

۷ دی ماه ۱۴۰۳

آزمون پایه دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۳	۲۵	۱ - ۲۵	۲۵ دقیقه
۲	فیزیک ۳	۱۰	۲۶ - ۳۵	۱۵ دقیقه
۳	شیمی ۳	۱۰	۳۶ - ۴۵	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۳	۱۰	۴۶ - ۵۵	۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی ۳

۱- در ارتباط با هر ذرتی که مقدار رنگ قرمز دانه‌های آن شبیه حد واسط قرمزترین و سفیدترین ذرت حاصل از خود لقاحی گیاهی با ژن نمود AABbCc می‌باشد کدام مورد صحیح است؟ (با در نظر گرفتن فرایند کراسینگ اور)

- ۱) در صورت آمیزش آن با ذرت‌های دانه سفید یک نوع ذرت حاصل می‌شود.
- ۲) در هر جایگاه ژنی حداقل دارای یک الل بارز می‌باشد.
- ۳) دارای کم‌ترین تفاوت رنگ با ذرت‌های میانه طیف است.
- ۴) فراوانی بیشتری نسبت به سایر ذرت‌های جمعیت دارد.

۲- کدام عبارت، در خصوص تغییرات رنای پیک پس از رونویسی، صادق است؟

- ۱) رونوشت‌های اگزون بر روی مولکول دنا به صورت متناوب قرار گرفته‌اند، به طوری که رونوشت‌های اینترون در بین آنها قرار دارند.
- ۲) در مولکول رنای اولیه، اندازه اگزون‌ها همانند اینترون‌ها با هم متفاوت بوده ولی تفاوت اندازه در اگزون‌ها بیشتر به چشم می‌خورد.
- ۳) کدون آغاز همانند کدون پایان بر روی توالی اگزون‌ها وجود دارد و به همین دلیل است که در طی تغییرات حذف نمی‌شوند و در رنای بالغ وجود دارند.
- ۴) در این تغییرات تعداد پیوندهای فسفودی استر شکسته شده بیشتر از تعداد پیوندهای فسفودی استر تشکیل شده است و میزان کل پیوندهای رنای بالغ کمتر از رنای اولیه است.

۳- کدام گزینه در ارتباط با جهش‌هایی که منجر به تغییر چارچوب خواندن می‌شوند درست است؟

- ۱) همواره در محل شکسته شدن پیوندهای اشتراکی پیوند فسفودی استر ایجاد می‌شود.
- ۲) می‌تواند با تغییر طول پیش ماده برخی آنزیم‌های بسپارازی همراه شود.
- ۳) همواره با تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک یا چند کروموزوم همراه است.
- ۴) به دنبال کاهش تعداد تک پارهای ماده وراثتی یاخته رخ می‌دهند.

۴- چند مورد در ارتباط با مراحل ترجمه به درستی بیان شده است؟

- الف) پیش از تشکیل پیوندهایی اشتراکی میان دو واحد سازنده رشته پلی پپتیدی در جایگاه A رناتن نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه میانی رناتن تجزیه می‌شود.
- ب) پس از تشکیل پیوند پپتیدی میان گروه آمینی آمینواسید متصل به رنای ناقل و کربوکسیل آمینواسید رشته پلی پپتیدی، ابتدا رنای ناقل از رناتن خارج می‌شود.
- ج) پیش از خروج و آزاد شدن رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه میانی رناتن همواره توالی سه نوکلئوتیدی یوراسیل دار به جایگاه تشکیل پیوند پپتیدی رناتن وارد می‌شود.
- د) پس از تجزیه پیوند میان رنای ناقل واجد نخستین توالی پادرمزهای UAC و آمینواسید در رناتن، این آمینواسید از طریق گروه NH_2 پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵- کدام گزینه در ارتباط با عواملی که موجب می‌شوند جمعیت روند تغییر در پیش گیرد درست است؟

- ۱) آمیزش‌های غیر تصادفی برخلاف شارش ژن در جمعیت مبدأ می‌توانند موجب کاهش تنوع ژنوتیپی شوند.
- ۲) اگرچه جهش می‌تواند دگره‌های جدیدی ایجاد کند ولی تغییر در فراوانی نسبی دگره‌های قبلی ایجاد نمی‌کند.
- ۳) تغییر فراوانی دگره‌ای در یک جمعیت در پی انتخاب طبیعی می‌تواند با کاهش میزان گوناگونی در جمعیت همراه باشد.
- ۴) گوسفندانی که در اثر رانش دگره‌ای از جمعیت گوسفندان حذف شده‌اند در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد نقشی ندارند.

