تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

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

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۴۰	اجباری	۱	۴۰	۴۰ دقیقه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

زیست‌شناسی

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 ـ 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 ـ گامت‌هایی است که در پی پدیدهٔ گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها تشکیل شده‌اند.

۲) ذرت واجد سه دگرهٔ مربوط به رنگ قرمز در هر جایگاه ـ 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 ـ 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 ـ 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 ـ زن سالم و بالغ، تنها یک نوع یاختهٔ جنسی واجد دو دگرهٔ متفاوت تولید می‌شود.

ب) یک ـ مرد سالم و بالغ، امکان تولید چهار نوع یاختهٔ واجد تاژک بلند با ژنوتیپ متفاوت وجود دارد.

ج) دو ـ زن سالم و بالغ، ممکن است در اووسیت‌های ثانویه، دو دگرهٔ متفاوت برای یک جایگاه مشاهده شود.

د) یک ـ 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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir
کنکور پرمیوم KONKOORPREMIUM

۷- مطابق با اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۳)، در گیاه گل مغربی و به دنبال خطای میوزی (کاستمانی) و جدا نشدن همهٔ 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 گونهٔ جدیدی تعلق دارند.

ب) همهٔ یاخته‌های تخم اصلی، مقدار ژنوم هسته‌ای برابری دارند.

ج) همهٔ گیاهان تشکیل‌شده، فاقد توانایی تشکیل یاختهٔ تخم‌زا هستند.

د) همهٔ فام‌تن‌های موجود در یاختهٔ تخم حاصل، دارای فام‌تنی همتا هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- با توجه به عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل مطرح‌شده 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 ـ ممکن است براساس ویژگی‌های ظاهری جانداران رخ دهد.

۲) در کاهش تنوع دگره در ـ قطعاً باعث افزایش فراوانی نسبی گروهی از ژن‌نمودها می‌شود.

۳) به صورت تصادفی در تغییر ـ بر جمعیت‌های کوچک‌تر تأثیر بیشتری می‌گذارد.

۴) در افزایش تنوع دگره‌ها در ـ موجب ایجاد دگرهٔ جدید در فرد می‌شود.

۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

الف) هر جهش بزرگ، به کمک بررسی کاریوتیپ یاخته، قابل تشخیص است.

ب) هر تغییر در مقدار محتوای وراثتی یک یاخته، نوعی جهش به حساب می‌آید.

ج) هر خطای همانندسازی، به وسیلهٔ سازوکارهای دقیقی، شناسایی و اصلاح می‌شود.

د) هر تغییر ماندگار در محتوای وراثتی، ناشی از عوامل محیطی فیزیکی یا شیمیایی است.

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

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

«در صورت وقوع جهش در توالی ..... ژن یک پروتئین، امکان ..... »

۱) راه‌انداز ـ دارد، مولکول ریبوزوم به دفعات کم‌تری بر روی رنای پیک حرکت کند.

۲) افزاینده ـ ندارد، تعداد پیوندهای پپتیدی زنجیرهٔ آمینواسیدی دچار تغییر شود.

۳) اپراتور ـ دارد، میزان فعالیت آنزیم‌های بسپارازی بر روی ژن افزایش پیدا کند.

۴) اینترون ـ 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 دگرهٔ Hb^S در مناطق با شیوع بالای مالاریا است ـ برخلاف جهش، تأثیری بر تنوع دگره‌ای در خزانهٔ ژن ندارد.

۲) میان کروماتیدهای غیرخواهری کروموزوم‌های همتای یاخته اتفاق می‌افتد ـ مستقل از فنوتیپ و ژنوتیپ افراد جمعیت تأثیرگذار است.

۳) تنوع دگره‌ای در یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان را افزایش می‌دهد ـ عامل اصلی مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها محسوب می‌شود.

۴) با تجزیه و تشکیل حداقل دو پیوند فسفو دی‌استر در هر فام‌تن همراه است ـ 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 رشتهٔ کوتاه‌تر تولید می‌شود، توانایی اتصال به رنای رناتنی را دارد.

۴) هر نوکلئیک اسیدی که دارای قند دئوکسی ریبوز ... صفات آن توسط یک نوع آنزیم بسپاراز ایجاد می‌شود.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- **با توجه به آزمایشات انجام‌شده برای پاسخ به پرسش «هنگام تقسیم یاخته، اطلاعات ژنی چگونه بدون کم و کاست، به دو یاختهٔ حاصل از تقسیم می‌رسد؟» کدام گزینه صحیح است؟**

۱) با توجه به لولهٔ آزمایش مرحلهٔ دوم، همهٔ فرضیه‌های دست‌نخورده ماندن هر رشتهٔ دنای اولیه کاملاً رد می‌شود.

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

۳) در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای، دنای موجود در هسته در محلولی از سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت با سرعت بالا گریز داده می‌شود.

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

۱۴- **با توجه به ترجمهٔ رنای پیک مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین‌های گویچه‌های قرمز نابالغ یک فرد مبتلا به بیماری گویچهٔ قرمز داسی‌شکل، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) بلافاصله پس از چهارمین حرکت رناتن، رنای ناقل حاوی پادرمزهٔ CAT در جایگاه A مستقر می‌شود.

۲) بلافاصله پس از تشکیل ششمین پیوند پپتیدی، رنای ناقل از رمزهٔ 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 دگرهٔ سالم و معیوب باشند و زنجیرهٔ یک، فقط در افراد دارای ژنوتیپ aa ساخته نشده و زنجیرهٔ دو فقط در افراد دارای ژنوتیپ bb ساخته شود، کدام گزینه، شامل ژن‌نمود افرادی است که یک، صفر و دو زنجیرهٔ 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 دنای خطی طبیعی صحیح می‌باشد؟**

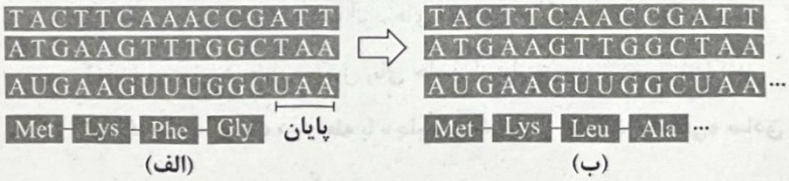
۱) هر اتمی که در تشکیل پیوندهای کم‌انرژی مؤثر است، در نوعی حلقهٔ شش‌ضلعی قابل مشاهده می‌باشد.

۲) هر اتم قند که از طریق نوعی پیوند، به باز آلی متصل می‌شود، با تشکیل پیوندی دیگر می‌تواند دوپار 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 یاختهٔ یوکاریوتی، سبب تبدیل حالت (الف) به (ب) می‌شود. کدام گزینه در خصوص جهش بزرگی که عملکرد مشابهی با این نوع جهش دارد، صادق است؟**



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 همهٔ ژنوتیپ‌هایی را مطرح می‌کند که ۳ دگرهٔ 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 دگرهٔ بارز متوالی دیگر نیز باشند.

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

د) دارای رنگ روشن‌تری نسبت به ذرت واجد ژن‌نمود AABBcc می‌باشند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

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

۱) هر عامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت که خزانهٔ ژنی را غنی‌تر می‌کند، در ایجاد دگرهٔ جدید مؤثر است.

۲) هر عامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت که دو گونه را همزمان درگیر می‌کند، لزوماً دو جمعیت را مشابه می‌سازد.

۳) هر عامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت که به انتخاب فرد براساس ژن‌نمود یا رخ‌نمود بستگی دارد، می‌تواند به صورت طبیعی توسط جانداران انجام شود.

۴) هر عامل برهم‌زنندهٔ 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 دربارهٔ 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 منطقهٔ جغرافیایی متوقف می‌شود.

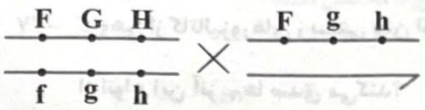
۲) این نوع گونه‌زایی با بررسی دانشمندی به نام هوگو دووری به روی گل مغربی $3n=21$ صورت گرفته است.

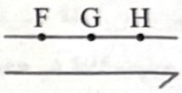
۳) افرادی که تعداد مجموعهٔ کروموزومی آن‌ها فرد یا بیشتر از دو مجموعه است، ضمن زیستا بودن، فاقد توانایی تولیدمثل جنسی هستند.

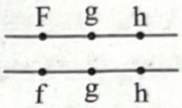
۴) در صورت وقوع اشتباهی در تقسیم میوز ۱، بعضی از گامت‌های تولیدی توسط جانداران، تعداد کروموزوم طبیعی دارند.

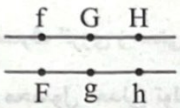
۲۱- **با فرض این‌که ژن‌های مورد نظر بر روی فام‌تن(کروموزوم)های جنسی انسان قرار دارد، کدام زاده حاصل گامت نوترکیب است؟**

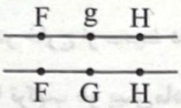
(علامت «⟶» نشان‌دهندهٔ فام‌تن Y است.)



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

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؟**

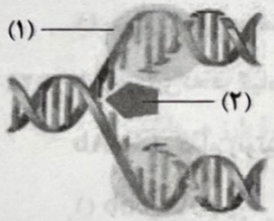
۱) اگر پدر خانواده بیمار باشد، تولد دختران و پسران فاقد علائم بیماری ممکن خواهد بود.

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 شمارهٔ (۱)، همواره نوکلئوتیدهای دوحلقه‌ای را در مقابل نوکلئوتیدهای سه‌حلقه‌ای قرار می‌دهد.

۲) بخش شمارهٔ (۲)، نخستین آنزیم کاهش‌دهندهٔ فشردگی‌های دنا برای انجام همانندسازی است.

۳) بخش شمارهٔ (۱)، فقط در یک جهت بر روی رشتهٔ الگوی مولکول دنا حرکت می‌کند.

۴) بخش شمارهٔ (۲)، ابتدا در سیتوپلاسم یاخته سنتز شده و سپس به هسته وارد می‌شود.

۲۴- **بعضی از پسران یک خانواده، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ 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 ثانویهٔ 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 نیتریت و غذاهای نمک‌سودشده، در بروز آن مؤثر است.

۴) سبب می‌شود تا ترتیب نوکلئوتیدهای موجود در کروموزوم‌های جنسی تغییر یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

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، همهٔ 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 رشتهٔ 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 رودهٔ باریک می‌شود.

ب) ماده‌ای که به کمک صفرا جذب مویرگ لنفی پرز شده و در جهت تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور گیرنده‌های نوری شبکیه 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 رودهٔ 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 پیش‌مادهٔ 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 همهٔ حالات محتمل است؟

بیماری راشیتیسم 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، یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از کاستمان یاختهٔ بافت خورش، واجد الل b و یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گرده، دارای ژنوتیپ Ab باشد، کدام ژنوتیپ را می‌توان برای یاخته‌های هدف هورمون جیبرلین (در دانه) و یاخته‌های ریشهٔ رویانی محتمل دانست؟

۱) AA _ bbb ۲) Ab _ Abb ۳) Ab _ AAb ۴) bb _ AAA

۳۰- در ارتباط با مراحل ساخت هیستون در یک یاختهٔ پوششی مری انسان، چند مورد به درستی بیان شده است؟ (مولکول‌های زیستی سازندهٔ 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 رشتهٔ 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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۳۱- **با توجه به فرایندهای مربوط به تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی در باکتری اشرشیاکلای، کدام‌یک 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 رشتهٔ 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 دوپار تیمین در هستهٔ یاختهٔ 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 رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی

۳) برقراری نوعی پیوند اشتراکی میان دو ضلع غیریکسان از دو حلقهٔ بازی

۴) دور شدن حلقهٔ شش‌ضلعی بازهای آلی از توالی قند ـ فسفات در رشتهٔ دنا

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

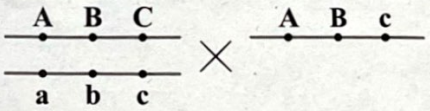
۱) در همهٔ بخش‌های مختلف رنای ناقل آن‌ها، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد.

۲) در آن‌ها، آمینواسید مناسب توسط آنزیم ویژه‌ای به مولکول نوکلئیک اسید متصل می‌شود.

۳) در فرایند تولید هر پلی‌پپتید در آن‌ها، یک رمزهٔ (کدون) آغاز و سه رمزهٔ (کدون) پایان شرکت می‌کنند.

۴) پروتئین‌هایی که در فاصلهٔ بین غشای یاخته و هستهٔ 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 (b , c) و (B , C)، همهٔ زاده‌ها با سه یا چهار دگرهٔ 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 دگرهٔ 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 مادهٔ 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 مادهٔ 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؟ (نحوهٔ 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 مادهٔ 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 مادهٔ بال قرمز و شاخک بلند

۳) تولد مگس مادهٔ بال قرمز و شاخک بلند از مگس نر بال قرمز و شاخک بلند و مگس مادهٔ بال قرمز و شاخک کوتاه

۴) تولد مگس مادهٔ بال قرمز و شاخک کوتاه از مگس نر بال زرد و شاخک کوتاه و مگس مادهٔ بال نارنجی و شاخک کوتاه

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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 پسری 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 پسری بیمار غیرمحتمل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- با فرض این‌که صفتی در انسان تعداد و رابطهٔ 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 دگرهٔ 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 پسری سالم با فنوتیپ B در پی بروز چلیپایی شدن بین کروموزوم‌های جنسی مادر

۲) تولد دختری سالم و دارای فنوتیپ B

۳) تولد پسری 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 مرحلهٔ سوم همانند مرحلهٔ اول، نتایج مشاهده‌شده برخلاف انتظار گریفیت بود.

۲) در مرحلهٔ دوم برخلاف مرحلهٔ سوم، بدن موش‌ها در برابر باکتری‌های تزریق‌شده، پاسخ دفاعی ایجاد کرد.

۳) در مرحلهٔ چهارم برخلاف مرحلهٔ دوم، باکتری‌های زنده توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی موش‌ها از بین رفتند.

۴) در مرحلهٔ اول همانند مرحلهٔ چهارم، در دستگاه تنفسی موش‌ها، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده قابل مشاهده بودند.

۴۰- رخداد بعضی از تغییرات ساختاری در کروموزوم‌ها الزاماً پس از مرحلهٔ S چرخهٔ 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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

فیزیک

۴۱- شکل زیر مسیر حرکت ماه به دور زمین را نشان می‌دهد. وقتی ماه در جهت نشان داده‌شده با تندی ثابت از مکان A به مکان B می‌رود، کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟



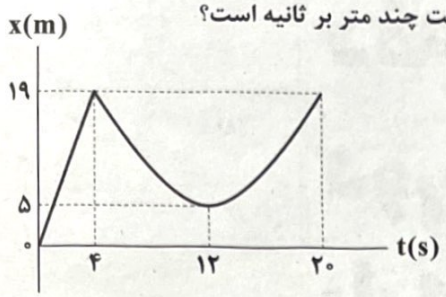
الف) شتاب متوسط ماه، صفر است.

ب) سرعت متوسط ماه هم‌اندازهٔ تندی متوسط آن است.

ج) نیروی گرانشی وارد بر ماه با مربع فاصلهٔ مرکز آن تا مرکز زمین رابطهٔ وارون دارد.

۱) «الف» و «ب»
۲) «ب» و «ج»
۳) فقط «الف»
۴) فقط «ج»

۴۲- شکل زیر، نمودار مکان ـ زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. به ترتیب از راست به چپ، بیشترین فاصلهٔ دوچرخه‌سوار از مبدأ چند متر است و تندی متوسط آن در ۱۲ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

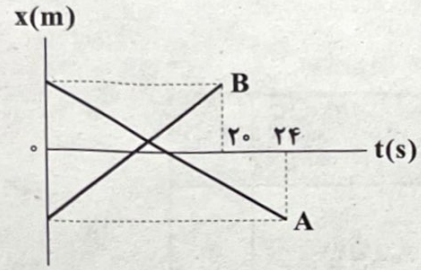


۱) ۱۹ و ۲/۷۵
۲) ۱۹ و $\frac{۵}{۱۲}$
۳) ۱۴ و ۲/۷۵
۴) ۱۴ و $\frac{۵}{۱۲}$

۴۳- چتربازی به جرم ۸۰kg 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 $\frac{m}{s}$ 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؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۱۲۰ و ۸۰۰
۲) ۱۲۰ و صفر
۳) ۱۶۰ و ۸۰۰
۴) ۱۶۰ و صفر

۴۴- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در مبدأ زمان در فاصلهٔ ۱۲۰m از هم قرار دارند، به صورت زیر است. از لحظهٔ $t=۰$ تا لحظه‌ای که دو متحرک به یک‌دیگر می‌رسند، متحرک A چند متر را طی کرده است؟

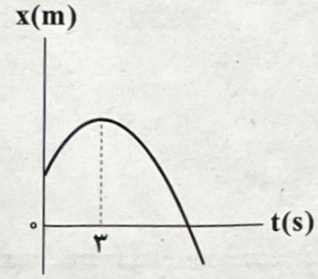


۱) $\frac{۶۰۰}{۱۸}$
۲) $\frac{۶۰۰}{۱۱}$
۳) $\frac{۷۲۰}{۱۱}$
۴) $\frac{۵۰۰}{۸}$

۴۵- معادلهٔ مکان ـ زمان جسمی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x=-۳t^۲+۹t-۶$ 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؟

۱) ۱/۵
۲) ۲/۵
۳) ۲۵۰
۴) ۱۵۰

۴۶- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مسافت طی‌شده توسط این متحرک در ۴ ثانیهٔ دوم حرکتش چند برابر مسافت طی‌شده توسط آن در ۴ ثانیهٔ اول حرکتش است؟



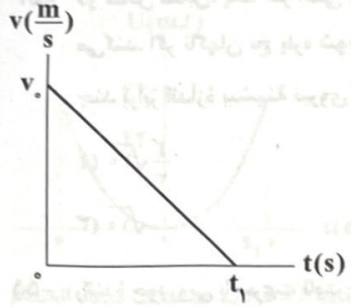
۱) $\frac{۱۲}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۱۲}$
۳) $\frac{۴}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- قطاری با سرعت ثابت $۳۰\frac{m}{s}$ روی یک ریل مستقیم به ایستگاه نزدیک می‌شود. در لحظه‌ای که فاصلهٔ ابتدای قطار تا انتهای ایستگاه $۲۰۰m$ است، اگر رانندهٔ قطار با شتاب ثابتی به بزرگی $۱/۵\frac{m}{s^۲}$ ترمز کند، وقتی که قطار متوقف می‌شود، $\frac{۱}{۲}$ طول آن از انتهای ایستگاه عبور کرده است. به ترتیب از راست به چپ، اندازهٔ شتابی که رانندهٔ قطار می‌توانست ترمز کند تا طولی از آن از انتهای ایستگاه نگذرد، چند متر بر مجذورثانیه و طول قطار چند متر است؟

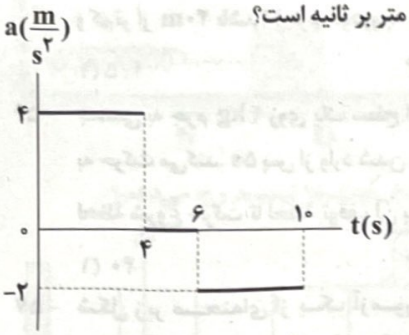
۱) $\frac{۱۵}{۸}$ و ۲۰۰
۲) $\frac{۹}{۴}$ و ۱۰۰
۳) $\frac{۹}{۴}$ و ۲۰۰
۴) $\frac{۸}{۵}$ و ۱۵۰

۴۸- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در ۲ ثانیهٔ اول حرکت $۳۶m$ و در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت $۴m$ جابه‌جا شده باشد، در مدت ۸ ثانیهٔ آخر حرکت چند متر جابه‌جا شده است؟



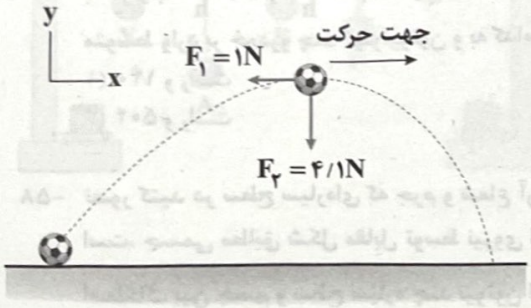
۱) ۲۴
۲) ۳۲
۳) ۶۴
۴) ۳۶

۴۹- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر تندی این متحرک در مبدأ زمان برابر با $۱۲\frac{m}{s}$ بوده و متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



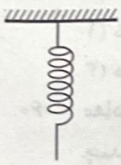
۱) $\frac{۱۸}{۵}$
۲) $\frac{۱۲}{۵}$
۳) $\frac{۱۴}{۵}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

۵۰- شکل زیر، نیروهای وارد بر توپ فوتبالی را در بالاترین نقطهٔ مسیرش نشان می‌دهد که در آن $\vec{F}_۱$ نیروی مقاومت هوا و $\vec{F}_۲$ نیروی وزن توپ است. واکنش نیروهای $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ به ترتیب از راست به چپ به کجا وارد می‌شوند؟



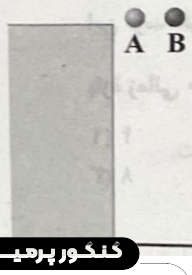
۱) هوا ـ توپ
۲) توپ ـ هوا
۳) هوا ـ مرکز زمین
۴) توپ ـ مرکز زمین

۵۱- مطابق شکل زیر، فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر فنر را بکشیم تا طول آن $۱۲cm$ شود، اندازهٔ نیروی کشسانی فنر برابر $۲N$ می‌شود و اگر فنر را فشرده کنیم تا طول آن $۷cm$ شود، اندازهٔ نیروی کشسانی فنر برابر $۳N$ می‌شود. ثابت این فنر چند واحد SI است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۱
۴) ۲

۵۲- دو گلولهٔ 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، گلولهٔ ..... با تندی بیشتری به زمین برخورد می‌کند و اگر از مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم، ..... .



