  باهم برابر باشند، حداقل مقدار تابع  $g$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) -۳

محل انجام محاسبات

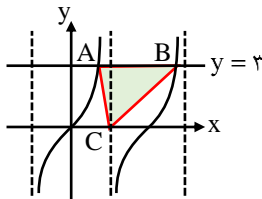


۱۲۴- شکل مقابل بخشی از نمودار تابع  $y = a \cos\left(\frac{3\pi}{2} - bx\right) + c$  است. در این صورت مقدار  $2abc$  کدام است؟



- (۱)  $-3\pi$
- (۲)  $3\pi$
- (۳)  $6\pi$
- (۴)  $-6\pi$

۱۲۵- مطابق شکل خط  $y = 3$  بخشی از تابع  $y = \tan 2x$  را در نقاط A و B قطع کرده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

۱۲۶- معادله مثلثاتی  $\sin x \cos x (1 - 2 \sin^2 x) = \frac{1}{8 \sin \frac{5\pi}{2}}$  چند ریشه در بازه  $[0, 2\pi]$  دارد؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۸

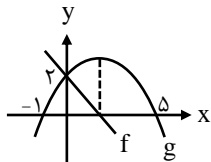
۱۲۷- مجموع جواب‌های معادله  $\sin 3x - 1 = -2 \cos^2 x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{13\pi}{2}$
- (۲)  $\frac{11\pi}{2}$
- (۳)  $6\pi$
- (۴)  $7\pi$

۱۲۸- معادله  $(\sqrt{2} \tan x - 4) = 0$  در فاصله  $(0, 2\pi)$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۲۹- اگر خط  $f$  و سهمی  $g$  به شکل مقابل باشند، باقی‌مانده تقسیم تابع  $(f + g)(x)$  بر  $x - 1$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{21}{5}$
- (۲) ۴
- (۳)  $\frac{22}{5}$
- (۴)  $\frac{23}{5}$

محل انجام محاسبات



۱۳۰- اگر بازه  $(a+b, 4a-b)$ ، همسایگی راست عدد ۱ و همسایگی چپ عدد ۱۴ باشد، بازه  $(b, a)$  همسایگی چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۱- اگر تابع  $f(x) = \frac{x^2 + 2x + a}{x - 4}$  در  $\mathbb{R}$  حد داشته باشد، حد آن در  $x = 4$  کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۱

۱۳۲- مقدار غیرصفر حد  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{bx + 22} - 4}$  چند برابر  $b$  است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۱۳۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x - 2} = -\infty$  باشد، کدام ضابطه برای  $f(x)$  مناسب است؟

- (۱)  $\frac{|x|}{x}$  (۲)  $[x] - x$  (۳)  $x - 2[x]$  (۴)  $3 - 2[x]$

۱۳۴- مقدار  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^6 + x^2} - \sqrt{2x^2 - 1}}{(x - 2)^2}$  کدام است؟

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

۱۳۵- اگر توابع  $f(x) = bx - 2$  و  $g(x) = 3x + a$  نسبت به خط  $y = x$  متقارن باشند، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x) + ax}{bx - g(x)}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{5}{2}$  (۲)  $-\frac{21}{8}$  (۳)  $-\frac{17}{8}$  (۴)  $-\frac{19}{8}$

محل انجام محاسبات



۱۳۶- اگر  $f(x) = \frac{3x + \sqrt{x-1}}{ax - |x|}$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 4$  باشد، حد تابع  $g(x) = \frac{4ax^2 + 1}{x^2 + 3x^2 + 8a}$  وقتی که  $x \rightarrow -1$  کدام است؟

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

۱۳۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left[ \frac{ax}{x^2 + 1} \right] = -1$  باشد، نمودار تابع  $y = \frac{[ax]}{x}$  در حوالی  $x = 0$  کدام است؟



۱۳۸- برای سهمی  $g(x) = x^2 + bx + 5$  داریم  $g'(-4) + g'(8) = 0$ ، در این صورت  $g'(1)$  کدام است؟