۶- بر اساس آموخته‌های شما در رابطه با فرایند ساخته شدن نوعی مولکول زیستی که تنها از اتم‌های کربن و اکسیژن و هیدروژن و نیتروژن ساخته می‌شود و عوامل مورد نیاز برای ساخت این مولکول کدام یک از عبارات زیر درست اند؟

- الف) جهت ساخت این مولکول و نوعی نوکلئیک اسید تک رشته‌ای بر خلاف یکدیگر است.
- ب) توالی جایگاه اتصال به آمینواسید در انتهای کوتاه تر ساقه‌ای از رنای ناقل قرار دارد که فاقد حلقه است.
- ج) دو رنای ناقل مختلف می‌توانند یک نوع آمینواسید را حمل کنند اما یک نوع رنای ناقل همواره یک نوع آمینو اسید را حمل می‌کند
- د) تغییرات نوعی نوکلئیک اسید تک رشته‌ای که مولکول یاد شده مستقیماً از روی آن ساخته می‌شود قطعاً پیش از پایان ساخت خودش یا پس از آن صورت می‌گیرد.

- ۱) الف (۲) الف، د (۳) ب، ج (۴) ج، د

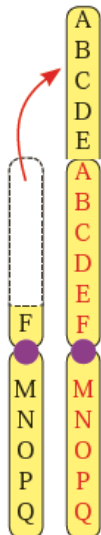
۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، جمله را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «آنزیمی که سبب حین فرایند همانندسازی دنا ی طبیعی یاخته دارای نوکلئیک اسید حلقوی می‌شود، قطعاً»
- الف) جدا کردن پروتئین‌های اطراف مولکول دنا - سرعت انجام واکنش را زیاد می‌کند.
 - ب) باز کردن مارپیچ دنا بدون مصرف مولکول آب - سبب شکست پیوند بین نوکلئوتیدهایی با تعداد حلقه‌های آلی متفاوت می‌شود.
 - ج) تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید در هر فعالیت خود - نوکلئوتیدهای مکمل را با هم جفت می‌کند.
 - د) حذف نوکلئوتیدهای اضافی - نوکلئوتیدهای مکمل را با هم جفت می‌کند.

- ۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۸- کدام گزینه در ارتباط با همه آمینواسیدهایی که در ساختار یک پروتئین به کار می‌روند صحیح است؟

- ۱) در هنگام پروتئین‌سازی در ریبوزوم‌های سیتوپلاسم گروه‌های H و OH خود را از دست می‌دهند.
- ۲) با قرارگیری در ساختار پلی‌پپتید ویژگی‌های منحصر به فرد آنها دچار تغییر می‌شود.
- ۳) گروه R در آنها فقط از طریق یک پیوند اشتراکی با اتم C مرکزی در ارتباط است.
- ۴) در تشکیل و تثبیت ساختار تا خورده و متصل به هم پروتئین‌ها دارای نقش هستند.



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

« نتیجه آزمایش نشان دهنده این مطلب بود که »

(۱) دومین - گریفیت - پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست.

(۲) دومین - ایوری - عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است.

(۳) آخرین - گریفیت - ماده وراثتی چگونه انتقال می یابد.

(۴) آخرین - ایوری - ماده وراثتی از جنس پروتئین نیست.

۱۰- با توجه به شکل مقابل که نوعی جهش بزرگ را در ساختار دنا نشان می دهد، کدام گزینه درست است؟

(۱) با وقوع این جهش در زنبور عسل نر یک کروموزم دو عدد از برخی ژن ها را خواهد داشت.

(۲) در این جهش همانند جهش جابجایی، همواره طول دو عدد کروموزم دچار تغییر می شود.

(۳) اگر این جهش در اووسیت ثانویه رخ دهد، ممکن است برخی زاده ها فاقد تعدادی ژن مادری باشند.

(۴) این جهش برخلاف جهش واژگونی، همواره در کاریوتیپ تهیه شده از کروموزوم ها قابل مشاهده است.

۱۱- اگر نوعی گونه زایی در پی رخ دهد،

(۱) خطاهای تقسیم میوز - زاده هایی که توانایی انجام زندگی طبیعی خود را داشته باشند به وجود نمی آیند.

(۲) ایجاد سدهای جغرافیایی - قطعاً رانش الی در عین وجود نوترکیبی سبب افزایش تفاوت دو جمعیت می شود.