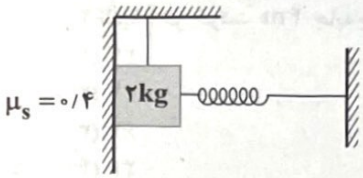
۱) A ـ هر دو گلوله هم‌زمان به زمین می‌رسند.
۲) B ـ هر دو گلوله هم‌زمان به زمین می‌رسند.
۳) A ـ گلولهٔ سنگین‌تر زودتر به زمین می‌رسد.
۴) B ـ گلولهٔ سنگین‌تر زودتر به زمین می‌رسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

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 $۴\ \frac{m}{s^۲}$ 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 داده‌شده توسط ترازو برابر F_{N_3} می‌شود. اختلاف مقادیر F_{N_3} و F_{N_1} چند برابر اختلاف مقادیر F_{N_2} و F_{N_1} است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) صفر ۲) $\frac{۷}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۷}$ ۴) $\frac{۵}{۲}$

۵۴- در شکل مقابل، یک فنر افقی با ثابت $۶۰۰\ \frac{N}{m}$ که $۱۰cm$ فشرده شده است، به جسم نیرو وارد می‌کند. اگر ناگهان نخ پاره شود، آن‌گاه اندازهٔ نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود، چند برابر اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی جسم با دیوار می‌شود؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) $\frac{۲}{۳}\sqrt{۱۰}$ ۲) $\frac{۵}{۶}\sqrt{۱۰}$ ۳) $\sqrt{۱۰}$ ۴) $\frac{۵}{۶}\sqrt{۵}$

۵۵- رانندهٔ خودرویی با سرعت ثابت $۲۰\ \frac{m}{s}$ در یک مسیر مستقیم در حال رانندگی است. ناگهان راننده در فاصلهٔ ۲۰۰ متری خود سنگی بزرگ را بر روی مسیر مشاهده می‌کند. مدت‌زمان واکنش راننده چند ثانیه می‌تواند باشد تا پس از ترمز گرفتن راننده، فاصلهٔ خودرو از سنگ بعد از توقف، بیشتر از $۵m$ و کم‌تر از $۲۰m$ باشد؟ (جرم خودرو به همراه راننده $۱۶۰۰kg$ بوده، ضریب اصطکاک جنبشی سطح برابر با ۰/۲ و $g=۱۰\frac{N}{kg}$ است.)

۱) ۴/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۵/۵ ۴) ۲/۵

۵۶- جسمی به جرم $۴kg$ روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = ۰/۵$ قرار دارد. به این جسم نیروی افقی $\vec{F}$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. $۵s$ پس از وارد شدن نیروی $\vec{F}$ اندازهٔ این نیرو را کاهش می‌دهیم تا جسم با شتاب ثابت متوقف گردد. اگر اندازهٔ سرعت متوسط جسم از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ توقف آن برابر، $۱۵\ \frac{m}{s}$ باشد، اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ در ۵ ثانیهٔ اول حرکت چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

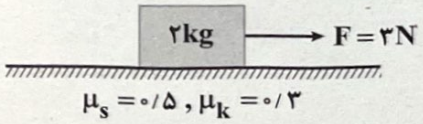
۱) ۴۰ ۲) ۴۲ ۳) ۴۴ ۴) ۵۴

۵۷- شکل زیر صحنه‌ای از یک آزمون تصادف را نشان می‌دهد که در آن خودرویی به جرم $۱۲۰۰\ kg$ به دیواری برخورد کرده و سپس برمی‌گردد. اگر تندی اولیه و نهایی خودرو به ترتیب $۵۴\ \frac{km}{h}$ و $۹\ \frac{km}{h}$ باشد و تصادف $۰/۱۵s$ طول بکشد، اندازه و جهت نیروی خالص متوسط وارد بر خودرو چند کیلونیوتون و به کدام سمت است؟



۱) ۱۴۰ و راست ۲) ۱۴۰ و چپ
۳) ۵۰۴ و راست ۴) ۵۰۴ و چپ

۵۸- تصور کنید در سطح سیاره‌ای که جرم و شعاع آن به ترتیب ۵ و ۳ برابر جرم و شعاع زمین است، جسمی مطابق شکل مقابل توسط نیروی افقی $\vec{F}$ کشیده می‌شود. اندازهٔ نیروی اصطکاک بین جسم و سطح سیاره چند نیوتون است؟ $(g_{\text{زمین}}=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۵/۵ ۲) ۳ ۳) ۶/۵ ۴) ۴

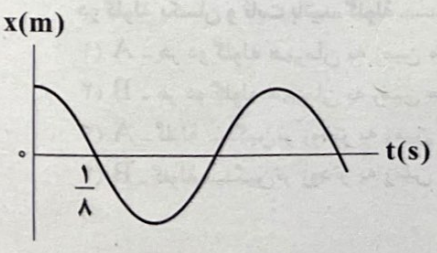
۵۹- کدام گزینه در مورد حرکت هماهنگ ساده نادرست است؟

۱) شتاب حرکت متحرک، متغیر است.
۲) بیشینهٔ تندی نوسانگر متناسب با بسامد نوسان است.
۳) هر چه دورهٔ تناوب نوسان بیشتر باشد، بسامد زاویه‌ای کم‌تر است.
۴) فاصلهٔ بین دو نقطهٔ بازگشتی برابر دامنهٔ نوسان است.

۶۰- معادلهٔ مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x=۰/۰۳\cos(۱۰\pi t)$ است. به ترتیب از راست به چپ، دورهٔ تناوب حرکت چند ثانیه و بیشینهٔ تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi=۳)$

۱) ۰/۲ و ۰/۹ ۲) ۰/۴ و ۰/۹ ۳) ۰/۲ و ۱/۸ ۴) ۰/۴ و ۱/۸

۶۱- نمودار مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای، مطابق شکل مقابل است. اگر تندی متوسط این نوسانگر در مدت یک دوره برابر $۲۴\ \frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط این نوسانگر در بازهٔ زمانی $t_۱=۰$ تا $t_۲=\frac{۳}{۴}s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



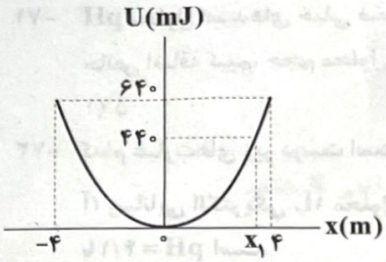
۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۲- جرم یک خودرو به همراه سرنشینان آن برابر $۳۲۰۰kg$ بوده و چرخ‌های این خودرو توسط ۸ فنر به بدنه متصل شده‌اند. اگر ثابت هر یک از این فنرها برابر $۱۰^۴ \frac{N}{m}$ باشد، بسامد زاویه‌ای ارتعاش این خودرو وقتی از چاله‌ای می‌گذرد، چند واحد SI است؟ ($\pi = ۳$ و فرض کنید وزن ماشین به طور یکنواخت بین فنرها توزیع می‌شود.)

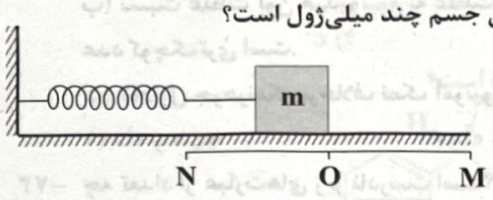
۱) ۵ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$ ۴) ۱۰

۶۳- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر جرم ـ فنر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد برحسب مکان آن، مطابق شکل زیر است. اگر جرم جسم $۱۰۰g$ باشد، در لحظه‌ای که متحرک به صورت تندشونده از مکان $x_۱$ می‌گذرد، سرعت آن چند واحد SI است؟



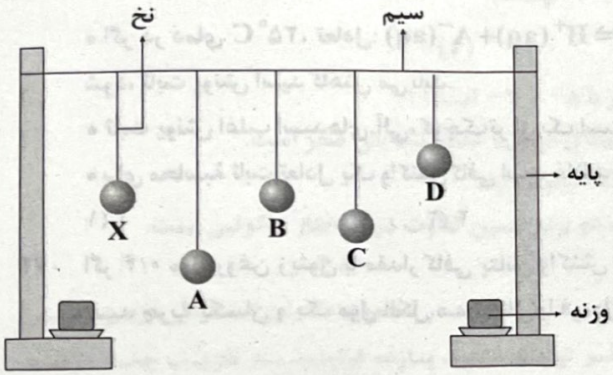
۱) $۴\vec{i}$
۲) $۲\vec{i}$
۳) $-۴\vec{i}$
۴) $-۲\vec{i}$

۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۴۰۰g$ به فنری با ثابت $۱۰ \frac{N}{m}$ متصل شده و روی پاره‌خط MN، حول نقطهٔ O حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بزرگی بیشترین نیروی خالص وارد بر جسم $۲N$ باشد، بیشینهٔ انرژی جنبشی جسم چند میلی‌ژول است؟



۱) ۰/۲
۲) ۲
۳) ۲۰
۴) ۲۰۰

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



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

شیمی

۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- pH محلول ۰/۰۱ مولار فورمیک اسید، کوچک‌تر از pH محلول ۰/۰۱ مولار هیدروسیانیک اسید است.
- با توجه به فرمول شیمیایی نسبت داده‌شده به بنزین و وازلین، درصد جرمی کربن در وازلین بیشتر از بنزین است.
- اسیدها را بر مبنای میزان انحلال‌پذیری در آب، به دو دستهٔ قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.
- اگر ذره‌های سازندهٔ 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 باریم هیدروکسید با $pH = ۱۲/۱$ را با ۶ لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH = ۱/۶$ مخلوط می‌کنیم. مقدار pH مخلوط نهایی، پس از انجام واکنش کدام است؟ (حجم مخلوط نهایی را برابر با مجموع حجم دو محلول در نظر بگیرید.)

۱) ۱/۹ ۲) ۲ ۳) ۱۱/۷ ۴) ۱۱/۹

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.
- pH محلول غلیظ آن که به عنوان لوله بازکن به کار می‌رود در حدود ۱۰/۷ است.
- در حالت جامد ($NaOH(s)$) یک مادهٔ غیرالکترولیت در نظر گرفته می‌شود اما $NaOH(aq)$ یک محلول الکترولیت است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۹- اگر در دمای ثابت، ۳ لیتر محلول اسید HX با pH = ۱/۱ را با یک لیتر محلول ۰/۳۶ مولار نمک KX مخلوط کنیم، pH محلول نهایی کدام است؟ ($\sqrt{۰/۰۳۶۱} = ۰/۱۹ , K_a(HX) = ۰/۰۲$)

۱) ۱/۹ ۲) ۱/۸ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۴

۷۰- به محلول ۰/۵ مولار باز ضعیف RNH_2، مقداری آب اضافه کرده و در نتیجه pH این محلول به میزان ۰/۴ واحد تغییر می‌کند. اگر یک دسی‌لیتر از این محلول با ۵۰ میلی‌لیتر از محلول اسید HX به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید چند مولار است؟ ($K_b(RNH_2) = ۲/۵ \times ۱۰^{-۲}$)

۱) ۴/۵ ۲) ۰/۴۵ ۳) ۲/۰۸ ۴) ۰/۲۰۸

۷۱- pH محلول اسیدهای خیلی ضعیف HA و HX به ترتیب برابر با ۳/۶۵ و ۳/۵۵ 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 pH دو محلول با هم برابر شود؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۷۲- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

آ) رسانایی الکتریکی ۱L محلول ۴×۱۰^{-۵} مولار هیدروبرمیک اسید، کم‌تر از رسانایی الکتریکی ۱L محلول هیدروفلوئوریک اسید با pH = ۴/۱ 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 رودهٔ 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 $۱/۸ \times ۱۰^{-۲۵}$ باشد، معنی آن این است که سرعت برقراری تعادل بسیار کم است.
- اگر در دمای ۲۵°C، تعادل: $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ به‌جای غلظت اولیهٔ ۰/۲ مولار اسید با غلظت اولیهٔ ۰/۱ مولار برقرار شود، ثابت یونش اسید کاهش می‌یابد.
- ثابت یونش اغلب اسیدهای آلی، کوچک‌تر از یک است.
- برای محاسبهٔ 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 ۰/۴ 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 $C_3H_5(OH)_3$ به دست می‌آید.)

($H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ , K = ۳۹ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۳۸۴ ۲) ۳۸۶/۴ ۳) ۴۰۰/۸ ۴) ۴۰۳/۲

۷۵- pH محلولی از استرانسیم هیدروکسید برابر با ۱۲/۹ و pH محلولی از سود سوزآور برابر با ۱۲/۱ 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 pH = ۱/۶ و درجهٔ یونش ۰/۰۴ به طور کامل خنثی می‌شوند؟

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

۷۶- مسیر لوله‌ای با ۲۳۵/۲ گرم از یک اسید چرب مسدود شده است و برای باز کردن آن از محلول پتاس با pH = ۱۲/۷ استفاده شده است. اگر ساختار اسید چرب، شامل سه پیوند دوگانه و درصد جرمی کربن در آن، ۷/۱۲۵ برابر درصد جرمی اکسیژن باشد، دست‌کم به چند لیتر از محلول پتاس برای باز کردن لوله نیاز است؟ ($H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

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

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

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

پ) واکنش $HF(aq) + O_2(g) \rightarrow HOF(aq)$ از نوع اکسایش ـ 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 ـ کاهش نیستند.

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

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»

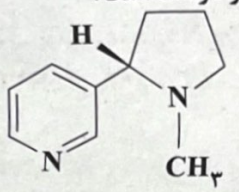
۷۹- عنصرهای A، X، D، E و G در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارند و بالاترین عدد اکسایش آن‌ها مطابق جدول زیر است. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب پیشنهادشده درست است؟

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

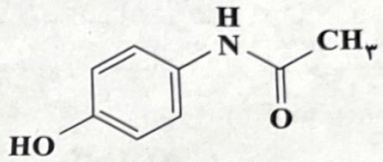
- A و X به یقین جزو فلزها هستند، اما E و G می‌توانند نافلز باشند.
- اگر آخرین زیرلایهٔ اتم‌های X و D، دقیقاً یکسان باشد، عدد اتمی D می‌تواند بیشتر یا کم‌تر از عدد اتمی X باشد.
- آرایش الکترونی یون X^{3+}، مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون است.
- واکنش‌پذیری عنصر A بیشتر از عنصر X است.
- یون‌های X^{3+} و $E_2O_7^{2-}$ با هم واکنش نمی‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ 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 ۲۴۱/۵ کیلوگرم فلز تولید شود، بازده فرایند به تقریب چند درصد است؟ $(Na=۲۳, Ca=۴۰, Cl=۳۵/۵: g.mol^{-1})$

۱) ۴۹/۸ 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) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

با استفاده 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؟

- فلز M، 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.
- محلول حاوی کاتیون‌های فلز M، الکترولیت مناسب این سلول است.
- قطع جریان برق در سلول، یک واکنش شیمیایی نامطلوب بین الکترودها و الکترولیت انجام می‌شود.

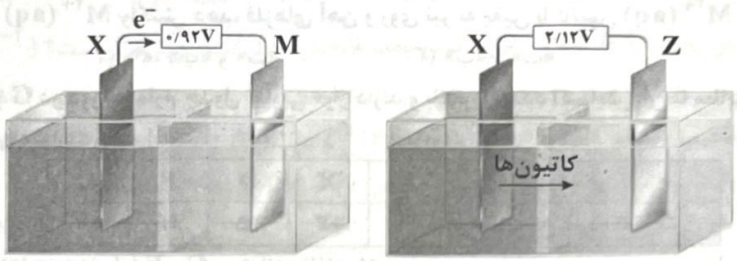
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴- اگر در فرایند برقکافت آب، جریان ۰/۱۰ آمپر به مدت ۸۰ دقیقه از درون محلول عبور کند، در شرایط STP، به تقریب چند میلی‌لیتر گاز در آند تولید می‌شود؟ (بار یک الکترون، برابر با $1/6\times10^{-19}$ کولن و رابطهٔ بین زمان (s)، جریان (A) و بار (C) به صورت $q=It$ است.)

۱) ۹ ۲) ۵۶ ۳) ۲۸ ۴) ۱۱۲

۸۵- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به دو سلول گالوانی است، چه تعداد از مطالب پیشنهادشده به یقین درست است؟



سلول (I) سلول (II)

- اگر فلز Z با محلول مولار هیدروکلریک اسید واکنش دهد، فلز M نیز می‌تواند با محلول مولار هیدروکلریک اسید واکنش دهد.
- emf سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های M و Z برابر با ۳/۰۴V است.
- پتانسیل کاهشی نیم‌سلول‌های Z و X هم‌علامت نیست.
- در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های M و SHE، با گذشت زمان، pH نیم‌سلول SHE افزایش می‌یابد.
- واکنش میان تیغهٔ فلز M و محلول یون‌های $Z^{2+}(aq)$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۶- در سلول مارتین هال از ترکیب یونی Na_3AlF_6 به عنوان کمک ذوب استفاده می‌شود. اگر بر اثر برقکافت الکترولیت مذاب، حجم گاز آزادشده در آند در شرایط STP برابر ۸۹۶ مترمکعب و جرم آلومینیم به دست‌آمده برابر با ۲ تن باشد، به تقریب چند درصد جرم الکترولیت را کمک ذوب تشکیل داده است؟ $(Al=27, O=16, Na=23, F=19: g.mol^{-1})$

۱) ۵۱/۰۹ ۲) ۶۱/۵۵ ۳) ۳۷/۳۲ ۴) ۷۰/۹۶

۸۷- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول به طور جداگانه ممکن نیست و باید این کمیت به طور نسبی اندازه‌گیری شود.

ب) با انجام واکنش در باتری‌های دگمه‌ای روی ـ نقره، ترکیب یونی روی اکسید و فلز نقره تولید می‌شود.

پ) تنها راه بهره‌گیری از انرژی ذخیره‌شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یک‌دیگر است.

ت) با گذشت زمان، در سلول گالوانی «Al ـ Ag» غلظت کاتیون موجود در نیم‌سلول آندی، همانند جرم تیغه‌ای که به قطب مثبت باتری متصل است، افزایش می‌یابد.

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

۸۸- در نوعی سلول سوختی از هیدرازین (N_2H_4) به عنوان سوخت استفاده می‌شود و طی آن، گاز نیتروژن و بخار آب به دست می‌آید. اگر نیم‌واکنش کاتدی این سلول، کاهش مولکول‌های اکسیژن در محیط خنثی باشد، E° این نیم‌واکنش در مقایسه با E° نیم‌واکنش سلول سوختی هیدروژن (با غشای مبادله‌کنندهٔ یون هیدرونیوم) چگونه است و مجموع ضرایب اجزای نیم‌واکنش آندی سلول سوختی هیدرازین (با احتساب ضریب e^-) کدام است؟

۱) بیشتر، ۱۴ ۲) بیشتر، ۱۲ ۳) کم‌تر، ۱۴ ۴) کم‌تر، ۱۲

۸۹- کدام عبارت‌ها در ارتباط با سلول برقکافت آب (سلول a) و نوعی سلول نور ـ الکتروشیمیایی که در آن از سیلیسیم استفاده می‌شود (سلول b) درست است؟

آ) E° سلول a برخلاف E° سلول b، عددی منفی است، اما اندازهٔ ولتاژ سلول a، بزرگ‌تر از اندازهٔ ولتاژ سلول b است.

ب) در هر دو سلول گاز هیدروژن به دست می‌آید.

پ) در هر دو سلول، آب مصرف می‌شود و pH اطراف آند با گذشت زمان، کاهش می‌یابد.