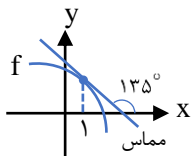
- (۱)  $-2$  (۲)  $-3$  (۳)  $-1$  (۴) صفر

۱۳۹- اگر خط  $y = 2x + 1$  در  $x = 1$  بر نمودار  $f$  مماس باشد، در عبارت  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + b}{x - 1} = a$  مجموع اعداد حقیقی  $a$  و  $b$  کدام است؟

- (۱)  $-5$  (۲)  $5$  (۳)  $1$  (۴)  $-1$

۱۴۰- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به شکل مقابل باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1) - f(1 - 2h)}{\Delta h}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $-\frac{3}{5}$  (۳)  $-\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{5}$



محل انجام محاسبات



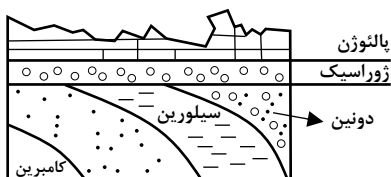
۱۴۱- چرا باید در بهره‌برداری از خاک، دقت لازم را به عمل آورد؟

- ۱) فرسایش ورقه‌ای از شرایط لازم برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی و جنگلی است.
- ۲) سازندهای مارنی سطح وسیعی از کشورمان را در بر گرفته‌اند و این خاک‌ها نفوذپذیری زیادی دارد.
- ۳) به‌طور میانگین ۱۰۰ سال لازم است تا خاکی به ضخامت کمتر از یک سانتی‌متر تشکیل شود.
- ۴) برای رسیدن به توسعه پایدار باید سرعت تشکیل خاک کمتر از سرعت فرسایش آن باشد.

۱۴۲- تمام موارد زیر در انتخاب روش استخراج ماده معدنی اهمیت دارد به‌جز:

- ۱) ابعاد لایه معدنی
- ۲) نحوه قرارگیری توده معدنی
- ۳) نوع ماده معدنی
- ۴) مقدار ذخیره ماده معدنی

۱۴۳- در شکل مقابل، ناپیوستگی هم‌شیب در چه دوره زمانی به وقوع پیوسته است؟



- ۱) کربنیفر
- ۲) کرتاسه
- ۳) تریاس
- ۴) کواترنری

۱۴۴- برای ممانعت از ورود فاضلاب حاوی باکتری رودوکس به چاه آب شرب، کدام گزینه مناسب‌تر است؟

- ۱) کاهش مسافت طی شده توسط آب حاوی ویروس
- ۲) افزایش سموم دفع آفات و بیماری‌های میکروبی
- ۳) افزایش شعاع حریم داخلی از پهنه حفاظتی
- ۴) کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

۱۴۵- در ترکیب کدام مورد زیر، مقداری فسفر وجود دارد؟

- ۱) کالکوپیریت
- ۲) کربنوم
- ۳) تورکوایز
- ۴) گارنت

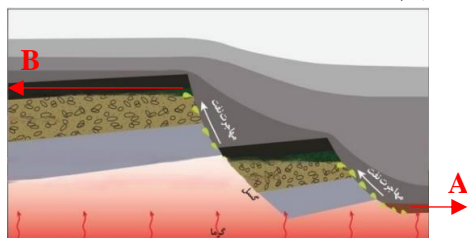
۱۴۶- سیارکی در فاصله ۱۳۵۰ میلیون کیلومتری از زمین قرار دارد. چه مدت طول می‌کشد تا نور خورشید حداکثر ۵۰٪ آن را روشن نماید؟

- ۱) ۷/۲۴ دقیقه
- ۲) ۱۰ ساعت
- ۳) ۸۳ دقیقه
- ۴) ۴۵۰۰ ثانیه

۱۴۷- کدام عبارت مقایسه درستی از ویژگی‌های «پوکه معدنی» و «آبرفت» را بیان می‌کند؟

- ۱) پوکه معدنی همانند آبرفت‌ها دارای تخلخل و نفوذپذیری بالایی است.
- ۲) پوکه معدنی برخلاف آبرفت‌ها توانایی انتقال و عبور آب و سیالات را دارد.
- ۳) پوکه معدنی برخلاف آبرفت‌ها دارای تخلخل اولیه و از ابتدای تشکیل است.
- ۴) پوکه معدنی همانند آبرفت‌ها قادر به نگهداری آب زیاد در منافذ اولیه است.