(۳) ایجاد سدهای جغرافیایی - می توان فعالیت برخی عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت را مشاهده کرد.

(۴) خطاهای تقسیم میوز - زاده هایی که توانایی انجام تولیدمثل جنسی را داشته باشند، به وجود نمی آیند.

۱۲- کدام گزینه در رابطه با هر نوکلئیک اسیدی که درون هسته یک سلول پوششی روده انسان یافت می شود؛ صحیح است؟

(۱) تعداد پیوندهای فسفو دی استر در آن کمتر از پیوندهای هیدروژنی است.

(۲) در ساختار خود دارای قندی مشابه با عامل انتقال یافته در آزمایش گریفیت می باشد.

(۳) واجد اطلاعات لازم برای ساخت متنوع ترین مولکول های زیستی می باشد.

(۴) تولید آن در همه جانداران انجام شده و در دنیای غیر زنده دیده نمی شود.

۱۳- چند مورد در خصوص ساختار نوکلئوتیدها نادرست می باشد؟

الف) در ساختار هر نوکلئوتید یک حلقه شش ضلعی وجود دارد.

ب) از نظر تعداد قند، باز آلی و گروه های فسفات با یکدیگر متفاوت اند.

ج) هر نوکلئوتید موجود در دنا با هر نوکلئوتید موجود در رنا متفاوت است.

د) در آدنوزین تری فسفات باز آلی آدنین توسط حلقه پنج کربنه خود به قند متصل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴- ساختارهای آنالوگ ساختارهای همتا

(۱) همانند - برای رده بندی جانداران استفاده می شوند.

(۲) برخلاف - دارای کار یکسانی نیستند.

(۳) برخلاف - در تعیین نیای مشترک کاربردی ندارد.

(۴) همانند - دارای ساختار یکسانی هستند.

۱۵- کدام عبارت در ارتباط با عاملی که به صورت همزمان تعادل دو جمعیت را برهم می زند صحیح است؟

(۱) جمعیت را تغییر داده و توانایی تغییر دادن فرد را ندارد.

(۲) موجب غنی تر شدن خزانه ژنی هر دو جمعیت می شود.

(۳) رخ نمود یا ژن نمود افراد در انتخاب شدن آن ها تأثیرگذار است.

(۴) در جمعیت های کوچک اثر بیشتری داشته و در اثر رویدادهای تصادفی رخ می دهد.

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

«در آزمایش مزلسون و استال پس از گذشت به طور قطع بعد از گریز دادن مخلوط، »

(۱) چهل دقیقه - در یکی از نوارهای تشکیل شده تنها ایزوتوپ سنگین نیتروژن وجود دارد.

(۲) بیست دقیقه - مشخص شد که طرح همانندسازی دنا از نوع حفاظتی نیست.

(۳) بیست دقیقه - نوارهای تشکیل شده شامل مولکول های دنا بی با هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن هستند.

(۴) چهل دقیقه - تعداد مولکول های دنا موجود در نوار میانی لوله آزمایش از نوار دیگر بیشتر است.

۱۷- کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

(۱) تعداد کربوهیدرات های A در غشای گلبول قرمز فردی که گروه خونی A دارد از فردی که گروه خونی AB دارد بیشتر است.

(۲) کربوهیدرات های A و B توسط آنزیم هایی ساخته می شوند که ژن رمزکننده آن ها بر روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد.

(۳) گویچه های قرمز موجود در مغز استخوان افراد بالغ توانایی رونویسی از ژن های مربوط به پروتئین Rh را ندارند.

(۴) ژن های مربوط به ویژگی های ارثی بروز یافته در بدن یک دختر سالم و بالغ از هر دو والد به ارث رسیده اند.

۱۸- سطحی از سطوح ساختاری که حاصل می تواند

- (۱) الگوهایی از پیوند هیدروژنی است - ایجادکننده شکل نهایی پروتئین ها باشد.
- (۲) آرایش زیرواحدها است - در تمام پروتئین های هم دار بدن دیده شود.
- (۳) تاخوردگی رشته های مارپیچی است - در اثر برهم کنش های یونی ایجاد شود.
- (۴) توالی آمینواسیدها است - در اثر تغییر آمینواسید فعالیتش تغییری نداشته باشد.