ت) نیم‌واکنش انجام‌شده در قطب مثبت سلول a، همان نیم‌واکنش انجام‌شده در قطب منفی سلول b است.

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

۹۰- می‌خواهیم در یک سلول آبکاری، سطح یک گوی آهنی به قطر ۲۰cm را با روکشی از طلا به ضخامت ۵ میکرومتر توسط محلول ۰/۵ مولار طلا (III) نیترات بپوشانیم. برای این کار چند مول الکترون باید در مدار خارجی سلول جریان یابد و اگر حجم الکترولیت ۳۰ لیتر بوده باشد، غلظت نهایی آن چند مولار خواهد بود؟ (الکترود آندی، گرافیت بوده و از تغییر حجم الکترولیت چشم‌پوشی کنید.)

$(d_{Au}=19/7 g.cm^{-3}, Au=197 g.mol^{-1}, \pi\simeq3)$

۱) ۰/۴۸ ، ۰/۷۲ ۲) ۰/۴۹۸ ، ۰/۷۲ ۳) ۰/۴۸۰ ، ۰/۱۸ ۴) ۰/۴۹۸ ، ۰/۱۸

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

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

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

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

ریاضیات

۹۰- در صورتی‌که دامنهٔ تابع $f(1-3x)$ برابر $[-6, 9]$ باشد، دامنهٔ تابع $f(\sqrt{x})$ کدام است؟

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

۹۱- اگر $f(x^3-x)=x^2(x^4-2x^2+1)+2$ باشد، $f(5)$ کدام است؟

۱) ۲۶ ۲) ۲۷ ۳) ۲۸ ۴) ۲۵

۹۲- اگر $f^{-1}(x)=3x+2$ و $g(x)=\frac{1}{\sqrt{x+1}}$ باشد، $(g^{-1}of)(\frac{7}{2})$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

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

۹۴- 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) $\frac{1}{2}$

۹۵- تابع $y=\tan(4x-\frac{\pi}{3})$ در بازه‌های $(a, \frac{5\pi}{24})$ و $(b, -\frac{\pi}{24})$ 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) $\frac{7\pi}{12}$

۹۶- دوره تناوب کدام تابع درست محاسبه نشده است؟

۱) $\begin{cases} f(x)=|3\sin x-1| \\ T=\pi \end{cases}$ ۲) $\begin{cases} f(x)=\sin^2 5x \\ T=\frac{\pi}{5} \end{cases}$ ۳) $\begin{cases} f(x)=\frac{\sin 3x}{\sin 3x} \\ T=\frac{\pi}{3} \end{cases}$ ۴) $\begin{cases} f(x)=(-1)^{[x]} \\ T=2 \end{cases}$

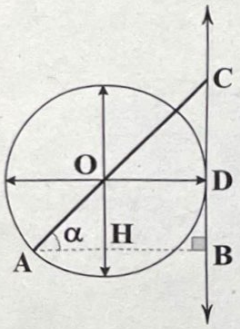
۹۷- اگر $f(x)=\frac{2x+1}{3x-2}$ باشد، حاصل $(fofof)(1404)$ کدام است؟

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

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

۱) $\frac{34}{35}$ ۲) $\frac{35}{37}$ ۳) $\frac{33}{34}$ ۴) $\frac{36}{37}$

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

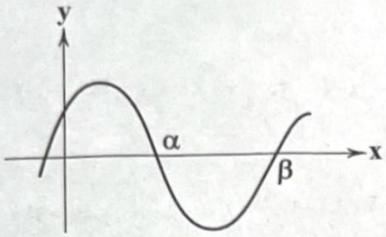
۴) $\frac{1}{2}\cot\alpha(1+\sin\alpha)^2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

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

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{4}{5}$ ۳) $\frac{1}{7}$ ۴) $\frac{3}{7}$

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؟



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۱) $\frac{16}{3}$
۲) $\frac{32}{3}$
۳) $\frac{34}{3}$
۴) $\frac{64}{3}$

۱۰۳- اگر $f(x)=2x^2-1$ باشد، یکی از جواب‌های معادله $(fof)(\cos x)=0$ 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 $x-2$ بخش‌پذیر باشد، حاصل $\lim_{x\to 2}\frac{f(x)}{4-\sqrt{x+14}}$ کدام است؟

۱) -80 ۲) 60 ۳) -60 ۴) -50

۱۰۸- حاصل $\lim_{x\to(\frac{8}{3\pi})^-}\tan(\frac{4}{x}-7\pi)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) $-\infty$ ۳) $+\infty$ ۴) ۱

۱۰۹- در صورتی‌که $\lim_{x\to-\infty}\frac{\sqrt{x^2+1}-3x}{|1+ax|-|3x+1|}=-4$ باشد، حاصل $\lim_{x\to+\infty}(\sqrt{2ax^2-x}-2x)$ 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 $\lim_{x\to-\infty}[f(x)]+\lim_{x\to+\infty}[f(x)]$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

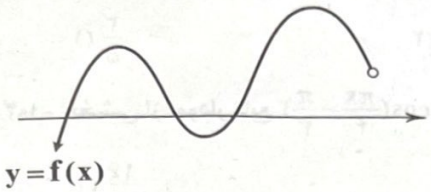
۱۱۱- اگر شیب خط مماس بر تابع $f(x)=\frac{1}{mx}$ در نقطه‌ای به طول ۲ کم‌تر از شیب خط $y+mx=2$ باشد، m کدام می‌تواند باشد؟

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

حل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۱۱۲- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، معادله $f(x)(f'(x))^۲=(f(x))(f'(x))$ چند ریشه حقیقی دارد؟

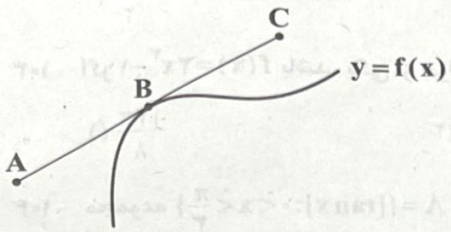


۱) ۸
۲) ۷
۳) ۶
۴) ۹

۱۱۳- خط $y+۲x+۳=۰$ در نقطه‌ای به طول ۲ بر تابع پیوسته $f(x)$ مماس است. حاصل $\lim_{x\to ۲}\frac{f^۲(x)+۸f(x)+۷}{x-۲}$ کدام است؟

۱) ۱۱
۲) ۱۲
۳) -۱۱
۴) -۱۲

۱۱۴- طبق نمودار زیر $A(-۲,-۷)$، $B(a,b)$ و $C(۲,۵)$ است. اگر $f'(a)+f(a)=۳$ باشد، باقی‌مانده تقسیم $f'(x)-f(x)$ بر $x-a$ کدام است؟



۱) -۳
۲) ۳
۳) ۲
۴) -۲

۱۱۵- اگر $f(x)=(x^۳+۲x^۲-۳)\sqrt[۳]{\frac{۷x+۱}{۳x-۲}}$ باشد، مقدار $f'(۱)$ کدام است؟

۱) ۱۴
۲) ۱۲
۳) ۱۳
۴) ۱۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (٤) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه
۴	ریاضیات	۲۵	۹۱	۱۱۵	۴۰ دقیقه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

زیست‌شناسی

۱ ۱ در همهٔ دناها فراوانی بازهای پورینی و پیریمیدینی برابر با ۵۰ درصد است و هنگامی که یک و یا چند نوکلئوتید به دنا اضافه می‌شود، در رشتهٔ مقابل نیز نوکلئوتیدهای مکمل آن قرار می‌گیرند؛ بنابراین، قانون چارگاف در دنا دوباره صدق می‌کند و فراوانی نسبی بازهای پورینی و پیریمیدینی تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در رناهای پیک قبل از کدون آغاز، توالی‌های دیگری نیز وجود دارند، مثلاً توالی ...CGUAAUGCCC را در نظر بگیرید. اگر نوکلئوتید آدنین کدون آغاز حذف شود، باز کدون AUG با نوکلئوتید آدنین مجاور برقرار می‌شود و جایگاه کدون آغاز تغییری نخواهد کرد.

۳) اضافه شدن نوکلئوتید بین نوکلئوتیدهای توالی پایان، می‌تواند موجب تغییر جایگاه کدون پایان شود که در این صورت، کدون پایان از کدون آغاز فاصلهٔ بیشتری می‌گیرد و یا ممکن است جایگاه کدون پایان ثابت بماند که در این صورت فاصلهٔ آن با کدون آغاز نیز ثابت می‌ماند.

۴) به طور کلی هیچ نوع جهش کوچکی در توالی‌های تنظیمی یا توالی‌های بین ژنی چارچوب خواندن را تغییر نمی‌دهد. تغییر چارچوب خواندن زمانی می‌تواند رخ دهد که جهش حذف و اضافه در داخل ژن رخ دهد.

۲ ۲ موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) هر پروتئین برون‌یاخته‌ای در یک یاختهٔ یوکاریوتی، قطعاً به درون دستگاه گلژی (اندامک واجد کیسه‌های مستقل از هم) وارد می‌شود. توجه داشته باشید که پیوستن و گسستن وزیکول‌ها در درون سیتوپلاسم درون‌بری و برون‌رانی نام ندارد و طبق تعریف کتاب درسی این فرایند توسط غشای یاخته‌ای انجام می‌شود و نه غشای اندامک‌هایی مثل دستگاه گلژی و شبکهٔ آندوپلاسمی.

ب) مطابق با شکل ۱۴ صفحهٔ ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پروتئین‌های برون‌یاخته‌ای به تدریج وارد شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌شوند.

ج) مطابق با شکل ذکرشده، ایجاد سطح ساختاری دوم که با پیچ‌خوردگی آمینواسید در اثر پیوند هیدروژنی همراه است، پیش از اتمام فرایند ترجمه رخ می‌دهد.

د) برخی پروتئین‌های برون‌رانی‌شده از یک یاخته، در محیط داخلی بدن عمل نمی‌کنند، بلکه در سیتوپلاسم یاخته‌ای دیگر فعال شده و عمل خود را انجام می‌دهند، مانند آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی‌شده که از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و T کشنده ترشح می‌شوند و در سیتوپلاسم یاخته‌های ویروسی‌شده، سرطانی‌شده و پیوندشده فعالیت می‌کنند.

۳ ۱ منظور صورت سؤال، جهش جانشینی دگرمعنا می‌باشد که باعث بروز بیماری کم‌خونی داسی‌شکل می‌شود. دقت کنید، در رشتهٔ رمزگذار ژن، نوکلئوتید حاوی باز آلی آدنین به نوکلئوتید حاوی باز آلی تیمین تبدیل می‌شود، در نتیجه در این رشتهٔ رمزگذار تعداد باز آلی آدنین کاهش و تعداد باز آلی تیمین افزایش می‌یابد؛ پس تعداد دو نوع نوکلئوتید تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این نوع جهش با شکست پیوندهای فسفو دی‌استر در رشتهٔ الگوی ژن همراه است. طبق نکتهٔ سؤال ۱۵ کنکور ۱۴۰۳ تیرماه، می‌توان بیان داشت که پیوندهای فسفو دی‌استر در نزدیکی پیوندهای باز آلی ـ قند نوکلئوتیدها قرار دارند.

۳) دقت کنید، از آن‌جایی که تأثیر این جهش‌ها بر روی پروتئین مشاهده می‌شود؛ پس به طور حتم بر روی توالی‌های اگزونی مؤثر هستند و اثر آن‌ها طی پیرایش حذف نمی‌شوند.

۴) در طی این نوع جهش، تغییر نوعی رمزه رخ می‌دهد که در نهایت با تغییر نوع آمینواسید همراه است. از آن‌جایی که شکل سه‌بعدی پروتئین تغییر می‌کند؛ پس می‌توان بیان داشت که موقعیت گروه‌های R نسبت به هم دچار تغییر می‌شوند.

۴ ۳ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، مشخص است که اندام‌های آنالوگ در جانداران، ساختارهایی هستند که کار یکسانی دارند. هم‌چنین برخی اندام‌های همتا طبق متن کتاب می‌توانند کار یکسانی داشته باشند و برخی کار متفاوتی داشته باشند. همهٔ این اندام‌ها نشان‌دهندهٔ تغییر گونه در طی گذر زمان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دربارهٔ اندام‌های همتا صادق نمی‌باشد.

۲) این مورد از مشخصات اندام‌های همتا می‌باشد. از اندام‌های آنالوگ برای رده‌بندی جانوران استفاده نمی‌شود.

۴) اندام‌ها یا ساختارهای همتا و اندام‌های وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها هستند و روابط بین گونه‌ها را نشان می‌دهند.

۵ ۳ از آمیزش ذرت‌های مطرح‌شده در صورت سؤال، ذرت‌هایی با ژنوتیپ AaBbCc ایجاد می‌شود. از آمیزش ذرت‌هایی با ژنوتیپ مذکور، امکان ایجاد همهٔ انواع ژنوتیپ‌ها وجود دارد. می‌دانیم ذرت خالص و تنها دارای دو دگرهٔ بارز، مثلاً ژنوتیپ AAbbcc دارد و از لقاح دو گامت با ژنوتیپ Abc ایجاد شده‌اند. می‌دانیم که در زمان میوز ۱، آرایش تتراداها تعیین می‌کند که به هر گامت کدام دگره‌ها وارد شوند و با توجه به این‌که ژنوتیپ هر دو گامت یکسان است؛ در نتیجه در زمان میوز، آرایش تترادی آن‌ها مشابه بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مثلاً ذرت با ژنوتیپ AaBBCc نیز فقط یک جایگاه خالص بارز دارد و مثلاً از لقاح دو گامت ABC و aBc ایجاد شده است که گامت ABC در پی گوناگونی دگره‌ای تشکیل نمی‌شود.

۲) ذرتی که در هر جایگاه سه دگره دارد؛ یعنی تریپلوئید است و از لقاح یک گامت دیپلوئید و یک گامت هاپلوئید ایجاد شده است. دقت کنید که در صورت با هم ماندن فام‌تن‌ها طی میوز ۱، یک گامت به صورت AaBbCc می‌باشد که در صورت لقاح با گامت طبیعی، هیچ‌گاه امکان تولید زاده‌ای با ژنوتیپ AAABBBCCC وجود ندارد.

۴) گل مغربی ۲۸ کروموزومی، تتراپلوئید است. می‌دانیم که ذرت تتراپلوئید در پی لقاح دو گامت دیپلوئید ایجاد شده است که این گامت‌ها به طور حتم در پی پلی‌پلوئیدی شدن ایجاد می‌شوند اما دقت کنید که گامت‌ها مستقیماً محصول میتوز هستند؛ در نتیجه ممکن است در پی پدیدهٔ با هم ماندن فام‌تن‌ها طی میتوز چنین گامت‌هایی ایجاد شوند.

۶ ۲ موارد «الف» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید، در زنان در هر دورهٔ جنسی از میوز یک اووسیت اولیه، سه گویچهٔ قطبی و تنها یک تخمک یا گامت ماده تولید می‌شود، بنابراین در هر یاختهٔ جنسی که حاصل یک میوز در بدن زن است؛ همواره یک فام‌تن با دو دگرهٔ متفاوت با یکی از ژنوتیپ‌های AB، Ab، aB، ab ممکن است وجود داشته باشد.

ب) دقت کنید، چون در صورت سؤال گفته شده که یک یاختهٔ زندهٔ آغازکنندهٔ میوز، پس فقط باید یک بار میوز در نظر گرفته شود. در این حالت که دگره‌ها روی کروموزوم‌های متفاوتی هستند، تنها دو نوع اسپرم در نهایت تولید می‌شود. در هر میوز ۴ اسپرم تولید می‌شود که دو به دو ژنوتیپ یکسان دارند).

ج) دقت کنید، با توجه به این‌که یک یاختهٔ آغازکنندهٔ میوز مطرح شده است؛ پس تنها یک اووسیت ثانویه تولید می‌شود؛ نه اووسیت‌ها.

د) دقت کنید، اگر در میوز ۱، کراسینگ‌اور رخ بدهد، در یک اسپرماتوسیت ثانویه ممکن است دگره‌های A، B و b وجود داشته باشد. هم‌چنین در دیگر اسپرماتوسیت ثانویه دگره‌های a، B و b مشاهده می‌شوند (کراسینگ‌اور می‌تواند پیوستگی ژن‌هایی را که بر روی یک کروموزوم قرار دارند، تغییر دهد).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۷ ۲ در گیاه گل مغربی و به دنبال خطای میوزی و جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها، گامت‌های غیرطبیعی با دو مجموعهٔ فام‌تن ($2n$) و یا فاقد فام‌تن ایجاد می‌شوند که در صورت لقاح با یک گامت طبیعی (n)، یاختهٔ تخم و گیاه حاصل یا دارای سه مجموعه ($3n$) و یا دارای یک مجموعه (n) فام‌تن خواهد بود. موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که هیچ‌یک از گیاهان حاصل از این آمیزش‌ها به گونهٔ جدید تعلق ندارند. گونهٔ جدید گل مغربی زمانی ایجاد می‌شود که گامت‌هایی با دو مجموعه فام‌تن با هم لقاح کنند و یاختهٔ تخمی با چهار مجموعه ($4n$) تشکیل شود.

ب) یاخته‌های تخم یا تک‌لاد و یا سه‌لاد خواهند بود. دقت کنید که در ژنوم فقط یک مجموعه فام‌تن مدنظر قرار می‌گیرد و حتی در یاخته‌های تخم $3n$ هم یک مجموعه فام‌تن در ژنوم خواهیم داشت؛ بنابراین همهٔ یاخته‌های تخم حاصل مقدار ژنوم هسته‌ای برابری دارند.

ج) گیاهان n و $3n$ همگی فاقد توانایی تقسیم میوز و در نتیجه نازا هستند و توانایی تشکیل یاختهٔ تخم‌زا را ندارند.

د) در گیاهان هاپلوئید فام‌تن همتا وجود ندارد.

۸ ۱ بررسی گزینه‌ها:

۱) در انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی نوعی انتخاب صورت می‌گیرد. در هر دوی این عوامل، ویژگی‌های ظاهری جانداران مدنظر می‌باشد.

۲) رانش، شارش در جمعیت مبدأ، انتخاب طبیعی ممکن است (نه قطعاً) در کاهش تنوع دگره‌ها نقش داشته باشند. در رانش ممکن است فراوانی نسبی گروهی از ژنوتیپ‌ها زیاد شود و یا تغییری نکند (در جمعیت‌های بزرگ). در شارش نیز ممکن است گروهی از ژنوتیپ‌ها افزایش یا کاهش یابند یا اصلاً تغییری نکنند، پس نمی‌توان به طور قطع گفت که بر فراوانی نسبی گروهی از ژنوتیپ‌ها افزوده می‌شود.

۳) جهش و رانش به صورت تصادفی رخ می‌دهند. تنها رانش بر جمعیت‌های کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.

۴) شارش و جهش در افزایش تنوع دگره‌ها در جمعیت نقش دارند. ایجاد دگرهٔ جدید در فرد مخصوص جهش می‌باشد.

۹ ۱ همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) جهش‌هایی مانند جهش واژگونی که تغییری در جایگاه سانترومر ایجاد نمی‌کنند، به کمک کاریوتیپ قابل تشخیص نیستند.

ب) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای به دلیل همانندسازی دنای هسته، مقدار محتوای وراثتی هسته دو برابر می‌شود؛ در حالی‌که این عمل جهش به حساب نمی‌آید.

ج) با این‌که سازوکارهای دقیقی از بروز جهش حین همانندسازی جلوگیری می‌کنند؛ اما ممکن است در برخی موارد جهش‌های ایجادشده در همانندسازی اصلاح نشوند.

د) تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی به معنای جهش است. برخی از جهش‌ها، به دلیل وقوع اشتباهاتی در همانندسازی یاخته رخ می‌دهند و ربطی به عوامل محیطی ندارند.

۱۰ ۱ توالی راه‌انداز جزء توالی‌های خارج ژنی است. جهش در راه‌انداز در مقدار و سرعت رونویسی ژن مربوط به آن، توسط رنابسپاراز، مؤثر است، نه بر ترجمهٔ رنای پیک توسط ریبوزوم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تغییر در توالی‌های خارج ژنی (از جمله توالی افزاینده) تأثیری بر زنجیرهٔ پپتیدی حاصل از ترجمهٔ رنای پیک ندارد.

۳) با تغییر در توالی اپراتور ممکن است آن را قوی‌تر یا ضعیف‌تر کند؛ در این صورت میزان فعالیت رنابسپاراز بر روی ژن ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۴) رنای بالغ (حاصل از فرایند پیرایش) رونوشت توالی‌های اینترون را در ساختار خود ندارد؛ بنابراین تغییر در توالی اینترون ژن تأثیری بر رنای پیک بالغ ندارد.