۱۴۸- در شکل زیر که مهاجرت نفت را نمایش می‌دهد، به ترتیب A و B کدامند؟ (از راست به چپ)



- ۱) سنگ مخزن - تله نفتی
- ۲) نفت گیر - سنگ پوش
- ۳) تله نفتی - سنگ منشأ نفت
- ۴) سنگ منشأ نفت - سنگ مخزن

۱۴۹- در لایه‌ای رسوبی دارای آثار فراوان از ریف مرجانی و به سن ۵۷۳۰ سال، حداکثر چه مقدار کربن ۱۴ باقی مانده است؟

- ۱) ۲۵٪
- ۲)  $\frac{1}{2}$
- ۳)  $\frac{3}{4}$
- ۴) ۵۰ گرم



۱۵۰- کدام گزینه با مفهوم عبارت زیر مطابقت دارد؟

«گاهی املاح زیرزمینی باعث محدودیت صنعتی و بسته شدن مجاری و لوله‌های کارخانجات می‌شوند.»

- (۱) آب موجود در سنگ گچ ← انحلال زیاد با سولفات فراوان
- (۲) آب موجود در سنگ کربناتی ← یون کلسیم زیاد با رسوب فراوان
- (۳) لایه‌های آبدار در رسوبات رودخانه‌ای ← املاح کم و فاقد انواع یون‌ها
- (۴) آبخوان تحت فشار در رسوبات آهکی ← کف صابون زیاد و انسداد لوله‌ها

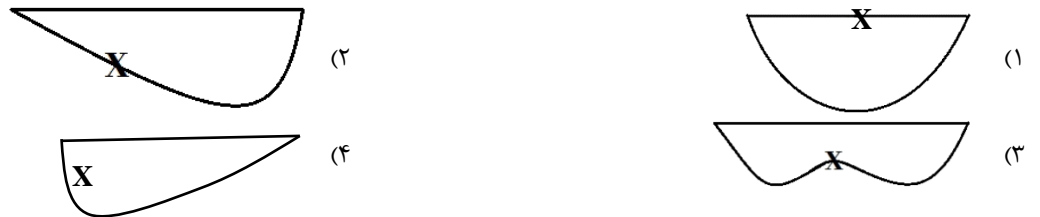
۱۵۱- مقاومت فیزیکی و شیمیایی زیاد یک کانی، می‌تواند منجر به ایجاد کدام کانسنگ شود؟

- (۱) ذخایر پلاستیکی طلا
- (۲) لایه‌های غنی از کرومیت
- (۳) رگه‌های فلزی نقره
- (۴) تجمع کانه‌های آلومینیوم

۱۵۲- کدام عبارت زیر در رابطه با آفرینش عناصر، نادرست است؟

- (۱) انرژی، عامل برقراری ارتباط بین ذرات بنیادی، بوده است.
- (۲) غبارها با افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌هایی را تشکیل دادند.
- (۳) بعد از پایان گسترش اولیه کیهان، اولین ستاره از هیدروژن ایجاد شد.
- (۴) اجرام سازنده کهکشان‌ها تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

۱۵۳- در کدام گزینه، حرف X در مقطع رود بیانگر حداکثر سرعت آن است؟



۱۵۴- کانی آلپیت نوعی فلدسپار پلاژیوکلاز سدیم‌دار بوده و عمدتاً در سنگ‌های آتشفشانی از نوع ..... وجود دارد.

- (۱) دیوریت
- (۲) بازالت
- (۳) پگماتیت
- (۴) آندزیت

۱۵۵- پایان کوه‌زایی کالدونین هم‌زمان با کدام پدیده زیستی بوده است؟

- (۱) ظهور دوزیستان
- (۲) پیدایش پرندگان
- (۳) انقراض گروهی
- (۴) تنوع خزندگان