۱۹- از ازدواج مردی مبتلا به نوعی بیماری ارثی که ژن آن بر روی دو فام تن همتا قرار دارد، با زنی سالم، امکان تولد پسری سالم از نظر این بیماری وجود ندارد، کدام عبارت درباره این بیماری صادق است؟

- (الف) همانند هموفیلی، در زنانی با ژن نمود خالص و ناخالص مشاهده می شود.
 - (ب) برخلاف فنیل کتونوریا نمی تواند از پدر و مادری سالم به فرزندان منتقل شود.
 - (ج) همانند هموفیلی می تواند از مادری با ژن نمود ناخالص و بیمار به فرزند دختر منتقل شود.
 - (د) برخلاف فنیل کتونوریا افراد واجد دگره بیماری با ژن نمود ناخالص نمی توانند رخ نمود سالم داشته باشند.
- (۱) فقط الف (۲) ب - د (۳) ب - ج - د (۴) الف - ب - ج - د

۲۰- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با همه آنزیم ها، به درستی بیان شده است؟

- (۱) قطعاً هر ماده سمی توانایی اشغال جایگاه فعال را داشته و مانع فعالیت این مولکول ها می شود.
- (۲) قطعاً انواعی از مواد آلی مانند ویتامین ها، می توانند به فعالیت این مولکول ها کمک کنند.
- (۳) قطعاً یک pH ویژه وجود دارد که در آن، این مولکول ها بهترین فعالیت را دارند.
- (۴) قطعاً عملی اختصاصی داشته و بیش از یک نوع واکنش را سرعت می بخشند.

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با فرآیند همانندسازی یوکاریوت ها صحیح است؟

- (۱) آنزیمی که ساختار نوکلئوزوم های دنا را از بین می برد، دو رشته دنا الگو را از هم باز می کند.
- (۲) آنزیمی که توانایی اصلاح خطای خود را دارد، برای اصلاح خطا یک پیوند فسفودی استر را می شکند.
- (۳) اولین آنزیم هایی که در فرآیند همانندسازی شروع به کار می کنند، سبب شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا می شوند.
- (۴) هر آنزیمی که سبب می شود یک رشته دنا در مقابل الگو ساخته شود، نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می کند.

۲۲- کدام عبارت، درباره مراحل تولید نوعی پروتئین در یک باکتری به طور نامناسب بیان شده است؟

- (۱) در مواقعی، اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی راه انداز سبب آغاز رونویسی از ژن پروتئین می شود.
- (۲) به طور حتم، در ساختار کامل رناتن، مولکول تک رشته ای متصل به آمینواسید متیونین قرار گرفته است.
- (۳) در مواقعی، ورود مولکول (هایی) به جایگاه A ریبوزوم، از حرکت ریبوزوم بر روی رنای پیک جلوگیری می کند.
- (۴) به طور حتم، در محل باز شدن توالی دورشته ای ژن پروتئین، مولکول رنا با مولکول دنا رابطه مکملی برقرار می کند.

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با یک یاخته سالم و فعال صحیح می باشد؟

- (۱) هر پروتئین ساخته شده توسط رناتن های آزاد، وارد اندامک دوششایی می شود.
- (۲) هر پروتئین ساخته شده در سیتوپلاسم، توسط توالی های آمینواسیدی خاصی مقصد آن مشخص می شود.
- (۳) هر پروتئین ساخته شده توسط رناتن های موجود در شبکه آندوپلاسمی زبر، وارد دستگاه گلژی می شود.
- (۴) هر پروتئین ساخته شده در سیتوپلاسم که به سمت غشای یاخته حرکت می کند، نوعی پروتئین ترشحی است.

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، به منظور تولید نوعی پروتئین دفاعی، در مرحله ترجمه،»

- (۱) پایان - برخلاف مرحله آغاز، فاصله زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم دستخوش تغییر می شود.
- (۲) طولیل شدن - همانند مرحله آغاز، همواره رنای ناقل متصل به فقط یک آمینواسید قابل مشاهده است.
- (۳) آغاز - همانند مرحله پایان، فقط یکی از جایگاه های ریبوزوم هم زمان با کامل بودن ساختار آن اشغال می شود.
- (۴) طولیل شدن - برخلاف مرحله پایان، رنای ناقل متصل به آمینواسید، ممکن است از دو جایگاه از ریبوزوم خارج شود.

۲۵- در هر یک از مراحل ترجمه که به طور حتم

- (۱) رنای ناقل بدون ورود به جایگاه E از ریبوزوم خارج می شود - توالی محل اتصال آمینواسید در آن خالی می باشد.
- (۲) ورود رنای حاوی آنتی کدون UAC به ریبوزوم ممکن است - اولین آمینواسید وارد ریبوزوم می شود و در جایگاه P قرار می گیرد.
- (۳) در جایگاه A آمینواسید دیده می شود - آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا شده و با آمینواسید جایگاه A پیوند می دهد.
- (۴) می توان به طور هم زمان دو رنای ناقل در ریبوزوم مشاهده کرد - پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می شود.