۱۱ ۴ کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن) باعث تبادل قطعات ژنی بین کروماتیدهای غیرخواهری دو کروموزوم همتا می‌شود. زمانی کم‌ترین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر تجزیه و یا تشکیل می‌شوند که این قطعات تبادل‌شده، در انتهای کروماتید قرار داشته باشند. در این زمان، در هر کروماتید *(و از این‌جایی که هر کروموزوم از طریق یکی از کروماتیدهای خودش در چلیپایی شدن شرکت میکند)*، در هر کروموزوم یک پیوند فسفو دی‌استر در هر رشتهٔ دنا (جمعاً دو پیوند) باید شکسته شوند تا قطعهٔ مورد نظر جدا شود. انتخاب طبیعی با حذف افراد ناسازگار و انتخاب افراد سازگارتر، گوناگونی در میان افراد جمعیت را کاهش می‌دهد. با کاهش تنوع درون‌گونه‌ای توان بقای جمعیت نیز کاهش می‌یابد (توان بقای یک جمعیت بستگی به تنوع افراد آن جمعیت دارد و هر قدر گوناگونی افراد بیشتر باشد، توانایی بقای جمعیت به هنگام تغییر شرایط محیطی بیشتر است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علت توزیع بیشتر دگرهٔ Hb^S در مناطق با شیوع بالای مالاریا اهمیت ناخالص‌ها است، نه چلیپایی شدن. انتخاب طبیعی با حذف افراد ناسازگار موجب کاهش تنوع دگره‌ای می‌شود و جهش می‌تواند با ایجاد دگره‌های جدید، تنوع آن را افزایش دهد. به هر حال هر دو می‌توانند تنوع دگره‌ای را تغییر دهند.

۲) هنگام جفت شدن کروموزوم‌های همتا و ایجاد تتراد، با جابه‌جایی قطعه‌ای از کروموزوم میان کروماتیدهای غیرخواهری پدیدهٔ چلیپایی شدن رخ می‌دهد. انتخاب طبیعی افراد سازگار با جمعیت را انتخاب می‌کند. این یعنی هدفمند است و براساس فنوتیپ، افراد ناسازگار را حذف و افراد سازگار را برمی‌گزینند.

۳) کراسینگ‌اور در یاخته‌هایی که تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهند، به وقوع می‌پیوندد.

۱۲ ۳ رنای پیک بالغ طی پیرایش و یکی از دو رشتهٔ مولکول دنای خطی به هنگام همانندسازی از اتصال چندین رشتهٔ کوتاه‌تر ایجاد می‌شوند. رنای پیک بالغ طی ترجمه و دنا هنگام رونویسی شدن رنای رناتنی با این مولکول تماس دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار دنا و ساختار سه‌بعدی رنای ناقل، ساختار مارپیچی دیده می‌شود. (در بازوهای رنای ناقل) رنای ناقل الگوبرداری نمی‌شود.

۲) مولکول دنا به هیستون‌ها متصل است. دو انتهای مولکول دنا متفاوت نیست بلکه دو انتهای هر رشتهٔ آن متفاوت است.

۴) مولکول دنا دارای قند دئوکسی ریبوز است. بعضی از پیوندهای قند ـ فسفات در ساختار نوکلئوتید قرار دارند و درون‌نوکلئوتیدی هستند.

۱۳ ۴ آزمایشات مزلسون و استال برای پاسخ به پرسش صورت سؤال انجام شد. پس از دور اول همانندسازی مولکول‌های دنایی وجود دارند که یک رشتهٔ آن‌ها قدیمی و یک رشتهٔ آن‌ها جدید است و همهٔ پیوندهای کم‌انرژی (هیدروژنی) بین نوکلئوتیدهای سنگین و سبک ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرحلهٔ دوم یعنی بعد از دور اول همانندسازی. فرضیهٔ دست‌نخورده ماندن رشته‌های دنای اولیه مربوط به همانندسازی نیمه‌حفاظتی و حفاظتی است، ولی در مرحلهٔ دوم فقط فرضیهٔ همانندسازی حفاظتی رد می‌شود.

۲) دقت کنید که بعد از دور دوم همهٔ مولکول‌های دنا نسبت به دور قبلی، جدید هستند و مولکول دنای قدیمی (دور اول) وجود ندارند که نیمی در وسط و نیمی در بالای لوله قرار گیرند. در واقع باید گفته شود دناهایی با دو رشتهٔ سبک برخلاف دناهایی با یک رشتهٔ سبک و یک رشتهٔ سنگین در بالای لولهٔ سانتریفیوژ قرار می‌گیرند.

۳) در آزمایشات مزلسون و استال از اشرشیاکلای استفاده شد که هسته ندارد.

۱۴ ۳ قبل از پنجمین حرکت، آمینواسید ششم یعنی والین با آمینواسید پنجم پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد. در تشکیل این پیوند آمینواسید والین با گروه آمینی خود شرکت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که رناها فاقد باز آلی T هستند.

۲) با توجه به این‌که فرد، مبتلا به بیماری گویچهٔ قرمز داسی‌شکل است؛ رمزهٔ GUA (رمزهٔ آمینواسید والین) باید در جایگاه E رناتن از رنای ناقل فاقد آمینواسید جدا شود.

۴) دقت کنید که توالی نوکلئوتیدی قبل از رمزهٔ آغاز، زیرواحد کوچک را به سمت رمزهٔ آغاز هدایت می‌کند و این توالی زیرواحد بزرگ را هدایت نمی‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۱۵ ۲ فرد aabb دارای یک رشتهٔ سالم است. فرد aaBB دارای صفر رشتهٔ سالم است و فرد Aabb دارای دو رشتهٔ سالم است.

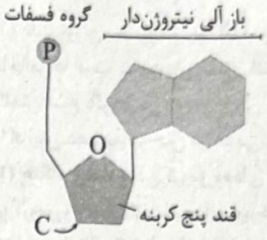
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرد AaBB دارای یک رشتهٔ سالم است. فرد aaBb دارای صفر رشتهٔ سالم است و فرد AaBB دارای یک رشتهٔ سالم است.

۳) فرد aabb دارای یک رشتهٔ سالم است. فرد AaBb دارای یک رشتهٔ سالم است و فرد AABB نیز دارای یک رشتهٔ سالم است.

۴) فرد aabb دارای یک رشتهٔ سالم است . فرد Aabb دارای دو رشتهٔ سالم است و فرد AABb دارای یک رشتهٔ سالم است.

۱۶ ۱ طبق شکل، حلقهٔ شش‌ضلعی باز آلی در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارد؛ پس هر اتمی که در تشکیل پیوند کم‌انرژی هیدروژنی مؤثر است، در ساختار این حلقه قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که دوبار تیمین بین خود بازهای آلی تیمین تشکیل می‌شود و در بین قندها غیرقابل تشکیل است.

۳) اتم کربنی که در یکی از رئوس حلقهٔ پنج‌ضلعی قند قرار دارد، در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر نقش دارد و در شکل بالا مشخص شده است، این کربن با دو اتم کربن دیگر پیوند اشتراکی دارد.

۴) برای مثال، یک اتم کربن که در سمت چپ با اکسیژن رأسی طبق شکل پیوند اشتراکی تشکیل داده است به اتم کربن دیگر در خارج از حلقهٔ قند متصل می‌باشد، ولی این کربن نیز جزئی از ساختار قند است.

۱۷ ۳ شکل مطرح‌شده در صورت سؤال، جهش حذفی را نشان می‌دهد. در صورتی‌که یک کروموزوم دارای دو بازو با ابعاد مختلف باشد، جهش حذفی می‌تواند با حذف بخشی از بازوی بزرگ‌تر آن کروموزوم، سبب ایجاد کروموزومی با بازوهای هم‌اندازه شود.

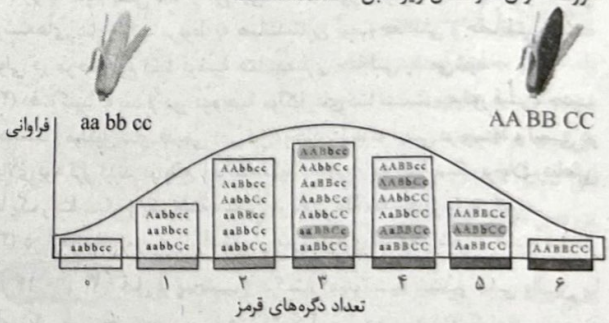
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتفاقاً ممکن است جهش حذفی بدون تغییر در جایگاه سانترومر، قابل انجام باشد.

۲) جهش حذفی سبب حذف بخشی از محتوای ژنتیکی یاخته می‌شود.

۴) جهش حذفی غالباً سبب مرگ می‌شود.

۱۸ ۱ هیچ‌کدام از موارد صحیح نمی‌باشند. ژنوتیپ‌های مطرح‌شده در صورت سؤال، در شکل زیر قابل مشاهده هستند.



بررسی موارد:

الف) برای مثال ژنوتیپ AABbCC در مرتفع‌ترین ستون نمودار قرار ندارد.

ب) برای مثال ژنوتیپ AABbCC در ادامه نیز دارای دو دگرهٔ بارز متوالی CC می‌باشد.

ج) برای مثال ممکن است ژنوتیپ aaBBCc، گامت aBc بسازد که در آن تنها یک دگرهٔ بارز وجود دارد.

د) برای مثال ژنوتیپ AABbCC دارای رنگ تیره‌تری نسبت به ژنوتیپ AABBcc می‌باشد.

۱۹ ۳ با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، آمیزش غیرتصادفی می‌تواند به ژن‌نمود و یا رخ‌نمود بستگی داشته باشد. دقت داشته باشید که در رفتار انتخاب جفتی که توسط گونه‌های جانوری صورت می‌گیرد، خود جانور به انتخاب جنس مخالف خود با استفاده از رخ‌نمود و یا ژن‌نمود او اقدام می‌کند. در نتیجه این مورد می‌تواند به صورت طبیعی در طبیعت مشاهده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شارش ژنی و جهش می‌توانند خزانهٔ ژنی را غنی‌تر کنند اما می‌دانید که شارش ژنی برخلاف جهش، منجر به تولید دگرهٔ جدید نمی‌شود.

۲) شارش ژنی دوسویه می‌تواند دو جمعیت را به صورت همزمان درگیر کند. دقت کنید، در صورتی‌که این شارش به صورت پیوسته و دوطرفه باشد، می‌تواند دو جمعیت را به یک‌دیگر مشابه سازد؛ اما توجه کنید که این دو جمعیت باید از یک گونه باشند، نه دو جمعیت از دو گونهٔ مختلف.

۴) انتخاب طبیعی، رانش دگره‌ای و شارش در جمعیت مبدأ می‌توانند گوناگونی دگره‌ای در جمعیت را کاهش دهند. می‌دانید که در این میان، فقط انتخاب طبیعی منجر به سازگاری جمعیت در محیط جدید می‌شود.

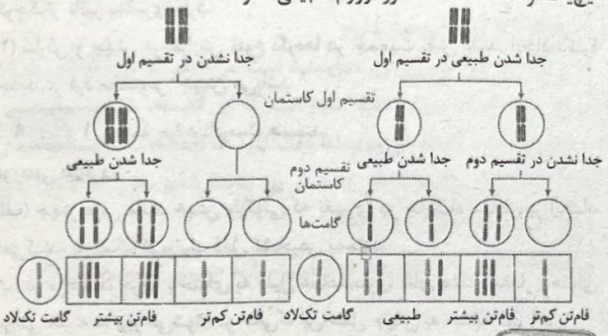
۲۰ ۳ منظور صورت سؤال، گونه‌زایی هم‌میهنی است. همان‌طور که می‌دانید، به منظور انجام تقسیم میوز و تولیدمثل جنسی، افراد باید دارای تعداد مجموعهٔ کروموزومی زوج باشند. در غیر این صورت، ممکن است زیستا باشند اما زایا نخواهند بود. مانند گیاهان $3n$، $5n$ و ...

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گونه‌زایی دگرمیهنی (نه هم‌میهنی) شارش ژنی میان دو جمعیت تازه ایجادشده (نه حتی جمعیت‌های اولیه با جمعیت‌های مجاور خود) متوقف می‌شود. در گونه‌زایی هم‌میهنی، پدیدهٔ شارش ژنی می‌تواند صورت گیرد.

۲) گونه‌زایی هم‌میهنی با بررسی دانشمندی به نام هوگو دووری به روی گل مغربی $4n=28$ و $2n=14$ صورت گرفت.

۴) با توجه به شکل، در صورتی‌که اشتباه در تقسیم میوز ۱ صورت گیرد، هیچ‌یک از گامت‌ها، تعداد کروموزوم طبیعی نخواهند داشت.



۲۱ ۳ مشابه تست ۷ کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳! با توجه به ژنوتیپ والدین و این‌که کروموزوم‌های جنسی مرد نمی‌توانند کراسینگ‌اور انجام دهند، بنابراین همواره یک گامت پدر یا Y است و یا ژنوتیپ Fgh دارد. کروموزومی که دارای دگره‌های F، g و h است، به صورت طبیعی در پدر وجود دارد اما کروموزوم حاوی دگره‌های f، G و H به صورت طبیعی در مادر وجود ندارد. به منظور ایجاد این کروموزوم، بین دگره‌های F و f در یاختهٔ اووسیت اولیه، پدیدهٔ کراسینگ‌اور صورت گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به نحوهٔ قرارگیری ژن‌ها بر روی کروموزوم‌ها، متوجه می‌شوید که این فرزند از لقاح گامت‌های طبیعی به وجود آمده و محصول نوترکیبی نیست.

۲) با توجه به نحوهٔ قرارگیری ژن‌ها بر روی کروموزوم‌ها، متوجه می‌شوید که این فرزند نیز به صورت طبیعی به وجود آمده و محصول لقاح گامت و نوترکیب نیست.

۴) امکان تولد فرزند مطرح‌شده در این گزینه (حتی با وقوع پدیدهٔ کراسینگ‌اور) وجود ندارد، زیرا فقط یکی از یاخته‌هایی که با یک‌دیگر آمیزش پیدا کرده‌اند، حداکثر دارای یک دگرهٔ H است و گامت پدر دگرهٔ (H) ندارد، در صورتی‌که فرزند مطرح‌شده در این گزینه، دو دگرهٔ H دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۲۲ **۳** بیماری‌های فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، هموفیلی و فنیل کتونوری هستند. دختر بیمار از نظر هر دو بیماری ژنوتیپ ff و X^hX^h دارد، بنابراین پدر و مادر خانواده هر کدام حداقل یک الل f دارند و هم‌چنین ژنوتیپ پدر از نظر هموفیلی مشخص است و به صورت X^hY می‌باشد. برای این‌که در این خانواده فرزند سالم متولد نشود، هر دو والد باید برای بیماری فنیل کتونوری ژنوتیپ ff داشته باشند و مادر خانواده نیز برای هموفیلی ژنوتیپ X^hX^h داشته باشد؛ بنابراین هیچ‌کدام از والدین ژنوتیپ ناخالص نخواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پدر خانواده که از نظر هموفیلی قطعاً بیمار است و برای این‌که از نظر فنیل کتونوری بیمار باشد، باید ژنوتیپ ff داشته باشد. مادر خانواده هم می‌تواند Ff و X^HX^h باشد. در این صورت تولد دختر (X^HX^hFf) و پسر (X^HYFf) فاقد علائم بیماری ممکن خواهد بود.

۲) مادر باید ژنوتیپ‌های Ff و X^HX^h داشته باشد. در این صورت امکان تولد دختری با ژنوتیپ‌های Ff یا FF و X^HX^h وجود دارد و از نظر فنوتیپ با خواهر خود متفاوت است.

۴) فرزند فاقد الل بیماری باید به صورت FF و X^HY باشد. برای تولد چنین فرزندی مادر خانواده باید ژنوتیپ Ff و X^HX^h داشته باشد. پدر خانواده هم که مشخص شد ژنوتیپ Ff و X^hY دارد که در این صورت تولد پسری با هر ژنوتیپ امکان‌پذیر است.

۲۳ **۴** با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← آنزیم دنابسپاراز و بخش (۲) ← آنزیم هلیکاز را نشان می‌دهد. در ابتدا دقت داشته باشید هلیکاز، آنزیمی پروتئینی است. آنزیم هلیکاز، در یوکاریوت‌ها، درون هسته (و هم‌چنین اندامک‌های حاوی دنا مانند راکیزه و سبزدیسه) و در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم یاخته یافت می‌شود. سنتز آنزیم‌های یاخته‌های پروکاریوتی که تماماً در سیتوپلاسم انجام می‌شود. در یوکاریوت‌ها، هلیکاز موجود در هسته، توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم سنتز شده و سپس وارد هسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دنابسپاراز در برخی موارد ممکن است دچار اشتباه شود و مقابل یک نوکلئوتید رشتهٔ الگو، نوکلئوتید مکمل آن را به درستی قرار ندهد.

۲) قبل از همانندسازی، آنزیم‌هایی منجر به باز شدن پیچ و تاب فامینه و کاهش فشردگی آن می‌شوند. هلیکاز نیز در ادامه مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند، بنابراین هلیکاز نخستین آنزیمی نیست که باعث کاهش فشردگی‌های دنا می‌شود.

۳) دنابسپاراز برای بررسی درستی جای‌گذاری یک نوکلئوتید، پس از برقراری هر پیوند فسفو دی‌استر، برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند؛ در نتیجه دنابسپاراز توانایی حرکت دوطرفه بر روی دنا را دارد (هم رفت و هم برگشت).

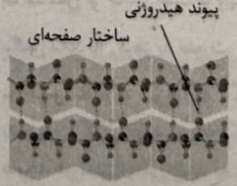
۲۴ **۴** با توجه به هموفیل بودن (فقدان عامل انعقادی شمارهٔ هشت) بعضی از پسران (نه همهٔ آن‌ها)، مادر خانواده ناقل هموفیلی است. عواملی مانند جهش مضاعف شدن و کراسینگ‌اور، بدون تغییر تعداد کروموزوم‌ها می‌توانند باعث شوند که هر دو الل هموفیلی به درون یک اووسیت ثانویه وارد شود؛ در هر دو مورد، توالی نوکلئوتیدی کروموزوم X تغییر می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) این مورد لزوماً در رابطه با جهش مضاعف شدن صحیح نیست.

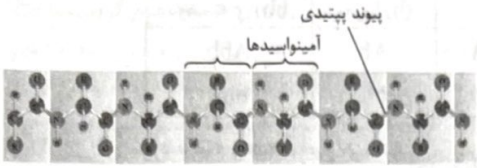
۳) این مورد در رابطه با کراسینگ‌اور صحیح نیست.

۲۵ **۳** با توجه به شکل در ساختار صفحه‌ای، بین گروهی از آمینواسیدهای غیرمجاور، دو پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

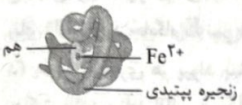
۱) با توجه به شکل، همهٔ پیوندهای پپتیدی تشکیل‌شده در ساختار اول، لزوماً موازی نیستند.



۲) در ساختار مارپیچی، همهٔ گروه‌های R آمینواسیدها در خارج ساختار قرار می‌گیرند.



۴) با توجه به شکل زیر، گروه هم دقیقاً در مجاورت هیچ‌یک از دو انتهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی قرار ندارد.



۲۶ **۲** موارد «الف» و «د» صحیح می‌باشند. با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، مواد آلی کمک‌کننده به آنزیم‌ها «مانند ویتامین‌ها» می‌توانند به عنوان کوآنزیم عمل کنند.

بررسی موارد:

الف) منظور ویتامین B_{12} است. ویتامین‌ها می‌توانند به عنوان کوآنزیم محسوب شوند.

ب) منظور ویتامین A است اما دقت کنید که ویتامین A برای تولید مادهٔ حساس به نور نیاز است نه تجزیهٔ آن.

ج) منظور آلومینیوم است. آلومینیوم مادهٔ معدنی است و کوآنزیم محسوب نمی‌شود.

د) منظور ویتامین D است که برای جذب یون کلسیم ضروری است. ویتامین‌ها می‌توانند به عنوان کوآنزیم محسوب شوند.

۲۷ **۴** فقط مورد «ج» صحیح است. منظور آنزیم اوره‌ساز کبد و آنزیم انیدراز کربنیک می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) هر دو آنزیم پروتئینی هستند. پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

ب) هر دو آنزیم در سیتوپلاسم (خارج از محیط داخلی) فعالیت می‌کنند.

ج) انیدراز کربنیک با ترکیب دو مادهٔ معدنی، نوعی محصول معدنی (H_2CO_3) و آنزیم اوره‌ساز با ترکیب دو مادهٔ معدنی، نوعی محصول آلی (اوره) تولید می‌کند.