فیزیک ۳

۲۶- متحرکی روی یک مسیر مستقیم از نقطه A شروع به حرکت می کند و بدون تغییر جهت حرکت به ترتیب به نقاط B، C و سپس D می رود. تندی

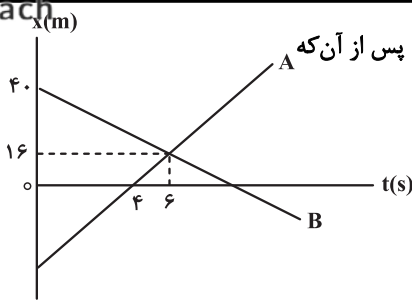
متوسط در فاصله C تا D، $\frac{40}{s} m$ و اختلاف تندی متوسط در مسیرهای AB و BC، $\frac{10}{s} m$ است. اگر زمان حرکت در هر سه مرحله یکسان باشد، تندی متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (فاصله BC، سه برابر فاصله AB است.)

۲۰ (۴)

 $\frac{80}{3}$ (۳)

۳۰ (۲)

۶۰ (۱)

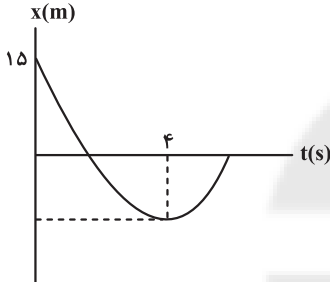


۲۷- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، به شکل زیر است. چند ثانیه پس از آن که جهت بردار مکان متحرک B تغییر می کند، فاصله دو متحرک از یکدیگر به ۹۶m می رسد؟

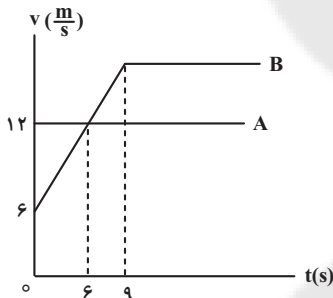
- (۱) ۱۴
(۲) ۸
(۳) ۶
(۴) ۴

۲۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک از شروع حرکت تا لحظه تغییر جهت، $4 \frac{m}{s}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ در کدام SI است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۳۰
(۴) ۳۵

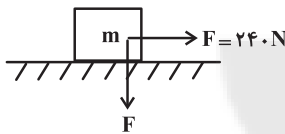


۲۹- دو متحرک A و B هم زمان و در جهت محور x از مبدأ مکان می گذرند. اگر نمودار سرعت- زمان آن ها به صورت زیر باشد، چند ثانیه پس از مبدأ زمان، این دو متحرک به هم می رسند؟



- (۱) ۹/۹
(۲) ۱۰/۵
(۳) ۱۲/۹
(۴) ۱۳/۵

۳۰- مطابق شکل به جسم ساکنی به جرم ۱۶kg نیروهای هم اندازه و عمود بر هم F وارد می شود. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان جسم و سطح به ترتیب ۰/۵ و ۰/۴ باشد، سرعت متحرک پس از ۳/۲s به چند متر بر ثانیه می رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۶
(۳) ۱۸
(۴) ۱۴

۳۱- جسمی به جرم m روی یک ترازوی فنری در داخل آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالا و کندشونده $2 \frac{m}{s^2}$ در حرکت باشد، ترازو عدد

۶۰۰N را نشان می دهد. حال اگر آسانسور با شتاب رو به پایین و کندشونده $2 \frac{m}{s^2}$ در حرکت باشد، عددی که ترازو نشان می دهد چند نیوتون است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) ۸۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۶۰۰
(۴) ۴۰۰

۳۲- وزن جسمی در سطح زمین ۴۹۰N است. اگر چگالی سیاره ای، ۳ برابر زمین و شعاع آن نصف شعاع زمین باشد، وزن جسم در این سیاره چند نیوتون است؟ ($g_{\text{زمین}} = 9.8 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۷۳۵
(۲) ۱۴۷۰
(۳) ۲۲۰۵
(۴) ۲۹۴۰

۳۳- نوسانگر ساده ای در لحظه t_1 در مکان $\frac{A\sqrt{2}}{2}$ و در لحظه $t_2 > t_1$ در مکان $\frac{A\sqrt{2}}{2} + \frac{A\sqrt{2}}{2}$ قرار دارد. اگر متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 بتواند حداکثر یک بار تغییر جهت بدهد، اندازه بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند برابر اندازه کمترین سرعت متوسط نوسانگر در همان بازه زمانی است؟ (A دامنه نوسان است.)