د) آنزیم اوره‌ساز در تولید اوره و انیدراز کربنیک در تولید H^+ و HCO_3^- که همگی جزء مواد دفعی ادرار می‌باشند، نقش دارند.

۲۸ **۲** در همهٔ حالات امکان تولد دختر ناخالص و بیمار وجود دارد.

دختر بیمار ناخالص $X^RX^R \times X^rY$(سالم) $\rightarrow X^RX^r$(بیمار)

دختر بیمار ناخالص $X^rX^r \times X^RY$(بیمار) $\rightarrow X^RX^r$(سالم)

همهٔ فرزندان بیمار ناخالص $Aa \rightarrow aa$(پدر سالم) $\times AA$(مادر بیمار)

دختر و یا پسر بیمار ناخالص $Aa \rightarrow Aa$(پدر بیمار) $\times aa$(مادر سالم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) با توجه به بیماری هانتینگتون، اگر مادر ژنوتیپ AA (بیمار) و پدر ژنوتیپ aa (سالم) داشته باشد، همهٔ فرزندان واجد ژنوتیپ Aa (بیمار) می‌شوند.

۳) در بیماری راشیتیسم مقاوم به D، اگر مادر سالم (X^rX^r) باشد، همهٔ فرزندان پسر قطعاً سالم (X^rY) هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۲۹ **۲** با توجه به نمودار زیر، گزینهٔ (۲) صحیح می‌باشد.

		بخش ماده	
		تخمزا (b)	دوهسته‌ای (bb)
اسپرم‌ها	A	Ab	Abb
	b	bb	bbb

۳۰ **۲** موارد «الف» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) پس از هر حرکت رناتن، قطعاً رنای ناقل یا عوامل آزادکننده در جایگاه A رناتن مستقر می‌شوند. عوامل آزادکننده (انواعی از پروتئین‌ها) و رنای ناقل هر دو پیوندهای هیدروژنی دارند.

ب) اگر اولین رنای ناقل واردشده به رناتن در مرحلهٔ طویل شدن، حامل متیونین باشد، آن‌گاه هنوز رشتهٔ پلی‌پپتیدی در جایگاه P وجود ندارد (فقط اولین آمینواسید متیونین وجود دارد) که از رنای ناقل جدا شود.

ج) پس از استقرار عوامل آزادکننده در جایگاه A، حرکت رناتن متوقف و هیچ رنای ناقلی وارد جایگاه E نمی‌شود.

د) پس از برقراری هر پیوند پپتیدی و آزاد شدن آب در جایگاه A، قطعاً با حرکت رناتن، رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E منتقل و از این جایگاه خارج می‌شود.

۳۱ **۴** **بررسی گزینه‌ها:**

۱) منظور، تنظیم مثبت است. در این فرایند محل اتصال فعال‌کننده قبل از راه‌انداز قرار دارد و رنابسپاراز از روی آن عبور نمی‌کند.

۲) منظور، تنظیم منفی است. در این فرایند، بلافاصله پس از راه‌انداز، اپراتور قرار دارد که این توالی رونویسی نمی‌شود.

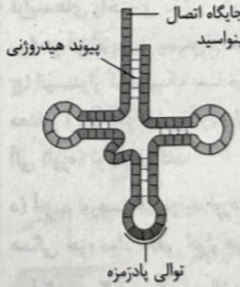
۳) منظور، تنظیم مثبت است. در این فرایند پیوند بین مالتوز و فعال‌کننده، پیوند پپتیدی نیست. تشکیل پیوند پپتیدی تنها بین آمینواسیدها ایجاد می‌شود.

۴) منظور تنظیم منفی است. در این فرایند قبل از حرکت رنابسپاراز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌شود.

۳۲ **۳** منظور صورت سؤال، رنای ناقل است. موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

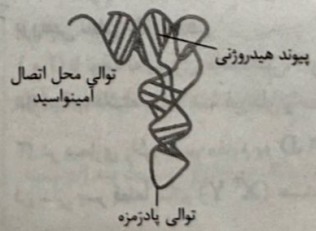
الف) با توجه به شکل زیر، این مورد صحیح است.



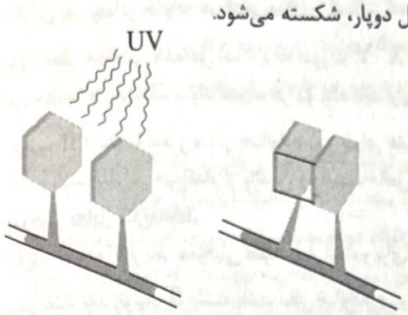
ب) در ساختار حلقه‌های رنای ناقل، پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

ج) رنای ناقل برای اتصال به آمینواسید، از یک انتهای خود به گروه کربوکسیل (نه آمین) آمینواسید متصل می‌شود.

د) با توجه به شکل، به دنبال تشکیل ساختار نهایی رنای ناقل، حلقه‌های جانبی در کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند.



۳۳ **۲** هنگامی که دوپار تیمین در ساختار مولکول دنا ایجاد می‌شود، به علت تغییر ساختاری رخ‌داده در موقعیت بازها، پیوند هیدروژنی برقرارشده میان دو رشتهٔ دنا در محل دوپار، شکسته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صورت سؤال به یاختهٔ پادتن‌ساز اشاره دارد که تقسیم یاخته‌ای انجام نمی‌دهد؛ در نتیجه فرایند همانندسازی در هستهٔ آن نیز دیده نمی‌شود.

۳) مطابق با شکل، پیوند اشتراکی میان دو ضلع یکسان از بازهای آلی برقرار می‌شود.

۴) مطابق با شکل، فاصلهٔ میان بازهای آلی تا رشتهٔ دنا تغییر خاصی نمی‌کند.

۳۴ **۴** جاندار تک‌یاخته‌ای می‌تواند پروکاریوت و یا یوکاریوت باشد. در یاخته‌های یوکاریوتی، پروتئین‌هایی که در فاصلهٔ غشای یاخته و هسته (سیتوپلاسم) ساخته می‌شوند، سرنوشت‌های مختلفی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها، در همهٔ رناهای ناقل به‌جز در ناحیهٔ پادرمزه‌ای، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارند.

۲) در همهٔ جانداران تک‌یاخته‌ای، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که براساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

۳) در فرایند تولید هر پلی‌پپتید از روی یک رنای پیک (تک‌ژنی)، یک کدون آغاز و یک کدون پایان نقش دارد.

۳۵ **۲** موارد «ب» و «د» درست است.

بررسی موارد:

الف) در صورت بروز کراسینگ‌اور بین دگره‌های مطرح‌شده، به‌جز گامت‌های طبیعی، گامت‌هایی با ژنوتیپ Abc و aBC ایجاد می‌شوند. در صورت بکرزایی، زاده‌هایی با یک و یا دو دگرهٔ بارز نیز ایجاد می‌شود.

ب) اگر ناحیهٔ شکست بین دگره‌های (A , B) و (a , b) باشد، ممکن است گامتی با ژنوتیپ Abc ایجاد شود که در صورت لقاح با گامت نر، زاده‌ای با ژنوتیپ AABbcc ایجاد می‌شود.

ج) دقت کنید، گامت نوترکیب فقط در والد ملکه تولید می‌شود و امکان لقاح دو گامت نوترکیب وجود ندارد.

د) چنین زنبوری ماده است و در صورت لقاح گامت‌های والدین مشاهده می‌شود و عدد کروموزومی زادهٔ ماده مشابه ملکه می‌باشد، بنابراین فام‌تن حاوی دگره‌های A، B و c زنبور نر به طور حتم به زاده‌ها به ارث می‌رسد. در نتیجه هر یک از این زاده‌ها حداقل دو دگرهٔ بارز دارد.

۳۶ **۳** ابتدا باید تشخیص دهیم که نوع وراثت این صفات به چه صورت است. مستقل از جنس یا وابسته به جنس، بارز یا نهفته. هم‌توانی یا بارزیت ناقص. در مورد صفت رنگ بال، چون رنگ نارنجی بین قرمز و زرد است؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که رابطهٔ بین این دو دگره از نوع بارزیت ناقص است اما مستقل از جنس است یا وابسته به آن؟ به ادامهٔ اطلاعات سؤال می‌نگریم: مگس مادهٔ بال قرمز به صورت X^RX^R است اما مگس نر بال زرد، اگر وابسته به جنس باشد به صورت X^YY است و اگر به صورت مستقل از جنس باشد، به صورت YY خواهد بود اما کدام است؟ اگر مستقل از جنس باشد، در این صورت فرزندان نر می‌توانند به رنگ نارنجی باشند که مغایر با اطلاعات صورت سؤال است؛ پس وابسته به جنس است. در مورد شاخک‌ها چطور؟

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

حرفی از شاخک متوسط به میان نیامده است؛ پس از نوع بارز و نهفته است اما وابسته به جنس یا مستقل از آن؟ اگر مستقل از جنس باشد، در میان فرزندان چه دختر و چه پسر، امکان به وجود آمدن شاخک بلند (LS) یا کوتاه (SS) از آمیزش مگس نر شاخک بلند (LL یا LS) و مگس مادهٔ شاخک کوتاه (SS) وجود خواهد داشت اما چون در صورت سؤال گفته شده است که فنوتیپ هر فرزند مشابه فنوتیپ والد با جنسیت متفاوت است (یعنی پسرها مشابه مادر و دخترها مشابه پدر هستند)؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که این صفت نیز از نوع وابسته به جنس است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) چون رنگ بال وابسته به جنس است و تنها یک X در مگس‌های نر داریم، لذا مگس نر بال نارنجی نداریم.

۲) مگس مادهٔ شاخک بلند را به دو صورت LL یا LS می‌توان نشان داد. اگر مگس ماده LL باشد، امکان به وجود آمدن مگس نر شاخک کوتاه وجود نخواهد داشت اما اگر LS باشد، با دادن دگرهٔ S خود منجر به تولید مگس نر شاخک کوتاه خواهد شد؛ پس نمی‌توان گفت هر زادهٔ این ماده، شاخک بلند است.

۳) مگس نر شاخک بلند (X^LY) دگرهٔ L خود را به نسل بعد می‌دهد و مگس مادهٔ شاخک کوتاه (SS) نیز دگرهٔ S خود را منتقل می‌کند؛ پس مگس مادهٔ حاصل به صورت LS خواهد بود که شاخک بلند خواهد شد. رنگ بال نیز قرمز خواهد بود.

۴) از مگس نر بال زرد (X^YY) و مگس مادهٔ بال نارنجی (X^RX^Y) نمی‌توان مگس مادهٔ بال قرمز (RR) به وجود آورد اما مگس نر بال قرمز می‌تواند به وجود آید.

۳۷ **۳** دقت کنید، در بیماری هموفیلی، ژنوتیپ مرد هیچ تأثیری بر فرزندان پسر ندارد. موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) از آن‌جایی که زن ناقل (X^HX^h) است، می‌تواند دگرهٔ سالم (X^H) را به پسران خود منتقل کند و آن‌ها سالم باشند.

ب) از آن‌جایی که مرد بیمار (X^hY) است، دختران وی دگرهٔ معیوب (X^h) را از او به ارث می‌برند اما اگر مادر سالم خالص (X^HX^H) باشد، دختران این خانواده ناقل خواهند بود و بیمار نیستند.

ج) مرد سالم است؛ بنابراین دختران وی همگی دگرهٔ سالم را به ارث برده و قطعاً سالم خواهند بود.

د) زن سالم خالص است (X^HX^H)؛ در نتیجه پسران نیز حتماً دگرهٔ سالم را دریافت خواهند کرد و سالم خواهند بود.

۳۸ **۱** با توجه به صورت سؤال، مادر خانواده سالم و پدر بیمار می‌باشد. هم‌چنین در مادر دگرهٔ A همراه با دگرهٔ بارز انعقاد خون بر روی یک کروموزوم X قرار گرفته، در پدر نیز دگرهٔ O همراه با دگرهٔ نهفتهٔ هموفیلی بر روی X واقع شده است.

$$X_A^HX_B^h \times X_O^hY \quad \begin{matrix}(\text{مادر}) \\ (\text{پدر})\end{matrix}$$

فرزندان بدون کراسینگ‌اور:

$$X_A^HX_O^h \quad + \quad X_B^hX_O^h \quad + \quad X_A^HY \quad + \quad X_B^hY$$

دختر سالم A دختر هموفیل B پسر سالم A پسر هموفیل B

بررسی گزینه‌ها:

۱) پسر این خانواده نمی‌تواند هم سالم، هم واجد فنوتیپ B باشد مگر این‌که بین کروموزوم‌های جنسی مادر، کراسینگ‌اور رخ بدهد.

۲) دختر این خانواده نمی‌تواند هم سالم، هم واجد فنوتیپ B باشد.

۳) پسر این خانواده نمی‌تواند هم بیمار، هم واجد فنوتیپ A باشد.

۴) دختر این خانواده نمی‌تواند واجد فنوتیپ A خالص باشد؛ زیرا پدر دگرهٔ A ندارد.

۳۹ **۴** در مرحلهٔ اول باکتری‌های پوشینه‌دار و زندهٔ تزریق‌شده به بدن موش، در بخش‌های مختلف بدن جانور تکثیر شدند؛ بنابراین درون شش‌های موش قابل مشاهده بودند. در مرحلهٔ چهارم آزمایش‌های گریفیت، هم باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و هم باکتری‌های بدون پوشینهٔ زنده به بدن موش‌ها تزریق شد. در این مرحله نیز باکتری‌های تغییریافته‌ای که توانایی تولید پوشینه را پیدا کردند، درون شش‌های موش قابل مشاهده بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هیچ‌کدام از مراحل اول و سوم آزمایش، نتایج برخلاف انتظار گریفیت نبود بلکه در مرحلهٔ چهارم بود که موش‌ها برخلاف انتظار گریفیت مردند.

۲) در تمامی مراحل با تزریق باکتری‌ها، بدن موش‌ها در برابر عوامل خارجی، پاسخ دفاعی ایجاد کرد اما در مراحلی که باکتری پوشینه‌دار زنده در بدن موش وجود داشت، این پاسخ برای مقابله با عامل خارجی کافی نبود و منجر به مرگ موش‌ها شد.

۳) در مرحلهٔ دوم، باکتری‌های تزریق‌شده به بدن موش‌ها توسط دستگاه ایمنی شناسایی شدند و از بین رفتند. در مرحلهٔ چهارم نیز باکتری‌های بدون پوشینه توسط دستگاه ایمنی از بین رفتند اما دستگاه ایمنی بدن موش، باکتری‌هایی که پوشینه‌دار شدند را نتوانست از بین ببرد.

۴۰ **۳** در صورت سؤال به تغییر ساختاری اشاره شده است و کراسینگ‌اور نیز موجب ایجاد تغییرات در کروموزوم‌ها می‌شود. کراسینگ‌اور همواره در حین تقسیم میوز (پس از مرحلهٔ S) رخ می‌دهد. در کراسینگ‌اور تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کراسینگ‌اور در کاریوتیپ قابل تشخیص نیست. در واقع چون طول کروموزوم تغییر نمی‌کند معمولاً توسط کاریوتیپ و میکروسکوپ نوری قابل تشخیص نیست.

۲) کراسینگ‌اور بخشی از تغییرات طبیعی است و هیچ‌گونه مشکل و اختلالی در فعالیت یاخته ایجاد نمی‌کند.

۴) در کراسینگ‌اور تبادل به صورت دوطرفه در جایگاه‌های اللی یکسان و بین دو کروموزوم رخ می‌دهد؛ بنابراین یاخته‌های حاصل، همهٔ جایگاه‌های اللی را در کروموزوم‌های خود خواهند داشت.

نکته: کراسینگ‌اور فقط در اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه رخ می‌دهد.

نکته: کراسینگ‌اور زمانی که هنوز پوشش هسته تخریب نشده است، رخ می‌دهد.

نکته: کراسینگ‌اور یکی از عوامل حفظ و افزایش گوناگونی ژنوتیپی و فنوتیپی (نه افزایش گوناگونی دگره‌ای) در فرزندان هر نسل در جمعیت می‌باشد.

نکته: کراسینگ‌اور هیچ‌گاه توسط کاریوتیپ قابل تشخیص نیست.

فیزیک

۴۱ **۴** **بررسی عبارت‌ها:**

الف) چون جهت حرکت تغییر کرده، بردار سرعت در نقاط (۱) و (۲) تفاوت دارد و **شتاب متوسط، صفر نیست.** (✗)

ب) چون جهت حرکت تغییر می‌کند، **تندی متوسط بزرگ‌تر از اندازهٔ سرعت متوسط است.** (✗)

ج) طبق رابطهٔ $F=G\frac{Mm}{r^2}$، نیروی گرانشی با مربع فاصلهٔ ماه تا مرکز زمین، رابطهٔ وارون دارد. (✓)

۴۲ **۱** با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال، بیشترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ $(x=0)$ برابر ۱۹m است.

در ۱۲ ثانیهٔ اول حرکت، متحرک مسافت $l=19+14=33m$ را طی می‌کند. تندی متوسط دوچرخه‌سوار در این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t}=\frac{33}{12}=\frac{11}{4}=2/75\ \frac{m}{s}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۴۳ **۱** پس از رسیدن به تندی حدی، حرکت با سرعت ثابت انجام می‌شود. بنابراین داریم:

$$\Delta y = v\Delta t \Rightarrow ۶۰۰ = ۵\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۱۲۰s$$

پس از رسیدن به سرعت حدی، نیروهای وارد بر چترباز، متوازن هستند، یعنی نیروی مقاومت هوا هم‌اندازهٔ وزن چترباز است و داریم:

$$f_D = mg = ۸۰ \times ۱۰ = ۸۰۰N$$

۴۴ **۲** متحرک A در مدت ۲۴s، مسافت ۱۲۰m و متحرک B نیز در مدت، ۲۰s، مسافت ۱۲۰m را طی کرده است، بنابراین داریم:

$$s_A = \frac{۱۲۰}{۲۴} = ۵\frac{m}{s}$$

$$s_B = \frac{۱۲۰}{۲۰} = ۶\frac{m}{s}$$

اگر لحظه‌ای که دو متحرک هم‌مکان می‌شوند را t در نظر بگیریم، داریم:

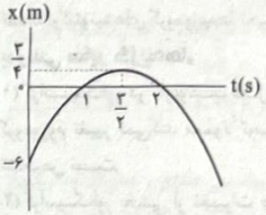
$$\begin{cases} l_A = s_A \times t = ۵t \\ l_B = s_B \times t = ۶t \end{cases}$$

$$\Rightarrow l_A + l_B = ۱۲۰m \Rightarrow ۵t + ۶t = ۱۲۰ \Rightarrow t = \frac{۱۲۰}{۱۱}s$$

بنابراین مسافت طی‌شده توسط متحرک A برابر است با:

$$l_A = ۵t = ۵ \times \frac{۱۲۰}{۱۱} = \frac{۶۰۰}{۱۱}m$$

۴۵ **۴** ابتدا نمودار مکان ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم و داریم:

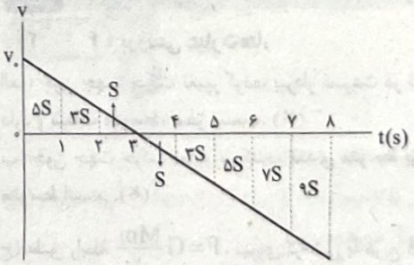


با توجه به نمودار مکان ـ زمان، در لحظهٔ $t_۱ = \frac{۳}{۲}s$ متحرک تغییر جهت داده و در لحظهٔ $t_۲ = ۲s$ متحرک برای دومین بار از مبدأ مکان عبور کرده و جهت بردار مکان آن برای دومین بار عوض شده است، بنابراین:

$$l = \frac{۳}{۴} - ۰ = \frac{۳}{۴}m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{\frac{۳}{۴}}{۲ - \frac{۳}{۲}} = \frac{\frac{۳}{۴}}{\frac{۱}{۲}} = \frac{۳}{۲}\frac{m}{s} \Rightarrow s_{av} = ۱۵۰\frac{cm}{s}$$

۴۶ **۱** با توجه به نمودار مکان ـ زمان، $v_۰ > ۰$ بوده و در لحظهٔ $t = ۳s$ جهت حرکت متحرک عوض شده است، بنابراین به کمک نمودار سرعت ـ زمان داریم:



مسافت طی‌شده در ۴ ثانیهٔ دوم حرکت (از لحظهٔ $t = ۴s$ تا لحظهٔ $t = ۸s$) برابر است با:

$$l_۲ = ۳S + ۵S + ۷S + ۹S = ۲۴S$$

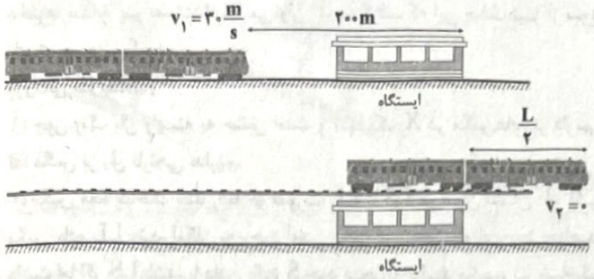
مسافت طی‌شده در ۴ ثانیهٔ اول حرکت (از لحظهٔ $t = ۰$ تا لحظهٔ $t = ۴s$) برابر است با:

$$l_۱ = S + S + ۳S + ۵S = ۱۰S$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{l_۲}{l_۱} = \frac{۲۴S}{۱۰S} = \frac{۱۲}{۵}$$

۴۷ **۳** فاصلهٔ ابتدای قطار تا انتهای ایستگاه ۲۰۰m است و هنگام توقف، $\frac{۱}{۲}$ طول آن از ایستگاه عبور کرده است، یعنی کل مسافت طی‌شده توسط قطار $۲۰۰ + \frac{L}{۲}$ است. باید ببینیم این قطار با شتاب $-۱/۵\frac{m}{s^۲}$ و سرعت اولیهٔ $۳۰\frac{m}{s}$ پس از طی چند متر می‌ایستد:



$$v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۳۰^۲ = ۲ \times (-۱/۵) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = ۳۰۰m$$

$$۲۰۰ + \frac{L}{۲} = ۳۰۰ \Rightarrow \frac{L}{۲} = ۱۰۰ \Rightarrow L = ۲۰۰m$$

برای آن‌که طولی از قطار از انتهای ایستگاه نگذرد باید سرعت قطار در مسافت ۲۰۰m از $۳۰\frac{m}{s}$ به صفر برسد:

$$v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a\Delta x$$

$$\Rightarrow ۰ - ۳۰^۲ = ۲ \times a \times ۲۰۰ \Rightarrow a = -\frac{۹۰۰}{۴۰۰} = -\frac{۹}{۴}\frac{m}{s^۲}$$

$$\Rightarrow |a| = \frac{۹}{۴}\frac{m}{s^۲}$$

۴۸ **۳** چون متحرک متوقف شده است، بنابراین به سادگی می‌توان مسأله را برعکس تحلیل کرد و به کمک رابطهٔ $\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲$ داریم:

جابه‌جایی ۲s آخر حرکت: $\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲ \Rightarrow ۴ = -\frac{۱}{۲}a(۲)^۲$

$$\Rightarrow a = -۲\frac{m}{s^۲}$$

حالا برای جابه‌جایی ۸s آخر حرکت باز هم به کمک حل برعکس مسأله داریم:

جابه‌جایی ۸s آخر حرکت: $\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲ = -\frac{۱}{۲} \times (-۲) \times (۸)^۲ = ۶۴m$

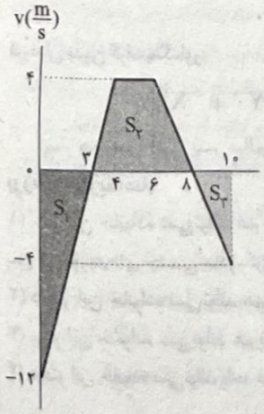
دقت کنید: امیدوارم این روش حل را به خوبی یاد گرفته باشید و برای این‌که خیالتان کاملاً راحت باشد به نکتهٔ زیر دقت کنید:

اگر متحرکی با شتاب ثابت a در حرکت باشد و سرعت آن در انتهای مسیر برابر v باشد، داریم: جابه‌جایی متحرک در t ثانیهٔ آخر حرکت: $\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲ + vt$

اگر متحرک در انتهای مسیر متوقف شود ($v = ۰$)، آن‌گاه:

جابه‌جایی متحرک در t ثانیهٔ آخر حرکت: $\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲$

۴۹ **۱** با توجه به نمودار شتاب ـ زمان و سرعت اولیهٔ متحرک، نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

مسافت پیموده‌شده توسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر است با:

$$l = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{12\times3}{2} + \frac{(5+2)\times4}{2} + \frac{4\times2}{2}$$

$$\Rightarrow l = 18 + 14 + 4 = 36\,m$$

تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{36}{10} = \frac{18}{5}\,\frac{m}{s}$$

۵۰ **۳** نیروی $\vec{F}_1$ از طرف هوا به توپ وارد می‌شود، بنابراین واکنش آن از طرف توپ به **هوا** وارد می‌شود.

نیروی $\vec{F}_2$ همان نیروی وزن است که از مرکز زمین بر توپ وارد می‌شود، بنابراین واکنش آن از طرف توپ به **مرکز زمین** وارد می‌شود.

۵۱ **۱** فرض کنیم طول عادی فنر برابر L_0 و ثابت آن برابر k باشد. در هر یک از حالت‌ها می‌توان نوشت:

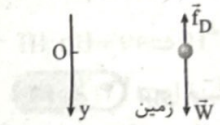
$$F_1 = kx_1 \Rightarrow 2 = k(0/12 - L_0) \quad (1)$$

$$F_2 = kx_2 \Rightarrow 3 = k(L_0 - 0/07) \quad (2)$$

با جمع کردن طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$2+3 = k(0/12 - 0/07) \Rightarrow 5 = 0/05k \Rightarrow k = 100\,\frac{N}{m}$$

۵۲ **۲** بر این گلوله‌ها، دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شوند. طبق قانون دوم نیوتون، نیروی خالص وارد بر گوی برابر با حاصل‌ضرب جرم در شتاب است. نیروی مقاومت هوا را با f_D و وزن را با W نشان می‌دهیم و برای بررسی ساده‌تر حرکت گلوله‌ها، جهت مثبت محور y را به طرف پایین انتخاب می‌کنیم:



$$W - f_D = ma \Rightarrow a = \frac{W - f_D}{m} = \frac{mg - f_D}{m} = g - \frac{f_D}{m}$$

یعنی با در نظر گرفتن مقاومت هوا، هر چه m بیشتر باشد، شتاب حرکت بیشتر است، در نتیجه $a_B > a_A$ است.

طبق رابطهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت می‌توانیم بنویسیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow v^2 - 0 = 2ah \Rightarrow v = \sqrt{2ah}$$

$$\xrightarrow{a_B > a_A} v_B > v_A$$

بنابراین تندی برخورد گلولهٔ سنگین‌تر، بیشتر از گلولهٔ سبک‌تر است.

اگر از مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم، هر دو گلوله با شتاب g سقوط آزاد می‌کنند و با سرعت یکسانی به طور هم‌زمان به زمین می‌رسند.

۵۳ **۴** تمام حالت‌های گفته‌شده را بررسی می‌کنیم. با فرض این‌که جرم شخص m باشد، داریم:

حالت اول: آسانسور، ساکن است:

$$F_{N_1} = mg = 10m\,(N)$$

حالت دوم: آسانسور با شتاب ثابتی به بزرگی $4\,\frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند:

$$F_{N_2} = m(g+a) = 14m\,(N)$$

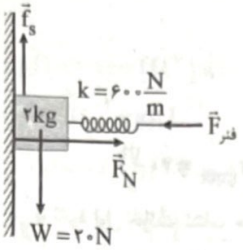
حالت سوم: آسانسور سقوط آزاد می‌کند:

$$F_{N_3} = m(g-g) = 0$$

بنابراین:

$$\frac{F_{N_1} - F_{N_3}}{F_{N_2} - F_{N_1}} = \frac{10m - 0}{14m - 10m} = \frac{5}{2}$$

۵۴ **۲** نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



$$F_{فنر} = kx \Rightarrow F = 600\times0/1 = 60\,N$$

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_N = F_{فنر} = 60\,N$$

$$W = mg = 2\times10 = 20\,N$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0/4\times60 = 24\,N$$

با مقایسهٔ نیروی وزن و نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه مشخص است که جسم هم‌چنان ساکن می‌ماند، بنابراین:

$$f_s = W = 20\,N$$

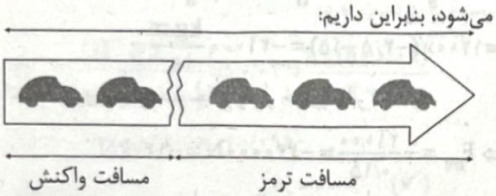
اندازهٔ نیروی سطح وارد بر جسم برابر است با:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{60^2 + 20^2} = 20\sqrt{10}\,N$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{R}{f_{s,max}} = \frac{20\sqrt{10}}{24} = \frac{5}{6}\sqrt{10}$$

۵۵ **۱** فرض کنیم مدت‌زمان، واکنش راننده t' ثانیه باشد. پس در این مدت راننده با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه داده و بعد از گرفتن ترمز، حرکت آن کند می‌شود، بنابراین داریم:



$$\begin{cases} \text{کل مسافت توقف} = \text{مسافت ترمز} + \text{مسافت واکنش} \\ \text{مسافت واکنش} = vt' = 20t' \\ \text{مسافت ترمز} = \dfrac{0^2 - v^2}{2a} = -\dfrac{200}{a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{کل مسافت} = 20t' - \frac{200}{a} \quad (1)$$

در لحظه‌ای که راننده ترمز می‌کند، حرکت خودرو با شتاب ثابت کند می‌شود و داریم:

$$\text{شتاب ترمز} = a = -\mu_k g \Rightarrow a = -0/2\times10 = -2\,\frac{m}{s^2} \quad (2)$$

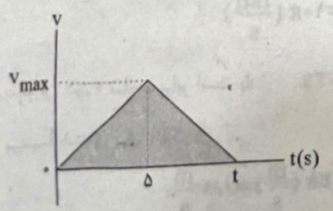
بنابراین با توجه به رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\text{کل مسافت} = 20t' + 100\,(m)$$

برای این‌که بعد از توقف، فاصلهٔ خودرو از سنگ بیشتر از ۵m و کم‌تر از ۲۰m باشد باید کل مسافت طی‌شده توسط خودرو، بیشتر از ۱۸۰m و کم‌تر از ۱۹۵m باشد، بنابراین:

$$180 < 20t' + 100 < 195 \Rightarrow 80 < 20t' < 95 \Rightarrow 4s < t' < 4/75s$$

۵۶ **۳** نمودار سرعت ـ زمان جسم از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ توقف به شکل زیر است. مساحت مثلث رنگی برابر با جابه‌جایی جسم در این بازهٔ زمانی است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

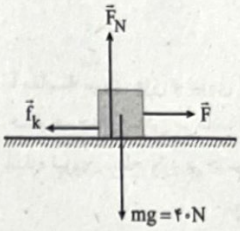
$$\begin{cases}\Delta x = S = \frac{v_{max} \times t}{2} \\ v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}\end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\frac{v_{max} \times \not{2}}{2}}{\not{2}} = \frac{v_{max}}{2} = 15 \Rightarrow v_{max} = 30 \frac{m}{s}$$

در ۵ ثانیهٔ اول حرکت شتاب حرکت جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$v = at + \not{v_0} \Rightarrow 30 = a \times 5 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

وضعیت نیروهای وارد بر جسم در ۵ ثانیهٔ اول حرکت به شکل زیر است:



$$F_N = mg = 4 \times 10 = 40N$$
$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow f_k = 0/5 \times 40 = 20N$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - 20 = 4 \times 6 \Rightarrow F = 44N$$

۵۷ **۲** تغییر تکانهٔ خودرو برابر است با:

$$v_1 = 54 \frac{km}{h} = 15 \frac{m}{s}, \; v_2 = -9 \frac{km}{h} = -2/5 \frac{m}{s}$$

$$\Delta p = m\Delta v = 1200 \times (-2/5 - 15) = -21000 \frac{kg.m}{s}$$

اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر خودرو برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = -\frac{21000}{0/15} = -140000N = -140kN$$

علامت منفی نشان می‌دهد که **نیروی خالص متوسط به سمت چپ به خودرو وارد شده است.**

۵۸ **۲** اندازهٔ شتاب گرانش در سطح سیارهٔ موردنظر برابر است با:

$$\frac{g'}{g} = \left(\frac{M'}{M}\right) \times \left(\frac{R}{R'}\right)^2 \Rightarrow \frac{g'}{10} = \frac{5M}{M} \times \left(\frac{R}{3R}\right)^2$$

$$\Rightarrow g' = 10 \times 5 \times \frac{1}{9} = \frac{50}{9} \frac{m}{s^2}$$

اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی بیشینهٔ بین جسم و سطح برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg' = 0/5 \times 2 \times \frac{50}{9} = \frac{50}{9} = 5/55N$$

چون $F < f_{s,max}$ است، نتیجه می‌گیریم که جسم ساکن بوده و بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر آن برابر با بزرگی نیروی $\vec{F}$ است. $f_s = F = 3N$

۵۹ **۴** فاصلهٔ بین دو نقطهٔ بازگشتی، ۲ برابر دامنهٔ نوسان است. فاصلهٔ نقطهٔ تعادل تا نقطهٔ بازگشتی برابر دامنه است.

۶۰ **۱** با مقایسهٔ معادلهٔ داده‌شده با معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases} x = A\cos(\omega t) \\ x = 0/03\cos(10\pi t) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0/03m \\ \omega = 10\pi \left(\frac{rad}{s}\right) \end{cases}$$

بنابراین دورهٔ تناوب برابر است با: $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0/2s$

بیشینهٔ تندی برابر است با:

$$v_{max} = A\omega = 0/03 \times 10\pi = 0/3\pi \left(\frac{m}{s}\right) = 0/9 \frac{m}{s}$$

۶۱ **۳** طبق نمودار داده‌شده در سؤال داریم:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{8}s \Rightarrow T = \frac{1}{2}s$$

نوسانگر در مدت یک دوره، مسافت ۴A را طی می‌کند، بنابراین:

$$s_{av} = \frac{4A}{T} \Rightarrow 24 = \frac{4A}{\frac{1}{2}} \Rightarrow A = 3cm$$

در لحظهٔ $t_1 = 0$ نوسانگر در مکان $A = x_1 = 3cm$ است. در لحظهٔ $t_2 = \frac{3}{4}s$ مکان نوسانگر را تعیین می‌کنیم.

$$\frac{t_2}{T} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow t_2 = 1/5T \Rightarrow x_2 = -A = -3cm$$

بزرگی جابه‌جایی نوسانگر در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = \frac{3}{4}s$ برابر است با:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = -3 - 3 = -6cm \Rightarrow |\Delta x| = 6cm$$

سرعت متوسط نوسانگر در این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6}{\frac{3}{4} - 0} = \frac{24}{3} = 8 \frac{cm}{s}$$

۶۲ **۱** در این حالت $\frac{1}{8}$ وزن اتومبیل به هر فنر می‌رسد و با توجه به این موضوع، بسامد زاویه‌ای را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m'}} = \sqrt{\frac{10^4}{\frac{1}{8} \times 3200}} = \sqrt{\frac{100}{4}} = 5 \frac{rad}{s}$$

۶۳ **۴** انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ عبور از مکان x_1 برابر است با:

$$E = K + U \Rightarrow 640 = K + 440 \Rightarrow K = 200mJ = 0/2J$$

تندی جسم برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 0/2 = \frac{1}{2} \times 0/1v^2 \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}$$

چون متحرک تندشونده حرکت می‌کند، باید به نقطهٔ تعادل نزدیک شود، پس سرعت آن منفی است.

$$\vec{v} = (-2\frac{m}{s})\vec{i}$$

۶۴ **۴** ابتدا به کمک جرم نوسانگر و ثابت فنر، بسامد زاویه‌ای نوسان را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0/4}} = \sqrt{\frac{100}{4}} = 5 \frac{rad}{s}$$

می‌دانیم بزرگی بیشینهٔ نیروی خالص وارد بر نوسانگر از رابطهٔ $F_{max} = mA\omega^2$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$F_{max} = mA\omega^2 \Rightarrow 2 = 0/4 \times A \times 25 \Rightarrow A = 0/2m$$

در نهایت، برای به دست آوردن بیشینهٔ انرژی جنبشی نوسانگر داریم:

$$K_{max} = E \xrightarrow{E = \frac{1}{2}kA^2} K_{max} = \frac{1}{2} \times 10 \times (0/2)^2 = 0/2J$$

$$\Rightarrow K_{max} = 200mJ$$

۶۵ **۲** پدیدهٔ تشدید زمانی رخ می‌دهد که بسامد طبیعی آونگ با بسامد نوسان آونگ X برابر باشد. چون طول آونگ B با طول آونگ X یکسان است، طبق رابطهٔ $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$، بسامد آن‌ها برابر است و **آونگ B دچار تشدید می‌شود.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

شیمی

۶۶ **۳** به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در دما و غلظت یکسان، فورمیک اسید (HCOOH) در مقایسه با هیدروسیانیک اسید (HCN)، اسید قوی‌تری بوده و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیشتر است. با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، میزان pH محلول کاهش می‌یابد.

• فرمول شیمیایی نسبت داده‌شده به بنزین و وازلین به ترتیب C_8H_{18} و $C_{25}H_{52}$ است که با فرمول عمومی آلکان‌ها مطابقت دارد. با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد.

• اسیدها را بر مبنای میزان **یونش** در آب، به دو دستهٔ قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.

• اگر ذره‌های سازندهٔ یک مخلوط به حالت مایع، نور را پخش کنند، آن مخلوط می‌تواند کلوئید (ناهمگن و پایدار) و یا سوسپانسیون (ناهمگن و ناپایدار) باشد.

۶۷ **۲** ابتدا از روی pH دو محلول، غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم محلول‌های بازی و اسیدی را به دست می‌آوریم:

$$Ba(OH)_2: pH=12/1 \Rightarrow [H^+]=10^{-12/1} \Rightarrow [OH^-]=10^{-1/9}$$

$$=10^{-0/9-1}=(10^{-0/3})^3\times10^{-1}=(\frac{1}{2})^3\times10^{-1}$$

$$=1/25\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

$$HI: pH=1/6 \Rightarrow [H^+]=10^{-1/6}=(10^{-0/3})^2\times10^{-1}$$

$$=2/5\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

با توجه به این‌که $Ba(OH)_2$ یک باز قوی دوظرفیتی و HI یک اسید قوی تک‌ظرفیتی است، غلظت باز و اسید به ترتیب برابر با $6/25\times10^{-3}$ و $2/5\times10^{-2}$ مولار است.

شمار مول‌های باز: $4L\times6/25\times10^{-3}\frac{mol}{L}=2/5\times10^{-2}\,mol$

شمار مول‌های اسید: $6L\times2/5\times10^{-2}\frac{mol}{L}=15\times10^{-2}\,mol$

هر مول $Ba(OH)_2$ برای خنثی شدن کامل به دو مول HI نیاز دارد.

بنابراین تمام $Ba(OH)_2$ توسط $5\times10^{-2}\,mol$ هیدرویدیک اسید، مصرف شده و در نتیجه $10\times10^{-2}\,mol$ اسید باقی می‌ماند.

$$[HI]_{\text{باقی‌مانده}}=\frac{10\times10^{-2}\,mol}{(4+6)L}=10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+]_{\text{باقی‌مانده}}=10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

$$pH_{\text{محلول باقی‌مانده}}=\log10^{-2}=2$$

۶۸ **۲** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• pH محلول غلیظ سدیم هیدروکسید که به عنوان لوله بازکن به کار می‌رود در حدود ۱۳/۴ است.

• سدیم هیدروکسید در حالت جامد ($NaOH_{(s)}$) هم یک مادهٔ **الکترولیت** است.