- (۱) ۱۷
(۲) ۱۴
(۳) ۱۹
(۴) ۱۵

۳۴- در یک سامانه جرم- فنر، جرم وزنه ۲۰۰g و ثابت فنر $200 \frac{N}{m}$ است. اگر حداکثر و حداقل طول فنر در یک نوسان ۳۰cm و ۲۰cm باشد، هنگامی که انرژی پتانسیل سامانه ۰/۰۵J می شود، تندی وزنه چند متر بر ثانیه است؟

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

- ۳۵- ساعتی با حرکت یک آونگ ساده کار می‌کند. اگر بخواهیم این ساعت جلو بیافتد، کدام یک از فرایندهای زیر را باید انجام دهیم؟ (نخ آونگ فلزی است).
- (۱) جرم گلوله آونگ را بیشتر کنیم.
 - (۲) جرم گلوله آونگ را کم کنیم.
 - (۳) طول نخ آونگ را افزایش دهیم.
 - (۴) دمای محیط اطراف آونگ را کم کنیم.

شیمی ۳

۳۶- چند مورد از عبارات زیر، جمله «در پاک‌کننده‌های غیرصابونی» را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

- * می‌توان اتم کربنی را یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد.
- * حداکثر ۳ پیوند $C = C$ می‌تواند وجود داشته باشد.
- * بخش آنیونی با برخی کاتیون‌های موجود در آب سخت وارد واکنش می‌شود.
- * بخش ناقطبی ۶ اتم هیدروژن بیشتر از زنجیر هیدروکربنی آن دارد.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۳۷- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

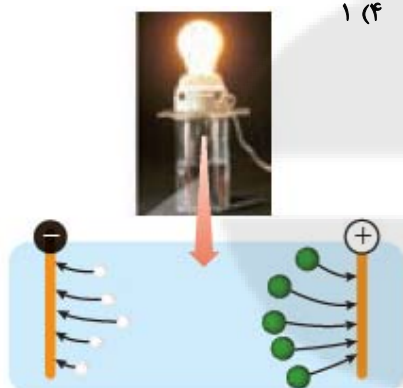
- (آ) آرنیوس نخستین کسی بود که توصیفی از اسیدها و بازها ارائه کرد.
- (ب) در منابع علمی به جای $H^+(aq)$ از $H_3O^+(aq)$ استفاده می‌کنند.
- (پ) تنها موادی که به آن‌ها رسانای الکترونی گفته می‌شود، فلزها هستند.
- (ت) شکل مقابل نمایی از محلول یک ماده الکترولیت قوی را نشان می‌دهد.
- (ث) اسیدها و بازها براساس میزان غلظت اولیه‌شان به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می‌شوند.

(۲) ب، پ و ت

(۱) آ، ت و ث

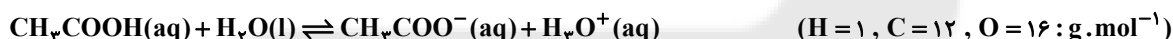
(۴) تمام موارد

(۳) ت



۳۸- مقدار $1/2$ گرم از استیک اسید را درون مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. اگر در لحظه تعادل نسبت شمار یون‌های

هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید در دمای اتاق $25^\circ C$ برابر $3/6 \times 10^{-7}$ باشد، درصد یونش و ثابت یونش اسیدی به ترتیب کدام است؟



$1/8 \times 10^{-5}$ ، ۳۰ (۴)

$1/8 \times 10^{-4}$ ، ۳۰ (۳)

$1/8 \times 10^{-5}$ ، ۳ (۲)

$1/8 \times 10^{-4}$ ، ۳ (۱)

۳۹- مقدار ۱۰ گرم اسید HX در ظرف (I) و مقدار ۱۰ گرم اسید HY را در ظرف (II) که دارای یک لیتر آب هستند حل می‌کنیم. اگر pH محلول در ظرف‌های (I) و (II) با یکدیگر برابر باشند، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟ (جرم مولی HX و HY را به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۶۰ گرم بر مول فرض کنید).

(آ) درجه یونش HX نصف درجه یونش HY است.

(ب) غلظت آنیون X^- در ظرف (I) با غلظت آنیون Y^- در ظرف (II) برابر است.