۶۹ **۴** ابتدا از روی pH محلول اسید HX، غلظت یون هیدرونیوم را به دست می‌آوریم:

$$pH=1/1 \Rightarrow [H^+]=10^{-1/1}=10^{0/9-2}=(10^{0/3})^3\times10^{-2}$$

$$=8\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

اکنون از روی K_a و $[H^+]$ می‌توان غلظت اولیهٔ اسید HX را به دست آورد:

$$K_a=\frac{[H^+]^2}{[HX]_{\text{اولیه}}-[H^+]} \Rightarrow 0/02=\frac{(0/08)^2}{[HX]_{\text{اولیه}}-0/08}$$

$$\Rightarrow [HX]=0/40\,mol.L^{-1}$$

• با مخلوط کردن ۳ لیتر محلول اسید HX با یک لیتر محلول نمک KX، محلولی به حجم ۴ لیتر ایجاد می شود که غلظت اسید به $\frac{3}{4}$ حالت قبل از مخلوط کردن و غلظت محلول نمک به $\frac{1}{4}$ حالت قبل از مخلوط کردن می‌رسد:

$$[HX]_{\text{جدید}}=\frac{3}{4}\times0/40=0/30\,mol.L^{-1}$$

$$[KX]_{\text{جدید}}=\frac{1}{4}\times0/36=0/09\,mol.L^{-1}$$

در محلول نهایی، غلظت یون هیدرونیوم و یون X^- حاصل از یونش اسید HX را a در نظر می‌گیریم و غلظت یون X^- حاصل از تفکیک نمک نیز برابر با ۰/۰۹ مولار است. به این ترتیب برای محلول نهایی می‌توان از روی K_a، غلظت یون هیدرونیوم را به دست آورد:

$$K_a=\frac{[H^+][X^-]}{[HX]-[H^+]} \Rightarrow 0/02=\frac{a\times(a+0/09)}{0/30-a}$$

$$\Rightarrow 0/006-0/02a=a^2+0/09a$$

$$a^2+0/11a-0/006=0 \Rightarrow \begin{cases} a_1=0/04 & (\checkmark) \\ a_2=-0/15 & (\times) \end{cases}$$

$$[H^+]=0/04 \Rightarrow pH=-\log(0/04)=1/4$$

۷۰ **۴** از روی غلظت مولی آغازین باز و ثابت یونش، می‌توان غلظت یون هیدروکسید و از آن‌جا، pH محلول بازی اولیه را به دست آورد:

$$K_b=\frac{[OH^-]^2}{M-[OH^-]} \Rightarrow 2/5\times10^{-2}=\frac{[OH^-]^2}{0/5-[OH^-]}$$

$$\Rightarrow [OH^-]=0/1 \Rightarrow [H^+]=10^{-13} \Rightarrow pH=13$$

با توجه به تغییر pH به میزان ۰/۴ واحد، می‌توان نتیجه گرفت که با افزودن آب، خاصیت بازی محلول RNH_2 کم‌تر شده و ۰/۴ واحد به منطقهٔ خنثی نزدیک می‌شود. بنابراین pH آن از ۱۳ به ۱۲/۶ می‌رسد:

$$pH=12/6 \Rightarrow [H^+]=10^{-12/6} \Rightarrow [OH^-]=10^{-1/4}=10^{0/6-2}$$

$$=(10^{0/3})^2\times10^{-2}=4\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

از روی غلظت یون OH^-، می‌توان غلظت باز در حالت جدید را با استفاده از K_b به دست آورد:

$$K_b=\frac{[OH^-]^2}{M_b-[OH^-]} \Rightarrow 2/5\times10^{-2}=\frac{(0/04)^2}{M_b-0/04}$$

$$\Rightarrow M_b=0/104\,mol.L^{-1}$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$M_a.n_a.V_a=M_b.n_b.V_b$$

$$M_a\times1\times0/05=0/104\times1\times0/1 \Rightarrow M_a=0/208\,mol.L^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۷۱ **۴** • اگر حجم محلول یک اسید ضعیف با اضافه کردن آب خالص، n برابر شود، pH آن به اندازهٔ $\frac{1}{2}\log n$ افزایش می‌یابد.

• هنگامی که چهار برابر حجم محلول اسید ضعیف HA به آن، آب خالص اضافه کنیم، حجم محلول، ۵ برابر شده و pH آن به اندازهٔ $\frac{1}{2}\log 5$ افزایش می‌یابد.

$$HA: pH_{\text{جدید}} = ۳/۶۵ + \frac{1}{2}\log 5 = ۳/۶۵ + \frac{1}{2}(\log ۱۰ - \log ۲)$$

$$= ۳/۶۵ + \frac{1}{2}(۱ - ۰/۳) = ۳/۶۵ + \frac{1}{2}(۰/۷) = ۴$$

مطابق داده‌های سؤال، pH محلول HX پس از رقیق‌سازی برابر با ۴ است. اکنون می‌توان نوشت:

$$۳/۵۵ + \frac{1}{2}\log x = ۴ \Rightarrow \frac{1}{2}\log x = ۰/۴۵$$

$$\Rightarrow \log x = ۰/۹ \Rightarrow x = ۱۰^{۰/۹} = (۱۰^{۰/۳})^۳ = ۲^۳ = ۸$$

۷۲ **۲** **بررسی عبارت‌ها:**

آ) با توجه به pH محلول HF، غلظت یون هیدرونیوم در این محلول، برابر با ۸×۱۰^{-۵} مولار بوده که بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم در محلول HBr است. به همین دلیل، رسانایی الکتریکی محلول HF بیشتر از محلول HBr است.

ب) مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول‌های مولار $CaCl_۲$ و $(NH_۴)_۳PO_۴$ به ترتیب برابر با ۳ و ۴ مولار بوده و در نتیجه رسانایی الکتریکی دو محلول با هم برابر نیست.

پ) pH محتویات رودهٔ کوچک، کم‌تر از pH محلول شیشه پاک‌کن است، بنابراین نسبت غلظت یون H^+ به غلظت یون OH^- در محتویات رودهٔ کوچک، عدد بزرگ‌تری است.

ت) پاک‌کننده‌های خورنده مانند جوهرنمک، علاوه‌بر برهم‌کنش با ذره‌های آلاینده، با آن‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهد.

۷۳ **۴** هر چهار عبارت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• از روی مقدار ثابت تعادل یک واکنش نمی‌توان دربارهٔ سرعت برقراری تعادل اظهار نظر کرد.

• ثابت یونش یک اسید تنها به **دما** بستگی دارد و **مستقل از غلظت آغازین** اسید است.

• ثابت یونش **تمامی** اسیدهای آلی که ضعیف هستند، کوچک‌تر از یک است.

• برای محاسبهٔ ثابت تعادل یک واکنش، کافیست غلظت اجزای واکنش **در نخستین لحظه‌ای که تعادل برقرار می‌شود**، وارد عبارت K شود.

۷۴ **۱** با توجه به فرمول مولکولی روغن زیتون $(C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶)$ و فرمول مولکولی الکل حاصل از آبکافت آن $(C_۳H_۸O_۳)$، فرمول شیمیایی اسید چرب سازندهٔ روغن زیتون را می‌توان به دست آورد:

$$C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶ + ۳H_۲O \rightarrow C_۳H_۸O_۳ + ۳RCOOH$$

از روی مفهوم موازنه، فرمول اسید چرب سازنده به صورت زیر خواهد بود:

$$RCOOH: C_{۱۷}H_{۳۳}COOH$$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش تولید صابون به صورت زیر است:

$$C_{۱۷}H_{۳۳}COOH + KOH \rightarrow C_{۱۷}H_{۳۳}COOK + H_۲O$$

$$\frac{(۳\times۰/۴)\text{mol } C_{۱۷}H_{۳۳}COOH}{۱} = \frac{x\,g\,C_{۱۷}H_{۳۳}COOK}{۱\times۳۲۰}$$

$$\Rightarrow x = ۳۸۴\,g\ C_{۱۷}H_{۳۳}COOK$$

۷۵ **۴** $Sr(OH)_۲: pH = ۱۲/۹ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۲/۹}$

$$\Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۱/۱} = ۱۰^{۰/۹-۲} = (۱۰^{۰/۳})^۳ \times ۱۰^{-۲} = ۸\times۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$Sr(OH)_۲ \rightarrow Sr^{۲+} + ۲OH^-$$

$$[Sr^{۲+}] = \frac{۱}{۲}[OH^-] = \frac{۱}{۲}\times۸\times۱۰^{-۲} = ۴\times۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$NaOH: pH = ۱۲/۱ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۲/۱} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۱/۹}$$

$$= (\frac{۱}{۱۰^{۰/۳}})^۳ \times ۱۰^{-۱} = (\frac{۱}{۲})^۳ \times ۱۰^{-۱} = ۱/۲۵\times۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^+$$

$$[Na^+] = [OH^-] = ۱/۲۵\times۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$\frac{[Sr^{۲+}]}{[Na^+]} = \frac{۴\times۱۰^{-۲}}{۱/۲۵\times۱۰^{-۲}} = ۳/۲$$

$$CH_۳COOH: pH = ۱/۶ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱/۶} = ۱۰^{-۰/۶-۱}$$

$$= (۱۰^{-۰/۳})^۲ \times ۱۰^{-۱} = ۰/۰۲۵\,mol.L^{-۱}$$

$$[H^+] = \alpha[CH_۳COOH] \Rightarrow ۰/۰۲۵ = ۰/۰۴[CH_۳COOH]$$

$$\Rightarrow [CH_۳COOH] = ۰/۶۲۵ mol.L^{-۱}$$

$$Sr(OH)_۲ + ۲CH_۳COOH \rightarrow .....$$

$$\frac{۴\times۱۰^{-۲}\frac{mol}{L}\times۰/۲L}{۱} = \frac{۰/۶۲۵\frac{mol}{L}\times V_۱(mL)}{۲\times۱۰۰۰} \Rightarrow V_۱ = ۲۵/۶ mL$$

$$NaOH + CH_۳COOH \rightarrow .....$$

$$\frac{۱/۲۵\times۱۰^{-۲}\frac{mol}{L}\times۰/۲L}{۱} = \frac{۰/۶۲۵\frac{mol}{L}\times V_۲(mL)}{۱\times۱۰۰۰}$$

$$\Rightarrow V_۲ = ۴ mL$$

$$V_۱ + V_۲ = ۲۵/۶ + ۴ = ۲۹/۶ mL$$

۷۶ **۴** با توجه به وجود یک پیوند دوگانهٔ $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$ در گروه عاملی کربوکسیل، زنجیر هیدروکربنی اسید چرب، شامل دو پیوند دوگانهٔ $C=C$ بوده و فرمول اسیدچرب به صورت $C_nH_{۲n-۳}COOH$ است.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\%C}{\%O} = ۷/۱۲۵ \Rightarrow \frac{۱۲(n+۱)}{۱۶\times۲} = ۷/۱۲۵$$

$$\Rightarrow n = ۱۸ \Rightarrow$$ فرمول اسید چرب: $C_{۱۸}H_{۳۳}COOH$ یا

$C_{۱۹}H_{۳۴}O_۲$ (جرم مولی: $۲۹۴ g.mol^{-۱}$)

از روی pH محلول KOH، غلظت مولی پتاس را به دست می‌آوریم:

$$pH = ۱۲/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۲/۷} \Rightarrow [OH^-] = [KOH] = ۱۰^{-۱/۳}$$

$$[KOH] = ۱۰^{-۰/۳-۱} = (\frac{۱}{۲})\times۱۰^{-۱} = ۰/۰۵\ mol.L^{-۱}$$

معادلهٔ واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$KOH + RCOOH \rightarrow RCOOK + H_۲O$$

$$\frac{۰/۰۵ mol.L^{-۱} KOH \times V(L)}{۱} = \frac{۲۳۵/۲ g\ C_{۱۹}H_{۳۴}O_۲}{۱\times۲۹۴}$$

$$\Rightarrow V = ۱۶\ L\ KOH(aq)$$

۷۷ **۳** **بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) در بسیاری از واکنش‌های اکسایش ـ کاهش مانند $۲H_۲ + O_۲ \rightarrow ۲H_۲O$ شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها تغییری **نمی‌کند**.

پ) در این واکنش عدد اکسایش اتم‌های H، O و F در دو سمت واکنش به ترتیب برابر با +۱، صفر و −۱ بوده و هیچ تغییری نکرده است. بنابراین این واکنش از نوع اکسایش ـ کاهش **نیست**.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۷۸ ۲ مقایسهٔ قدرت کاهندگی سه فلز مورد نظر به صورت زیر است:
قدرت کاهندگی: $Zn > Fe > Sn$

بررسی عبارت‌ها:

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

ب) هر کدام از این فلزها می‌توانند با محلول مولار هیدروکلریک اسید واکنش داده و گاز H_2 آزاد کنند.

پ) یون قلع (II) می‌تواند فلز آهن را به آهن (II) اکسید کرده و مقداری انرژی آزاد کند، زیرا آهن کاهنده‌تر از قلع بوده و واکنش مورد نظر به طور طبیعی انجام می‌شود.

ت) اگر فلز قلع با کاتیون M^{2+} واکنش دهد، فلزهای آهن و روی نیز به یقین با کاتیون $M^{2+}(aq)$ واکنش می‌دهند، زیرا Fe و Zn کاهنده تر از Sn هستند.

۷۹ ۳ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. عنصر A، همان فلز پتاسیم ($_{19}K$) است. اما برای هر کدام از چهار عنصر دیگر، بیش از یک حالت می‌توان در نظر گرفت:

X: $_{21}Sc$, $_{26}Fe$, $_{31}Ga$ (هر سه فلزند)

D: $_{23}V$(فلز) , $_{33}As$(شبه فلز)

E: $_{24}Cr$(فلز) , $_{34}Se$(نافلز)

C: $_{25}Mn$(فلز) , $_{35}Br$(نافلز)

بررسی عبارت‌ها:

- در بالا توضیح داده شده است.
- اگر آرایش الکترونی اتم‌های X و D به زیرلایهٔ دقیقاً یکسان ختم شده باشد به این معنی است که آرایش آن‌ها به $4s^2$ ختم شده است. به این ترتیب عدد اتمی D، می‌تواند بیشتر یا کم‌تر از عدد اتمی X باشد:

D: $_{23}V$, X: $_{21}Sc$, $_{26}Fe$

- آرایش الکترونی هیچ‌کدام از یون‌های $_{26}Fe^{3+}$ و $_{31}Ga^{3+}$، مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون نیست.
- در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، واکنش‌پذیری فلز قلیایی پتاسیم، بیشتر از واکنش‌پذیری سایر فلزهای این دوره است.
- در یون‌های X^{3+} و $E_2O_7^{2-}$، عنصرهای X و E به بالاترین عدد اکسایش خود رسیده‌اند (۳+ , ۶+) و در نتیجه نمی‌توانند با هم واکنش دهند.

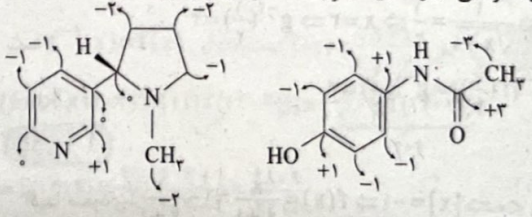
۸۰ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

با توجه به فرمول مولکولی نیکوتین ($C_{10}H_{14}N_2$) و پاراستامول ($C_8H_9NO_2$)، مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

نیکوتین: $10C+14(+1)+2(-3)=0 \Rightarrow 10C=-8$

پاراستامول: $8C+9(+1)+(-3)+2(-2)=0 \Rightarrow 8C=-2$

برای تأیید درستی عبارت‌های دیگر به ساختارهای زیر توجه کنید:



۸۱ ۲ از روی درصد جرمی کلسیم، می‌توانیم درصد جرمی کمک خوب ($CaCl_2$) را به دست آوریم:

$$\begin{bmatrix} Ca & CaCl_2 \\ 40 & 111 \\ 5 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x=13/875$$

به این ترتیب درصد جرمی NaCl در الکترولیت برابر است با:

$100-13/875=\%86/125$

$2NaCl(l)\rightarrow 2Na(l)+Cl_2(g)$

$$\frac{1000kg\times\frac{86/125}{100}\times\frac{R}{100}}{2\times58/5}=\frac{2341/5kgNa}{2\times23}\Rightarrow \%R\simeq\%71/3$$

۸۲ ۳ عبارت موجود در متن سؤال، همانند سه عبارت نخست درست هستند.

در سلول مارتین هال، الکترودی که به قطب مثبت باتری متصل است، همان آند گرافیتی بوده که با تبدیل به گاز CO_2، از جرم آن کم می‌شود.

بررسی عبارت‌ها:

- فلزهای Na، Mg و Al کاهنده‌های قوی هستند و تنها راه تهیهٔ صنعتی این فلزها، برقکافت نمک‌های مذاب آن‌ها است.
- مقایسهٔ میان چگالی فراوردهٔ کاتدی (فلز مورد استخراج) و الکترولیت در سلول مارتین هال و سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب به صورت زیر است:

$d_{Al(l)} > d_{Al_2O_3(l)}$, $d_{Mg(l)} < d_{MgCl_2(l)}$

- در آند سلول مارتین هال، ابتدا عدد اکسایش اکسیژن از ۲- در Al_2O_3 به صفر در O_2 اکسایش یافته و سپس از صفر به ۲- در CO_2 کاهش می‌یابد.
- الکترولیت سلول مارتین هال، همان Al_2O_3 مذاب (به همراه کمک ذوب) بوده و مولکول‌های آب در آن حضور ندارند.

۸۳ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. فلز M همان فلز روی ($_{30}Zn$) است.

بررسی عبارت‌ها:

- در سلول الکترولیتی آبکاری، فلز پوشاننده به قطب مثبت باتری متصل شده و نقش آند سلول را ایفا می‌کند. هر دو فلز Fe و Zn جزو فلزهای واسطه هستند.
- در سلول آبکاری، فلزی که مورد آبکاری قرار می‌گیرد، کاتد سلول بوده و به قطب منفی منبع جریان برق، متصل می‌شود.
- در سلول آبکاری، الکترولیت شامل یون‌های فلز پوشاننده است.
- با توجه به کم‌تر بودن E° آهن در مقایسه با روی، با قطع جریان برق، هیچ گونه واکنش شیمیایی انجام نمی‌شود.

۸۴ ۳

$$q=It=(0/1A)(80\times60s)=480C$$

$$?e^-=480C\times\frac{1e^-}{1/6\times10^{-19}C}=3\times10^{21}e^-$$

$2H_2O(l)\rightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-$: نیم‌واکنش اکسایش در آند

$$\frac{3\times10^{21}e^-}{4\times6/02\times10^{23}}=\frac{x\,mLO_2}{1\times22400}\Rightarrow x\simeq28mLO_2$$

۸۵ ۳ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

- با توجه به جهت حرکت الکترون در سلول گالوانی (I) که از سمت الکترود X به سمت الکترود M است، می‌توان نتیجه گرفت که X، آند و M، کاتد است. بنابراین قدرت کاهندگی X بیشتر از M است.
- با توجه به جهت حرکت کاتیون‌ها در سلول گالوانی (II) که از سمت الکترود X به سمت الکترود Z است، می‌توان نتیجه گرفت که X، آند و Z، کاتد است. بنابراین قدرت کاهندگی X بیشتر از Z است.
- از طرفی چون تفاوت پتانسیل کاهشی Z با X، بیشتر از تفاوت پتانسیل کاهشی M با X است، می‌توان نتیجه گرفت که مقایسهٔ قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت $X > M > Z$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

بررسی عبارت‌ها:

- با توجه به این‌که فلز M کاهنده‌تر از فلز Z است، اگر فلز Z بتواند با محلول مولار هیدروکلریک اسید واکنش دهد، واضح است که فلز A هم می‌تواند در چنین واکنشی شرکت کند.
- emf سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های M و Z برابر است با:

$$emf_{M-Z}=E^\circ_Z-E^\circ_M=(E^\circ_Z-E^\circ_X)-(E^\circ_M-E^\circ_X)$$
$$=۲/۱۲-۰/۹۲=+۱/۲V$$

- از علامت پتانسیل کاهشی نیم‌سلول‌ها، اطلاعی نداریم.
- مشخص نیست که در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های M و SHE، کدام نیم‌سلول نقش آند و کدام یک، نقش کاتد را دارد.
- از آن‌جا که M کاهنده‌تر از Z است، واکنش میان تیغهٔ M و محلول حاوی یون‌های $Z^{۲+}(aq)$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

۸۶ **۲** گاز آزادشده در آند همان گاز $CO_۲$ است:

$$۲Al_۲O_۳+۳C\rightarrow ۴Al+۳CO_۲$$

$$\frac{x\,kg\,Al}{۴\times۲۷}=\frac{۸۹۶m^۳\,CO_۲}{۳\times۲۲/۴}\Rightarrow x=۱۴۴۰kg\,Al$$

بقیهٔ آلومینیم به دست‌آمده مربوط به کمک ذوب است:

$$۲۰۰۰-۱۴۴۰=۵۶۰kg\,Al$$

$$۱Al_۲O_۳\sim ۲Al \qquad ۱Na_۳AlF_۶\sim ۱Al$$

$$\frac{y\,kg\,Al_۲O_۳}{۱\times۱۰۲}=\frac{۱۴۴۰kg}{۲\times۲۷} \qquad \frac{z\,kg\,Na_۳AlF_۶}{۱\times۲۱۰}=\frac{۵۶۰kg}{۱\times۲۷}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}y=۲۷۲۰kg\,Al_۲O_۳\\ z=۴۳۵۵/۵kg\,Na_۳AlF_۶\end{cases}$$

$$\%Na_۳AlF_۶=\frac{۴۳۵۵/۵}{۲۷۲۰+۴۳۵۵/۵}\times۱۰۰=\%۶۱/۵۵$$

۸۷ **۱** **بررسی عبارت‌های نادرست:**

پ) **یکی** از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره‌شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یک‌دیگر است.