(پ) مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (I) با مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (II) برابر است.

(ت) K_a مربوط به HX و HY به ترتیب می‌توانند برابر $2/8 \times 10^{-5}$ و $5/8 \times 10^{-7}$ باشند.

(ث) در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم (با مقدار برابر) با محلول دو ظرف یکسان بوده و در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۰- اگر در ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول در دمای اتاق، $0/02$ مول از پتاسیم هیدروکسید وجود داشته باشد، کدام مطلب درباره آن درست است؟

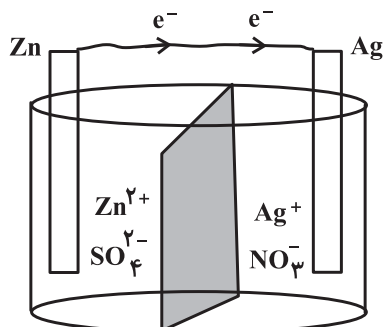
($H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$) و ($\log 2 \approx 0/3, \log 5 \approx 0/7$)

(۱) غلظت یون هیدروکسید در آن، $0/5 mol \cdot L^{-1}$ است.

(۲) pH این محلول برابر $13/3$ است.

(۳) این محلول می‌تواند ۵۰ میلی‌لیتر محلول $0/5$ مولار هیدروکلریک اسید را خنثی کند.

(۴) اگر به این محلول $2/8$ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، غلظت یون هیدروکسید ۳ برابر خواهد شد.



۴۱- در شروع کار سلول گالوانی «Zn-Ag» جرم تیغه‌های Zn و Ag به ترتیب $10/8$ و $6/5$ گرم می‌باشد. پس از مبادله مول الکترون، مجموع جرم تیغه‌ها بر $20/32$ گرم می‌رسد و با گذشت زمان یون‌های از طریق دیواره متخلخل از سمت آند به کاتد منتقل می‌شوند.

($Zn = 65, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) SO_4^{2-} ، $0/06$

(۲) SO_4^{2-} ، $0/04$

(۳) Zn^{2+} ، $0/04$

(۴) Zn^{2+} ، $0/06$

$$E^{\circ}(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1.18 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0.14 \text{ V}$$

۴۲- با توجه به مقدار پتانسیل‌های استاندارد کاهشی داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

$$E^{\circ}(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0.74 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Au}^{3+} / \text{Au}) = +1.50 \text{ V}$$

(۱) محلولی از کروم (III) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس فلز قلع نگهداری کرد.

(۲) مقایسه قدرت اکسندگی برخی گونه‌ها به صورت $\text{Cu}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$ است.

(۳) در سلول گالوانی حاصل از منگنز و مس، نیم‌سلول فلزی که عدد اتمی کمتری دارد، قطب مثبت است.

(۴) در سلول گالوانی حاصل از طلا و کروم، با گذشت زمان $[\text{Cr}^{3+}]$ در الکترولیت کاتدی، افزایش می‌یابد.

۴۳- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

* در ترکیب مقابل اختلاف اعداد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر با ۴ می‌باشد.

* در ترکیب آمونیوم نیترات اتم نیتروژنی با عدد اکسایش +۱ وجود دارد.

* در مولکول نفتالن، عدد اکسایش ۲۰ درصد از اتم‌های کربن، برابر با صفر است.

* در تبدیل بنزالدهید به بنزوئیک اسید، عدد اکسایش یک اتم کربن به اندازه ۲ واحد افزایش می‌یابد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۴- در واکنش برقکافت منیزیم کلرید مذاب، اگر 9.03×10^{24} الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شده باشد، چند لیتر گاز در فشار ۲ atm و

دمای 39°C تولید می‌شود؟

(۱) ۱۶۸ (۲) ۹۶ (۳) ۱۹۲ (۴) ۴۸

۴۵- تیغهای به جرم ۸۰ گرم به جنس آلیاژی از مس و روی را درون ۶۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار آهن (II) سولفات می‌اندازیم؛ اگر پس از پایان واکنش

(ها)، غلظت مولی Fe^{2+} به نصف مقدار اولیه خود برسد؛ به تقریب چند درصد از جرم نهایی تیغه را فلز مس تشکیل می‌دهد؟ (تمام جرم رسوب تشکیل

شده بر روی تیغه قرار می‌گیرد).

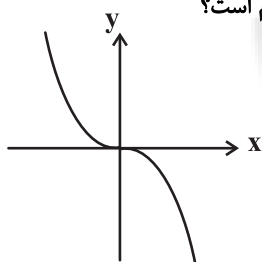
($\text{O} = 16$, $\text{S} = 32$, $\text{Fe} = 56$, $\text{Cu} = 64$, $\text{Zn} = 65$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۴۵ (۲) ۴۹ (۳) ۵۱ (۴) ۵۵

ریاضی ۳

۴۶- در نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{8}x^3 + \frac{1}{4}mx^2 + nx - k$ ، طول نقاط را نصف می‌کنیم، سپس نمودار به‌دست آمده را یک واحد به راست منتقل می‌کنیم و در

آخر نمودار به‌دست آمده را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم. اگر نمودار نهایی به‌صورت زیر باشد، حاصل mnk کدام است؟



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

$$-\frac{9}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{15}{2} \quad (3)$$

$$-\frac{21}{2} \quad (4)$$

۴۷- ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2 + 8x + 6$ با دامنه $x \leq -4$ کدام است؟

$$f^{-1}(x) = -\sqrt{x+10} - 4 : x \geq -10 \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = -\sqrt{x+10} - 4 : x \leq -4 \quad (2)$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x+10} - 4 : x \leq -4 \quad (3)$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x+10} - 4 : x \geq -10 \quad (4)$$

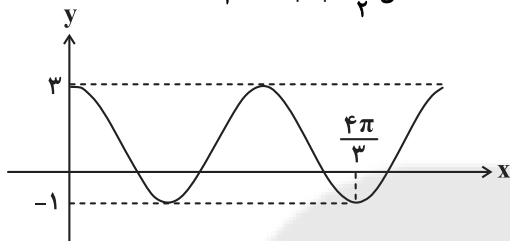
۴۸- اگر f تابعی اکیداً نزولی با دامنه $[-2, \infty)$ باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{f(x) - f(2x-1)}{f(x^2) - f(3x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴۹- دوره تناوب تابع $f(x) = \sin^2 ax - \sin^4 ax$ برابر $\frac{\pi}{8}$ است. مقدار $f(\frac{\pi}{12})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $-\frac{3}{8}$ (۴) $-\frac{3}{16}$

۵۰- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a - b \sin(cx + \frac{\pi}{4}) \cos(cx + \frac{\pi}{4})$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $a|c| + \frac{b}{c}$ کدام است؟



- (۱) $-\frac{13}{8}$ (۲) $\frac{19}{8}$ (۳) $-\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۵۱- معادله $\frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} + \frac{2}{\sin x \cos x} - 4 = 0$ در بازه $(0, \frac{3\pi}{4})$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

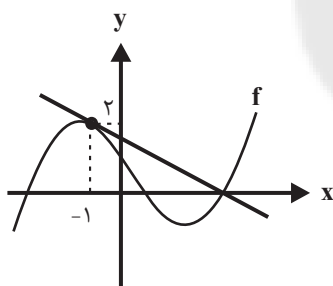
۵۲- تابع $f(x) = x^2 - 3x$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1}{(f+g)(x)} = -\infty$ باشد، ضابطه تابع g کدام می تواند باشد؟

- (۱) $x^2 - 9x + 18$ (۲) $x^2 - 6x + 9$ (۳) $x^2 - 10x + 21$ (۴) $x^2 - 4x + 3$

۵۳- نمودار تابع خطی f و g برهم عمودند. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) - g(x)}{f^{-1}(x) + g^{-1}(x)} = -\frac{5}{3}$ باشد، شیب خط f کدام می تواند باشد؟

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

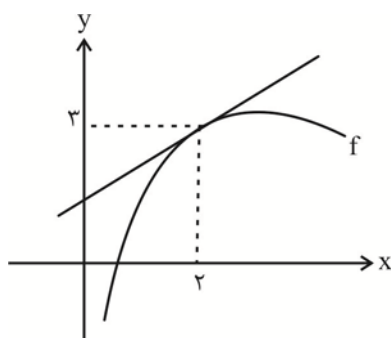
۵۴- نمودار تابع f و خط مماس بر آن در $x = -1$ در شکل زیر رسم شده است. اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h-1) - f(-2h-1)}{2h} = -\frac{1}{4}$ باشد، جواب بزرگتر معادله



$f(x) = 0$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۵۵- مطابق شکل زیر خط $ax + 2y - 4 = 0$ در $x = 2$ بر نمودار تابع f مماس است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2f^2(x) + (1 - 2f(2))f(x) - f(2)}{2x^2 - 3x - 2}$ کدام است؟



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