ت) در سلول‌های گالوانی، **منبع جریان برق (باتری) وجود ندارد.**

۸۸ **۳** مطابق داده‌های سؤال، نیم‌واکنش کاتدی و واکنش کلی سلول سوختی هیدرازین به صورت زیر است:

$$\text{نیم‌واکنش کاتدی: } O_۲(g)+۲H_۲O(l)+۴e^-\rightarrow ۴OH^-(aq)$$
$$\text{واکنش کلی: } N_۲H_۴(g)+O_۲(g)\rightarrow N_۲(g)+۲H_۲O(g)$$

به این ترتیب نیم‌واکنش آندی این سلول به صورت زیر خواهد بود:

$$N_۲H_۴(g)+۴OH^-(aq)\rightarrow N_۲(g)+۴H_۲O(l)+۴e^-$$

مجموع ضرایب اجزاء: $۱+۴+۱+۴+۴=۱۴$

E° نیم‌واکنش کاهش مولکول‌های $O_۲$ در محیط خنثی، کم‌تر از E° نیم‌واکنش کاهش مولکول‌های $O_۲$ در محیط اسیدی (نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن) است.

۸۹ **۲** سلول برقکافت آب همانند سلول نور ـ الکتروشیمیایی مورد نظر برای تولید گاز هیدروژن مناسب است. با این تفاوت که سلول برقکافت آب، برخلاف سلول نور ـ الکتروشیمیایی یک سلول الکترولیتی بوده و E° آن کوچک‌تر از صفر است. البته هر چند E° سلول نور ـ الکتروشیمیایی، مثبت است اما مقدار آن ناچیز و برابر ۰/۰۱V است.

معادلهٔ نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی هر دو سلول در زیر آمده است:

سلول برقکافت آب:

$$\text{آند (قطب مثبت): } ۲H_۲O(l)\rightarrow ۴e^-+O_۲(g)+۴H^+(aq)$$
$$\text{کاتد (قطب منفی): } ۴H_۲O(l)+۴e^-\rightarrow ۲H_۲(g)+۴OH^-(aq)$$
$$\text{واکنش کلی: } ۲H_۲O(l)\rightarrow ۲H_۲(g)+O_۲(g)$$

سلول نور ـ الکتروشیمیایی:

$$\text{آند (قطب منفی): } Si(s)+۲H_۲O(l)\rightarrow SiO_۲(s)+۴H^+(aq)+۴e^-$$
$$\text{کاتد (قطب مثبت): } ۴H_۲O(l)+۴e^-\rightarrow ۲H_۲(g)+۴OH^-(aq)$$
$$\text{واکنش کلی: } Si(s)+۲H_۲O(l)\rightarrow SiO_۲(s)+۲H_۲(g)$$

در اطراف آند هر دو سلول، به دلیل تولید یون H^+، مقدار pH کاهش می‌یابد.

۹۰ **۴** مساحت گوی $=۴\pi r^۲=۴\times۳\times(\frac{۲۰}{۲})^۲=۱۲۰۰cm^۲$

$$V_{Au}=۱۲۰۰cm^۲\times(۵\times۱۰^{-۴}cm)=۰/۶cm^۳\,Au$$

$$?g\,Au=۰/۶cm^۳\times\frac{۱۹/۷g}{۱cm^۳}=(۱۹/۷\times۰/۶)g\,Au$$

نیم‌واکنش کاتدی به صورت زیر است:

$$Au^{۳+}(aq)+۳e^-\rightarrow Au(s)$$

$$\frac{x\,mole^-}{۳}=\frac{۱۹/۷\times۰/۶g}{۱\times۱۹۷}\Rightarrow x=۰/۱۸mol\,e^-$$

$$Au(NO_۳)_۳(aq)\sim Au^{۳+}(aq)\sim Au(aq)$$

$$\frac{M\,mol.L^{-۱}Au^{۳+}\times۳۰L}{۱}=\frac{(۱۹/۷\times۰/۶)g\,Au}{۱\times۱۹۷}$$

$$\Rightarrow M=۰/۰۰۲mol.L^{-۱}\text{ (غلظت مصرفی)}$$

$$\text{غلظت نهایی الکترولیت}=۰/۵-۰/۰۰۲=۰/۴۹۸mol.L^{-۱}$$

ریاضیات

۹۱ **۴**

$$-۶\le x\le ۹\Rightarrow -۲۷\le -۳x\le ۱۸\Rightarrow -۲۶\le ۱-۳x\le ۱۹$$
$$\Rightarrow D_f=[-۲۶,۱۹]\Rightarrow ۰\le\sqrt{x}\le ۱۹\Rightarrow ۰\le x\le ۳۶۱$$

بنابراین دامنهٔ تابع $f(\sqrt{x})$ برابر $[۰,۳۶۱]$ خواهد بود.

۹۲ **۲**

$$f(x^۳-x)=x^۶-۲x^۴+x^۲+۲=(x^۳-x)^۲+۲$$

با فرض $x^۳-x=t$ داریم: $f(t)=t^۲+۲\Rightarrow f(۵)=۵^۲+۲=۲۷$

۹۳ **۳**

$$f(\frac{۷}{۲})=\alpha\Rightarrow f^{-۱}(\alpha)=\frac{۷}{۲}$$

$$f^{-۱}(\alpha)=۳\alpha+۲=\frac{۷}{۲}\Rightarrow ۳\alpha=\frac{۷}{۲}-\frac{۴}{۲}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\alpha=\frac{۱}{۲}$$

$$f^{-۱}(\frac{۱}{۲})=\frac{۷}{۲}\Rightarrow f(\frac{۷}{۲})=\frac{۱}{۲}$$

$$g(x)=\frac{۱}{\sqrt{x+۱}}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=۳\Rightarrow g^{-۱}(\frac{۱}{۲})=۳$$

$$\Rightarrow g^{-۱}(f(\frac{۷}{۲}))=g^{-۱}(\frac{۱}{۲})=۳$$

۹۴ **۱**

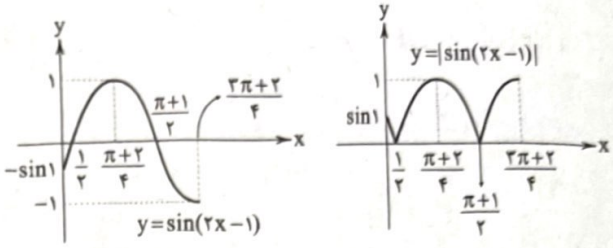
اکیداً صعودی: $-۱<x<۰\Rightarrow[x]=-۱\Rightarrow f(x)=\frac{x}{x+۱}=۱-\frac{۱}{x+۱}$

تابع $f(x)$ در سایر بازه‌ها ثابت یا اکیداً نزولی است.

۹۵ **۴** نمودار تابع $\sin(۲x-۱)$ را با فرآیند زیر رسم می‌کنیم:

$$\sin x\xrightarrow{\text{۱ واحد به راست}}\sin(x-۱)\xrightarrow[\text{با ضریب }\frac{۱}{۲}]{\text{انقباض افقی}}\sin(۲x-۱)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner



تابع در بازهٔ $[\frac{1}{2}, 0]$ اکیداً نزولی است. بنابراین حداکثر مقدار a برابر $\frac{1}{2}$ خواهد بود.

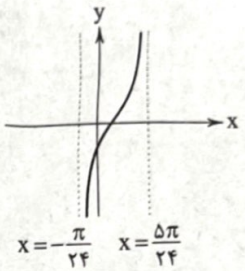
۹۶ **۲**

$$4x-\frac{\pi}{3}=\frac{\pi}{2} \Rightarrow 4x=\frac{5\pi}{6} \Rightarrow x=\frac{5\pi}{24}$$

یکی از نقطه‌هایی که تابع $\tan(4x-\frac{\pi}{3})$ در آن تعریف نمی‌شود $x=\frac{5\pi}{24}$ است و فاصله هر دو نقطه تعریف‌نشده متوالی $\frac{\pi}{4}$ است. (چون دورهٔ تناوب $\frac{\pi}{4}$ است.)

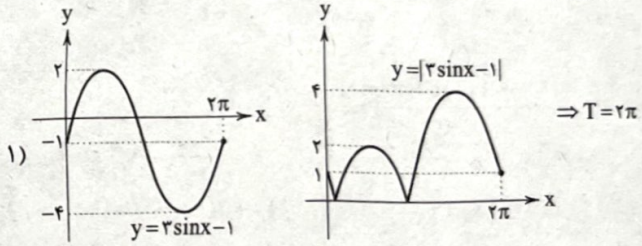
$$\frac{5\pi}{24}-\frac{\pi}{4}=\frac{5\pi-6\pi}{24}=-\frac{\pi}{24}$$

بنابراین تابع موردنظر در بازه $(-\frac{\pi}{24}, \frac{5\pi}{24})$ به صورت زیر است.



پس $b=\frac{5\pi}{24}$ و $a=-\frac{\pi}{24}$ خواهد بود. در نتیجه: $a+b=\frac{4\pi}{24}=\frac{\pi}{6}$

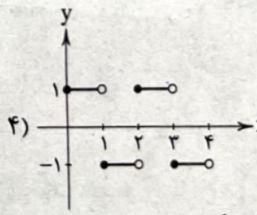
۹۷ **۱** **بررسی گزینه‌ها:**



۱)

۲) $f(x)=\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\cos 10x \Rightarrow T=\frac{\pi}{5}$

۳) $T=\frac{\pi}{3}$



۴) $\Rightarrow T=2$

توجه: دوره تناوب تابع $|a\sin x+b|$ با شرط $b\neq 0$ برابر 2π است.

۹۸ **۴** چون $f(x)=\frac{2x+1}{3x-2}$ است، بنابراین $f^{-1}(x)=f(x)$ است.

$$(fofof)(1404)=f(f(f(1404)))=f(\underbrace{f^{-1}(f(1404))}_{1404})$$

$$=f(1404)=\frac{2\times 1404+1}{3\times 1404-2}=\frac{2809}{4210}$$

۹۹ **۲**

$$\tan x+\cot x=\frac{1}{\sin x\cos x}=\frac{1}{\frac{1}{2}\sin 2x}=\frac{2}{\sin 2x}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\sin 2x}=\frac{5}{7}+\frac{7}{5}=\frac{25+49}{35} \Rightarrow \sin 2x=\frac{70}{74}=\frac{35}{37}$$

۱۰۰ **۱** با توجه به محور تانژانت و دایره مثلثاتی:



$$\tan\alpha=|CD|, \cos\alpha=|AH|, |HB|=1, \sin\alpha=|OH|$$

$$S_{ABC}=\frac{1}{2}|AB|\times|BC|=\frac{1}{2}(1+\cos\alpha)(\tan\alpha+\sin\alpha)$$

$$=\frac{1}{2}(1+\cos\alpha)(\frac{\sin\alpha+\sin\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha})$$

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

۱۰۱ **۱**

$$6\tan x+4\cot x=11 \xrightarrow{\times\tan x} 6\tan^2 x-11\tan x+4=0$$

$$\Rightarrow \tan x=\frac{11\pm\sqrt{11^2-4\times 24}}{12}=\frac{11\pm 5}{12}=\frac{4}{3}, \frac{1}{2}$$

با توجه به این‌که $0<x<\frac{\pi}{4}$ است، پس $0<\tan x<1$، یعنی $\tan x=\frac{1}{2}$ قابل‌قبول است.

$$\cos 2x=\frac{1-\tan^2 x}{1+\tan^2 x}=\frac{1-\frac{1}{4}}{1+\frac{1}{4}}=\frac{3}{5}$$

۱۰۲ **۲** صفرهای تابع را پیدا می‌کنیم.

$$\cos(\frac{\pi x}{4}-\frac{\pi}{3})=0 \Rightarrow \frac{\pi x}{4}-\frac{\pi}{3}=k\pi+\frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi x}{4}=k\pi+\frac{5\pi}{6} \Rightarrow x=4k+\frac{10}{3}$$

$$k=0 \Rightarrow x=\frac{10}{3}=\alpha$$

$$k=1 \Rightarrow x=4+\frac{10}{3}=\beta$$

$$\alpha+\beta=\frac{10}{3}+\frac{22}{3}=\frac{32}{3}$$

۱۰۳ **۱**

$$f(\cos x)=2\cos^2 x-1=\cos 2x$$

$$fof(\cos x)=f(\cos 2x)=2\cos^2 2x-1=\cos 4x$$

$$(fof)(\cos x)=0 \Rightarrow \cos 4x=0 \Rightarrow 4x=k\pi+\frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x=\frac{k\pi}{4}+\frac{\pi}{8}=\frac{\pi}{8}(2k+1)$$

جواب‌های این معادله مضارب فرد $\frac{\pi}{8}$ هستند. پس تنها گزینهٔ (۱) جواب معادله می‌تواند باشد.

۱۰۴ **۲** تابع $\tan x$ در ناحیهٔ اول اکیداً صعودی است، بنابراین:

$$0<x<\frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan 0<\tan x<\tan\frac{\pi}{3} \Rightarrow 0<\tan x<\sqrt{3}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۱۰۵ ۳

$f(۲)=۳ \xrightarrow{x=-۱} f(۲)=-۱+۱-m=۳ \Rightarrow m=-۳$

$f(۱-x)=x^۳+x^۲-۳x \xrightarrow{x\to -x} f(۱+x)=-x^۳+x^۲+۳x$

$\xrightarrow{x=۲}$ باقی‌مانده $=-۸+۴+۶=۲$

۱۰۶ ۳

$x-x^۲+۱۲>۰ \Rightarrow x^۲-x-۱۲<۰$: عبارت زیر رادیکال

$\Rightarrow (x-۴)(x+۳)<۰ \Rightarrow -۳<x<۴$

برای آن‌که دامنه تابع $f(x)$ همسایگی محذوف عدد ۳ باشد، باید $x=۳$ ریشه مخرج باشد، بنابراین:

$۹-۳(m+۵)+۵m=۰ \Rightarrow m=۳ \Rightarrow \frac{m+۱}{۲}=\frac{۳+۱}{۲}=۲$

۱۰۷ ۱

$f(۲)=۰ \Rightarrow ۸-۴+۴-m=۰ \Rightarrow m=۸$

$$\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)}{۴-\sqrt{x+۱۴}}=\lim_{x\to ۲}\frac{(x-۲)(x^۲+x+۴)}{۴-\sqrt{x+۱۴}}\times\frac{۴+\sqrt{x+۱۴}}{۴+\sqrt{x+۱۴}}$$

$$=\lim_{x\to ۲}\frac{(x-۲)(x^۲+x+۴)(۴+\sqrt{x+۱۴})}{-(x-۲)}$$

$$=-(۴+۲+۴)(۴+۴)=-۸۰$$

۱۰۸ ۲

$$\lim_{x\to(\frac{۸}{۳\pi})^-}\tan(\frac{۴}{x}-۷\pi)=\lim_{x\to(\frac{۸}{۳\pi})^-}\tan(\frac{۴}{x})=\tan(\frac{۴}{(\frac{۸}{۳\pi})^-})$$

$$=\tan(\frac{۳\pi}{۲})^+=-\infty$$

۱۰۹ ۲

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{\sqrt{x^۲+۱}-۳x}{|۱+ax|-|۳x+۱|}\overset{a>۰}{=}\lim_{x\to-\infty}\frac{-x-۳x}{-ax-۱+۳x+۱}$$

$$=\lim_{x\to-\infty}\frac{-۴x}{(-a+۳)x}=\frac{-۴}{-a+۳}=-۴ \Rightarrow -a+۳=۱ \Rightarrow a=۲$$

روش اول:

$$\lim_{x\to+\infty}(\sqrt{۲ax^۲-x}-۲x)=\lim_{x\to+\infty}(\sqrt{۴x^۲-x}-۲x)$$

$$=\lim_{x\to+\infty}(۲|x-\frac{۱}{۸}|-۲x)=-\frac{۱}{۴}$$

روش دوم:

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{(\sqrt{۴x^۲-x}-۲x)\times(\sqrt{۴x^۲-x}+۲x)}{\sqrt{۴x^۲-x}+۲x}$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{-x}{۲x+۲x}=\lim_{x\to+\infty}\frac{-x}{۴x}=\frac{-۱}{۴}$$

۱۱۰ ۳

$$f(x)=\frac{۲x-۱}{x+۲}=\frac{۲x+۴-۵}{x+۲}=\frac{۲x+۴}{x+۲}-\frac{۵}{x+۲}=۲-\frac{۵}{x+۲}$$

$$\lim_{x\to+\infty}[۲-\frac{۵}{x+۲}]+\lim_{x\to-\infty}[۲-\frac{۵}{x+۲}]=[۲^-]+[۲^+]=۱+۲=۳$$

۱۱۱ ۲

$$f'(۲)=\frac{۱}{m}\lim_{x\to ۲}\frac{\frac{۱}{x}-\frac{۱}{۲}}{x-۲}=\frac{۱}{m}\lim_{x\to ۲}\frac{\overset{-۱}{(۲-x)}}{۲x\cancel{(x-۲)}}=\frac{-۱}{۴m}$$

$$-\frac{۱}{۴m}<-m \Rightarrow m-\frac{۱}{۴m}<۰ \Rightarrow \underbrace{\frac{۴m^۲-۱}{۴m}}_{p}<۰$$

m	$-\frac{۱}{۲}$	۰	$\frac{۱}{۲}$
p	− ‖ +	‖ − ‖	+

۱۱۲ ۴

$f(x)(f'(x))^۲-f(x)f'(x)=۰$

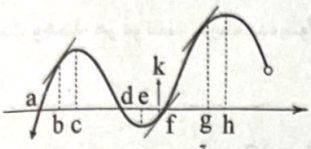
$$f(x)f'(x)(f'(x)-۱)=۰ \Rightarrow \begin{cases} f(x)=۰ \\ f'(x)=۰ \\ f'(x)=۱ \end{cases}$$

معادله $f(x)=۰$ سه ریشه حقیقی دارد، در واقع همان نقاط برخورد تابع $f(x)$ با محور xهاست. (a, d, f)

معادله $f'(x)=۰$ نیز سه ریشه دارد، در واقع در سه نقطه از تابع $f(x)$ شیب خط مماس صفر است. (c, e, h)

معادله $f'(x)=۱$ سه ریشه دارد، در واقع نقاطی از منحنی که شیب خط مماس برابر ۱ باشد. (b, g, k)

همه ریشه‌ها را در شکل زیر ببینید:

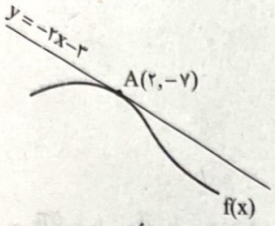


پس در مجموع ۹ ریشه برای معادله فوق به دست می‌آید.

۱۱۳ ۲

نمودار زیر را برای فهم بهتر رسم می‌کنیم.

نقطه تماس $A(۲, -۷)$ است. بنابراین:



شیب خط مماس: $f(۲)=-۷, f'(۲)=-۲$

$$\lim_{x\to ۲}\frac{f^۳(x)+۸f(x)+۷}{x-۲}=\lim_{x\to ۲}\frac{(f(x)+۷)(f(x)+۱)}{x-۲}$$

$$=\lim_{x\to ۲}\frac{(f(x)-\overbrace{f(۲)}^{-۷})(f(x)+۱)}{x-۲}$$

$$=f'(۲)\lim_{x\to ۲}(f(x)+۱)=-۲(f(۲)+۱)=-۲(-۷+۱)=۱۲$$

۱۱۴ ۲

سه نقطه روی یک خط راست قرار دارند، بنابراین:

$$m_{BC}=m_{AC} \Rightarrow \frac{b-۵}{a-۲}=\frac{۵+۷}{۲+۲}=۳ \Rightarrow b-۵=۳a-۶$$

$$\Rightarrow ۳a-b=۱ \quad (۱)$$

از طرفی:

$$f'(a)+f(a)=۳ \Rightarrow ۳+b=۳ \Rightarrow b=۰ \xrightarrow{(۱)} a=\frac{۱}{۳}$$

باقی‌مانده تقسیم $g(x)=f'(x)-f(x)$ بر $x-a$ برابر است با:

$$g(\frac{۱}{۳})=f'(\frac{۱}{۳})-f(\frac{۱}{۳})=۳-۰=۳$$

۱۱۵ ۱

$x^۳+۲x^۲-۳=(x-۱)(x^۲+۳x+۳)$

$$\Rightarrow f'(۱)=\lim_{x\to ۱}\frac{f(x)-f(۱)}{x-۱}=\lim_{x\to ۱}\frac{\cancel{(x-۱)}(x^۲+۳x+۳)\sqrt[۳]{۷x+۱}}{\cancel{x-۱}}$$

$$=\lim_{x\to ۱}(x^۲+۳x+۳)\sqrt[۳]{\frac{۷x+۱}{۳x-۲}}=۷\times ۲=۱۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner