



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۳- خوشخوان -جامع-  
دوازدهم تجربی

چینش ۱

۶۳۵۳۱۹۹

۱۴۰۲-۰۹-۱۶







# فهرست

۱ ..... دفترچه ۱

۷ ..... دفترچه ۲

۱۷ ..... دفترچه ۳

# آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم تجربی

سال تحصیلی ۰۳-۰۲

زمان پاسخگویی: ۴۰ دقیقه			تعداد سوال: ۴۰	
زمان	تا	از	تعداد	مواد امتحانی
۴۰	۴۰	۱	۴۰	زیست شناسی

نام درس	مسئول درس	مؤلفان
زیست شناسی	امیرحسین میرزایی	امیرحسین میرزایی

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات، به هر روش الکترونیکی و ...، قبل و بعد از آزمون برای تمامی اشخاص، حتی با ذکر منبع ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۱ با توجه به صفت‌های گروه خونی مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، اگر در فردی، ژن نمود (ژنوتیپ) مربوط به این صفات از روی رخ نمود (فنوتیپ) قابل تشخیص باشد، کدام مورد در خصوص این فرد، به‌طور حتم درست است؟

- ۱ ژنوتیپ کاملاً خالصی در خصوص این صفات دارد.  
 ۲ بیش از دو دگره  $d$  را در برخی یاخته‌های خود جای می‌دهد.  
 ۳ حداقل یکی از والدین آن، واجد گروه خونی  $O$  می‌باشد.  
 ۴ صاحب فرزندان دختری با گروه خونی منفی خواهد شد.

۲ کدام مورد را می‌توان در ارتباط با پسرچه‌ای سالم از نظر بیماری هموفیلی و واجد گروه خونی  $A^-$ ، با قاطعیت بیان داشت؟  
 الف: حداقل در یکی از فام‌تن (کروموزوم)‌های جنسی موجود در بدن مادر آن، دگره‌ای (الی) بارز قرار گرفته است.  
 ب: بر روی کروموزوم‌های شماره ۹ آن، دگره‌های مربوط به تولید آنزیم متصل‌کننده کربوهیدرات گروه خونی قرار دارد.  
 ج: تبدیل پروتئین فیبرینوژن به رشته‌های نامحلول فیبرین در خوناب مادر آن، بدون هرگونه اختلالی صورت می‌گیرد.  
 د: بر روی بزرگ‌ترین کروموزوم‌های موجود در کاریوتیپ او، دو دگره مشابه برای تعیین گروه خونی  $Rh$  دیده می‌شود.

- ۱ «الف»، «ب» و «د»  
 ۲ «الف» و «د»  
 ۳ «الف»، «ب»، «ج» و «د»  
 ۴ فقط «الف»

۳ مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یاخته‌های پوششی بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند سبب افزایش سرعت رونویسی از تنها بعضی از ژن‌های روشن داخل هسته شود. چند مورد، در ارتباط با این ترکیب صحیح است؟

- الف) در اثر عوامل درون‌یاخته‌ای، تمایل پیوستن آن به راه‌انداز تغییر می‌کند.  
 ب) همواره به نوعی توالی نوکلئوتیدی واقع در فاصله دور از ژن متصل می‌شود.  
 ج) توالی آمینواسیدی مشابهی در بخشی از ساختار خود با دنابسپاراز هسته‌ای دارد.  
 د) با اتصال به بیش از یک نوع پروتئین کوچک‌تر، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.

- ۱ چهار  
 ۲ سه  
 ۳ دو  
 ۴ یک

۴ با فرض این که ژنوتیپ درون‌دانه (آندوسپرم) در یک گل میمونی، گل تک جنسی، فقط دارای یک نوع دگره (الل) باشد و والدین آن رنگ گل متفاوتی داشته باشند، کدام ژنوتیپ به ترتیب برای یاخته ایجادکننده گرده نارس و گلاله در والدین این گل، غیرمحمّل است؟

- ۱  $RR$  و  $RW$   
 ۲  $RR$  و  $WW$   
 ۳  $WW$  و  $RW$   
 ۴  $RW$  و  $WW$

۵ طبق مطلب کتاب درسی، کدام مورد را نمی‌توان وجه تفاوت تنظیم‌های مثبت و منفی رونویسی در پروکاریوت‌ها دانست؟

- ۱ به دنبال تماس نوعی دی‌ساکارید با یکی از پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای، هدایت رنابسپاراز به توالی راه‌انداز رخ می‌دهد.  
 ۲ پیش از شروع وقوع رونویسی از یکی از رشته‌های دنا، برقراری تماس بین دو پروتئین درون‌یاخته‌ای الزامی می‌باشد.  
 ۳ جایگاه موثر در شناسایی نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی بلافاصله قبل از نخستین ژن سازنده رنای پیک قرار داشته باشد.  
 ۴ پروتئین غیر آنزیمی موثر در تنظیم بیان ژن، قابلیت اتصال به راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه نوعی دی‌ساکارید را دارد.

۶ به دنبال ازدواج زن و مردی، فرزندان نمی‌توانند ژنوتیپ مشابهی از نظر گروه خونی  $ABO$  نسبت به والدین خود داشته باشند، اما ممکن است کربوهیدرات‌های مشابهی از این نظر در سطح گویچه‌های قرمز پدر و فرزندان مشاهده شود. درباره این خانواده، کدام مورد همواره درست است؟

- ۱ یکی از والدین، واجد گروه خونی  $O$  می‌باشد.  
 ۲ هر دو والد، ژن نمود (ژنوتیپ) خالصی در خصوص این صفت دارند.  
 ۳ پدر و مادر این خانواده، فاقد دگره (الل) مشترک گروه خونی  $ABO$  هستند.  
 ۴ فقط یکی از فرزندان، توانایی اتصال کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشای گویچه‌ها را دارا می‌باشد.

۷ در بررسی نوعی بیماری وابسته به جنس نهفته در بخش ژنتیک، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«طبق قوانین احتمالات اگر ..... باشند، همواره .....»

- ۱) نیمی از فرزندان دختر، واجد فنوتیپ سالم - یکی از والدین ناقل این بیماری است.
- ۲) تمام فرزندان حداقل دارای یک دگره (الل) سالم - هر دو والد، فنوتیپ سالم را بروز می دهند.
- ۳) تمام دختران سالم واجد فنوتیپ مشابه والد پدر - نیمی از فرزندان ناقل دگره (الل) بیماری هستند.
- ۴) نیمی از گامت‌های هر دو والد حاوی دگره (الل) بیماری - تمام پسران ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت از پدر دارند.

۸ در ارتباط با انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر صفت گسسته، دارای تنها دو شکل مختلف در جمعیت است.
- ۲) هر صفت پیوسته، بیش از یک جایگاه ژنی در یک فام‌تن افراد دارد.
- ۳) هر صفت دارای نمودار توزیع فراوانی زنگوله‌ای شکل، چندجایگاهی است.
- ۴) هر صفت دارای یک جایگاه ژنی در فام‌تن‌ها، رخ‌نمودهای پیوسته ای خواهد داشت.

۹ با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می آورند، تمام ذرت‌هایی که ..... هستند، به طور حتم از لحاظ رخ‌نمود (فنوتیپ) می‌توانند با ذرتی واجد ژن نمود ..... متفاوت باشند.

- ۱) فقط در یکی از جایگاه‌های ژنی خود خالص -  $AAbbCC$
- ۲) در همه جایگاه‌های خود ناخالص -  $aaBBCc$
- ۳) در همه جایگاه‌های خود خالص -  $AABbCC$
- ۴) فقط در یکی از جایگاه‌های ژنی خود ناخالص -  $AaBbCc$

۱۰ در یک خانواده از والدین سالم، پسری فاقد آنزیم  $A$  و  $B$  و مبتلا به هموفیلی و دختری دارای گروه خونی  $AB$  و فاقد توانایی تجزیه آمینواسید فنیل آلانین متولد شده‌اند. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

- ۱) پسری مبتلا به هر دو بیماری ژنتیکی و فاقد توانایی اضافه کردن کربوهیدرات  $A$  به غشای گویچه قرمز
- ۲) دختری دارای گروه خونی  $B$  و فاقد دگره نهفته فنیل کتونوری و فاقد عامل انعقادی شماره هشت در خون
- ۳) دختری کاملاً سالم و دارای توانایی اضافه کردن کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$  به غشای گویچه‌های قرمز خود
- ۴) دختری فقط دارای کربوهیدرات  $A$  در غشای گویچه قرمز و دچار آسیب مغزی و فاقد مشکل در انعقاد خون

۱۱ بر اساس روابط بین دگره‌ای مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در شرایطی ممکن است بروز اثر یک الل (دگره) نهفته، بدون نیاز به وجود دو نسخه از آن الل (دگره) انجام شود.
- ۲) به طور حتم در صورتی که حد واسط اثر دو الل در افراد بروز کند، ژنوتیپ همه افراد از روی فنوتیپ قابل تشخیص است.
- ۳) در شرایطی ممکن است افرادی واجد ژنوتیپ ناخالص، فنوتیپی یکسان با برخی از افراد دارای ژنوتیپ خالص را بروز دهند.
- ۴) به طور حتم در صورتی که برای یک فنوتیپ بیش از یک ژنوتیپ در نظر گرفته شود، عوامل محیطی در بروز صفت نقش ایفا کرده‌اند.

۱۲ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در انواعی از گونه‌های جانداران، بسپارهایی آمینواسیدی وجود دارند که آنزیم رنابسپاراز برای اتصال به توالی راه‌انداز، به حضور آنها نیازمند است. کدام مورد زیر را می‌توان از سازوکارهای تنظیم بیان ژن در همه این جانداران دانست؟

- ۱) تغییر در طول عمر گروهی از مولکول‌های رنا
- ۲) تغییر موقعیت توالی افزایشنده با ایجاد خمیدگی در دنا
- ۳) اتصال بعضی از رناهای کوچک مکمل به رنای پیک
- ۴) تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌هایی خاص

۱۳ در ارتباط با انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) هر فرد دارای پروتئین  $D$  در سطح گویچه‌های قرمز خود، از والدینی با گروه خونی  $Rh$  مثبت متولد شده است.
- ۲) هر فردی که ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص صفت‌های گروه خونی را دارد، پروتئین مربوط به گروه خونی را تولید می‌کند.
- ۳) هر فرد فاقد پروتئین در غشای گویچه‌های بدون هسته، دارای والدینی با حداقل یک دگره  $d$  در یاخته‌های تک هسته‌ای خود است.
- ۴) هر فردی که دو نوع توالی نوکلئوتیدی مختلف در جایگاه‌های ژن  $Rh$  دارد، پروتئین  $D$  را در سطح فراوان‌ترین یاخته‌های خونی قرار می‌دهد.



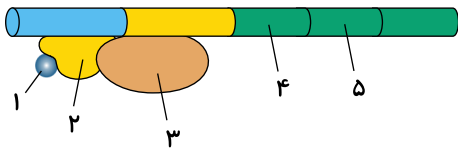
۱۴ با فرض این که یک کرم کبد، زاده‌ای با ژنوتیپ  $AABbCC$  و زاده‌ای دیگر با ژنوتیپ  $AaBBcC$  داشته باشد، مطابق با مربع پانت، کدام ژنوتیپ زیر نسبت به سایر گزینه‌ها، با احتمال بیشتری در فرزندان این کرم کبد مشاهده می‌شود؟

- ۱  $AaBBCC$       ۲  $aaBBCC$       ۳  $Aabbcc$       ۴  $AabbCc$

۱۵ فردی با استفاده از هر دو کروموزوم شماره ۹ خود، پروتئین دخیل در تعیین گروه خونی تولید می‌کند. در صورتی که این فرد با فردی با گروه خونی  $B^+$  ازدواج کند، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

- ۱ فرزندی با  $Rh$  منفی و فاقد کربوهیدرات  $B$  در غشای هر گویچه موجود در بخش دوم خون  
 ۲ فرزندی دارای یک دگره  $i$  و فاقد توانایی تولید پروتئین گروه خونی از روی فام‌تن شماره یک  
 ۳ فرزندی دارای ژن نمود خالص نهفته، برای هر دو گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$   
 ۴ فرزندی با  $Rh$  مثبت و دارای کربوهیدرات  $B$  در غشای گویچه های قرمز

۱۶ مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱ رونویسی از بخش ۵ برخلاف بخش ۴، در مرحله طولی شدن رونویسی آغاز می‌شود.  
 ۲ تولید بخش ۲ برخلاف بخش ۳، تنها در حضور بخش ۱ در محیط انجام خواهد شد.  
 ۳ بخش ۳ قادر به تولید تنها بعضی از نوکلئیک اسیدهای تک رشته‌ای یاخته است.  
 ۴ بخش ۱ ابتدا از غشاهایی عبور می‌کند و سپس بر روی ژن‌ها تاثیر می‌گذارد.

۱۷ در ارتباط با همه بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این که والدین فقط واجد یک نوع دگره از هر بیماری در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود بوده و تنها یکی از آن‌ها بیمار باشد، تولد کدام فرزند برای همه حالات ممکن است؟

- ۱ دختر سالم      ۲ پسر سالم      ۳ دختر سالم و خالص      ۴ دختر بیمار و ناخالص

۱۸ در ارتباط با صفت رنگ نوعی ذرت با سه جایگاه ژنی که در کتاب درسی مطرح شده است، در خصوص ذرتی که به اندازه بیش از یک ستون با «ذرتی واجد ژنوتیپ ناخالص در تمامی جایگاه‌های ژنی خود» فاصله دارد، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱ در دورترین فاصله از ذرت‌های کاملاً قرمز قرار داشته باشد.  
 ۲ از نظر رنگ مشابه یکی از ذرت‌های  $AaBbCC$  یا  $aabbCC$  باشد.  
 ۳ فقط در یک جفت ژن مربوط به این صفت ذرت، دگره‌های متفاوتی داشته باشد.  
 ۴ رخ‌نمودی داشته باشد که دارای کم‌ترین میزان تنوع ژن‌نمودی در بین ذرت‌های نمودار است.

۱۹ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در نوعی گل میمونی ماده (دولپه‌ای) که ..... با قاطعیت می‌توان بیان داشت که .....

- ۱ تخم اصلی ایجادشده درون تخمک، ژنوتیپ  $WW$  دارد - بافت ذخیره‌کننده مواد غذایی دانه نابالغ، ژنوتیپ  $WWW$  دارد.  
 ۲ پوسته دانه تشکیل شده ژن‌نمود (ژنوتیپ)  $RR$  دارد - گیاه نر، در ژنوتیپ یاخته‌های کیسه گرده دارای دگره (الل)  $R$  است.  
 ۳ یاخته دوهسته‌ای با ژن‌نمود (ژنوتیپ)  $RW$  ایجاد می‌نماید - گیاه والد ماده، از نظر صفت رنگ، ژنوتیپی ناخالص دارد.  
 ۴ بخش ذخیره‌ای دانه بالغ واجد ژنوتیپ  $RRW$  است - پوسته دربرگیرنده رویان، حداقل یک الل  $R$  را در ژنوتیپ خود دارد.

۲۰ صفت طول بال در زنبورهای عسل، مستقل از جنس و دارای دو دگره  $A$  و  $B$  است. اگر دگره  $A$  مربوط به بال بلند و دگره  $B$  مربوط به بال کوتاه باشد و افراد ناخالص طول بال متوسط داشته باشند، امکان تولد کدام مورد، از زنبور ملکه دارای ژن‌نمود  $AB$  غیرممکن است؟

- ۱ زنبور ماده دارای بال متوسط      ۲ زنبور نر دارای بال بلند      ۳ زنبور ماده دارای بال کوتاه      ۴ زنبور نر دارای بال متوسط

۲۱ در خصوص مراحل از جریان فشاری مونش که در طی آن، مواد می‌توانند بین دو یاخته فاقد هسته جابه‌جا شوند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ در بیش از یک مرحله، مواد می‌توانند از غشای فسفولیپیدی عبور نمایند.
- ۲ فقط در یکی از این مراحل، فشار اسمزی آوند آبکش با ورود آب به آن کاهش می‌یابد.
- ۳ در هیچ‌یک از این مراحل، جابه‌جایی مواد با مصرف انرژی زیستی توسط یاخته صورت نمی‌گیرد.
- ۴ فقط در یکی از این مراحل، جهت حرکت از محل منبع به مصرف بوده و ممکن است به سمت بالا یا پایین باشد.

۲۲ مطابق اطلاعات کتاب درسی، اندام‌های گیاهان علفی از سه نوع سامانه بافتی ساخته شده‌اند. کدام ویژگی را می‌توان به بیش از یکی از این سامانه‌های بافتی نسبت داد؟

الف: ایفای نقش در فرآیند فتوسنتز

ب: داشتن یاخته‌ای با دیوارهٔ پسین لیگنینی

ج: نقش داشتن در استحکام اندام‌های گیاهی

د: وجود یاخته‌های موثر در تولید طناب و پارچه

- ۱ «الف»، «ب» و «ج»      ۲ «ج» و «د»      ۳ «الف»، «ب»، «ج» و «د»      ۴ «الف» و «ب»

۲۳ کدام ویژگی، دو نوع ماده دفعی نیتروژن‌دار (مطرح‌شده در کتاب درسی) موجود در ادرار را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

- ۱ عدم امکان دفع آن با فاصله زمانی به دلیل سمیت زیاد
- ۲ انحلال‌ناپذیری در فراوان‌ترین ترکیب موجود در ادرار
- ۳ کاهش سمیت آن در نتیجه ترکیب شدن با کربن دی‌اکسید
- ۴ تمایل زیادی به رسوب کردن و تشکیل بلور در کلیه‌ها

۲۴ کدام عبارت درست است؟

- ۱ گیاه آرزولا برخلاف گیاه توبره‌واش، با وجود توانایی فتوسنتز، برای دریافت نیتروژن بیشتر به سایر جانداران وابسته است.
- ۲ گیاه سس همانند گیاه گل جالیز، از طریق اندام‌های مکنده، مواد معدنی و آلی را از ساقهٔ گیاهی دیگر دریافت خواهد کرد.
- ۳ گیاه گونرا برخلاف گیاه یونجه، بخشی از مواد آلی داخل ریشه را در اختیار باکتری فاقد توانایی فتوسنتز قرار می‌دهد.
- ۴ گیاه توبره‌واش همانند گیاه گونرا، به کمک برگ‌های خود، با محیط‌های فقیر از نیتروژن سازش پیدا کرده است.

۲۵ در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان به یکی از لایه‌های دیواره گیاهی در یاخته شکل مقابل نسبت داد؟



- ۱ کم‌ترین فاصله را از پروتئین‌های غشایی پروتوپلاست داشته و فاقد رشته‌های سلولز در ساختار خود است.
- ۲ در بخش‌های نازک‌شده دیواره یاخته‌ای وجود داشته و قابلیت گسترش و کشش خواهد داشت.
- ۳ مسن‌تر از سایر لایه‌ها بوده و نسبت به لایه مجاور خود ضخامت بیشتری دارد.
- ۴ در محل پلاسمودسم‌ها وجود نداشته و محل تجمع لیگنین خواهد بود.

۲۶ به دنبال خروج ترکیب نهایی ادرار از لگنچه‌ی کلیه چپ، کدام مورد دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱ پس از آن که سازوکار تخلیه ادرار فعال شد، کشیدگی دیواره مثانه از حد مشخصی فراتر می‌رود.
- ۲ به دنبال تجمع ادرار در مثانه، ماهیچه‌های صاف بنداره داخلی میزراه منقبض شده و ادرار را خارج می‌کنند.
- ۳ با ورود ادرار از میزرای به مثانه، انقباض ماهیچه‌ای بنداره‌ای جلوی بازگشت ادرار از این کیسه ماهیچه‌ای را می‌گیرد.
- ۴ حرکات کرمی حاصل از انقباض ماهیچه‌های دوکی‌شکل دیواره میزرای، سبب باز شدن دریچه محل اتصال میزرای به مثانه می‌شود.

۲۷) در خصوص مقایسه بین گیاهان تک‌لیه و دو‌لیه‌ای علفی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
در نوعی گیاه، ..... قرار دارند، این گیاه ..... «

- ۱) رگبرگ‌ها به صورت منشعب - آوندهای چوب و آبکش ریشه را به صورت یک در میان و چسبیده به لایه درون پوست قرار می‌دهد.
- ۲) یاخته‌های طویل فیبر در مجاورت روپوست ساقه - تعدادی برگ نازک و نواری شکل را به ساقه هوایی خود متصل کرده است.
- ۳) دستجات آوندی ساقه بر روی یک دایره - می‌تواند سامانه بافت پوششی ساقه را از حالت روپوست به شکل پیراپوست تغییر دهد.
- ۴) انشعابات ریشه افشان در زیر خاک - دسته‌های آوندی پراکنده‌ای در ساقه دارد که اندازه آن‌ها در مجاورت روپوست کاهش می‌یابد.

۲۸) در ارتباط با مراحل تشکیل ادرار در انسان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) تراوش برخلاف بازجذب، مقدار مواد دفعی موجود در فضای درون نفرون را افزایش می‌دهد.
- ۲) بازجذب همانند ترشح، می‌تواند نوعی ماده آلی نیتروژن‌دار را بین خون و نفرون جابه‌جا نماید.
- ۳) ترشح برخلاف بازجذب، می‌تواند جابه‌جایی مواد را بدون دخالت مویرگ دورلوله‌ای انجام دهد.
- ۴) تراوش همانند ترشح، مواد دفعی را از جریان خون اطراف نفرون‌ها به درون آنها وارد می‌کند.

۲۹) کدام گزینه زیر، درباره مریستم‌های اصلی افزایش دهنده قطر ساقه درخت انجیر معابد، نادرست است؟

«هر مریستم مستقر در ..... به سمت ..... یاخته‌هایی را تولید می‌نماید که ..... «

- ۱) زیر پوست درخت - داخل - محتویات یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده استوانه آوندی را دریافت خواهند کرد.
- ۲) سامانه بافت زمینه‌ای - خارج - به دنبال رسوب ترکیباتی آبگریز بر روی دیواره خود، نسبت به گاز نفوذناپذیر می‌شوند.
- ۳) بین آوندهای چوب و آبکش - خارج - به کمک یاخته همراه، ساکارز و یون‌های موردنیاز را از محل مصرف دریافت می‌کنند.
- ۴) ساختار پیراپوست - داخل - به کمک برآمدگی‌هایی در سطح اندام، اکسیژن لازم را برای آزادسازی انرژی مواد مغذی کسب می‌کنند.

۳۰) در خصوص تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد در جانورانی که ساختار مشخصی برای دفع دارند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در جانور دارای غدد نمکی برخلاف جانور قادر به بازجذب مواد در مثانه، کلیه توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.
- ۲) در حشرات برخلاف بی‌مهرگان آبشش‌دار، ساختار دفعی شامل لوله‌هایی است که با منفذی به بیرون باز می‌شوند.
- ۳) در سخت‌پوستان برخلاف کوسه‌ماهی، مواد زائد نیتروژن‌دار با مصرف انرژی زیستی از آبشش‌ها دفع می‌شوند.
- ۴) در کوسه‌ماهی برخلاف دوزیستان، کلیه‌ها در تولید و دفع حجم زیادی ادرار رقیق از بدن دخالت دارند.

۳۱) با توجه مطالب کتاب درسی دهم، در خصوص متداول‌ترین همزیستی گیاهان دانه‌دار با جانداران، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) بیشتر مواد معدنی با عبور از رشته‌های قارچی وارد گیاه می‌شوند.
- ۲) بیشتر رشته‌های قارچی در تماس با یاخته‌های روپوست قرار دارند.
- ۳) بیشتر یاخته‌های کلاهک با رشته‌های قارچی تماس مستقیم ندارند.
- ۴) بیشتر رشته‌های قارچی درون گیاه، بالاتر از مریستم ریشه قرار دارند.

۳۲) کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در نهاندانگان علفی، نوعی یاخته تمایز یافته روپوستی، ..... «

- ۱) دارای اندامکی حاوی سبزینه و کاروتنوئید است.
- ۲) در ساختار ریشه با پوستک در تماس قرار می‌گیرد.
- ۳) به ترشح موادی در اندام‌های هوایی گیاه می‌پردازد.
- ۴) در تامین اکسیژن موردنیاز سایر یاخته‌ها نقش دارد.

۳۳) کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهانی مسن که استوار ماندن خود را فقط مدیون فرآیند تورژسانس هستند، به منظور ..... ، لازم است تا ..... «

- ۱) خروج آب از طریق روزه‌های همیشه باز در برگ - خروج بخار آب از روزه‌ها و پوستک در اندام‌های هوایی گیاه متوقف گردد.
- ۲) مکش آب از رگبرگ به فضای بین یاخته‌های برگ - ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته‌های نگهبان روزه خارج شوند.
- ۳) افزایش فاصله بین دیواره شکمی دو یاخته اطراف روزه - کمر بند سلولزی، مانع از گسترش عرضی یاخته‌های نگهبان شود.
- ۴) خروج قطرات آب از لبه‌های برگ - فرآیند بارگیری چوبی در ریشه هنگام شب یا در هوایی بسیار مرطوب تداوم یابد.

۳۴ در خصوص کوتاه‌ترین بخش از ساختار گردیزه (نفران)های یک فرد سالم، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ هر شکاف تراوشی با قرارگیری رشته‌های کوتاه و پامانند چند یاخته پوششی در کنار یکدیگر به وجود می‌آید.
- ۲ در این قسمت می‌توان جابه‌جایی همزمان مواد مفید و دفعی را با هم و فقط در یک جهت مشاهده نمود.
- ۳ یاخته‌های پوششی دیواره شبکه مویرگی گلومرول و یاخته‌های پودوسیت، غشای پایه مشترک دارند.
- ۴ هسته یاخته پودوسیت نسبت به هسته یاخته‌های سنگفرشی دیواره بیرونی، اندازه بزرگتری دارد.

۳۵ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در فراوان‌ترین گیاهان روی زمین، هر اندامکی که ..... را در خود جای می‌دهد، توانایی ذخیره ..... را نیز دارد.»

- ۱ نشاسته - نوعی رنگیزه
- ۲ آنتوسیانین - گلوتن
- ۳ ترکیبات پاداکسنده - کاروتنوئید
- ۴ کاروتنوئید - سبزینه

۳۶ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در گیاهان نهان‌دانه‌ای که ..... امکان‌پذیر است.»

- الف) ریشه‌های آنها به‌طور کامل در داخل آب قرار گرفته است، ادامه حیات بدون تشکیل شش ریشه
- ب) سازوکارهایی برای کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی دارند، مشاهده حفرات هوا در سامانه زمین‌های
- ج) مقادیری آب را در واکوئول یاخته‌ها ذخیره می‌کنند، زندگی در شرایط غرقابی در جاهای پوشیده از آب
- د) در مناطق خشک و کم آب زندگی می‌کنند، وجود فضای زیاد در بین گروهی از یاخته‌های پارانیشیمی برگ

- ۱ چهار
- ۲ سه
- ۳ دو
- ۴ یک

۳۷ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، باکتری‌های ..... ریزوبیوم‌ها .....»

- ۱ آمونیاک‌ساز همانند - با تغییر در شکل مولکولی نیتروژن، یونی قابل جذب برای گیاه را فراهم می‌کنند.
- ۲ نیترات‌ساز برخلاف - محصولات تولیدی خود را پس از مرگ در اختیار گیاهان قرار می‌دهند.
- ۳ آمونیاک‌ساز برخلاف - با مصرف ترکیبات آلی به تولید نوعی یون با بار منفی می‌پردازند.
- ۴ نیترات‌ساز همانند - نوعی ترکیب نیتروژن‌دار قابل جذب برای گیاهان را تولید می‌کنند.

۳۸ در ارتباط با مسیرهای انتقال مواد در عرض ریشه گیاهان لوبیا، کدام عبارت، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، فقط در مسیری که ..... صورت می‌گیرد، ..... قابل مشاهده است.»

- ۱ توقف آن توسط نوار کاسپاری گیاهان فاقد یاخته‌های معبر - عبور آب و مواد محلول از دیواره یاخته‌ای
- ۲ عبور مواد از طریق کانال‌های پلاسمودسمی یاخته - کنترل حرکت مواد توسط اجزای موجود در غشا
- ۳ شروع آن زودتر از سایر مسیرهای عرض ریشه - انتقال مواد به‌صورت مستقل از فشار اسمزی
- ۴ در طی آن جابه‌جایی نوکلئیک‌اسیدها بین یاخته‌ها - خروج مواد از یاخته‌های لایه درون‌پوست

۳۹ کدام یک از موارد ذکر شده، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله تشکیل ادرار انسان که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگر و اغلب با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شوند، می‌توانند .....»

الف: در لوله پیچ خورده دور نفرون به پایان برسند.

ب: در ارتباط با شبکه مویرگی داخل نفرون باشند.

ج: در تنظیم میزان  $pH$  خون، نقش اساسی ایفا کنند.

د: با ورود مواد به یاخته‌های ریزپرزدار همراه باشند.

- ۱ «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۲ «الف»، «ج» و «د»
- ۳ «ج» و «د»
- ۴ «الف» و «ج»

۴۰ در مقطع عرضی ریشه گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های معبر برخلاف یاخته‌هایی با ظاهر نعل اسبی ( $U$  شکل)، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱ تعداد فراوان تری دارند.

۲ انتقال مواد به آوندها را صورت می‌دهند.

۳ در لایه درون‌پوست قرار دارند.

۴ فاقد نوار کاسپاری در دیواره شکمی خود هستند.

# آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم تجربی

سال تحصیلی ۰۳-۰۲

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه			تعداد سوال: ۶۰	
زمان	تا	از	تعداد	مواد امتحانی
۴۰	۷۰	۴۱	۳۰	فیزیک
۳۰	۱۰۰	۷۱	۳۰	شیمی

نام درس	مسئول درس	مؤلفان
فیزیک	جواد سعیدی	جواد سعیدی، محمدرضا خوش سیما، محسن قرقچیان
شیمی	علی مزینانی	علی مزینانی، عرفان مزینانی، ماشاالله سلیمانی طبع، مرتضی خلینا، کاوه طهوری

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات، به هر روش الکترونیکی و ...، قبل و بعد از آزمون برای تمامی اشخاص، حتی با ذکر منبع ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۴۱) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف) کمیت دماسنجی در ترموکوبل، جریان الکتریکی است.

ب) گرمای نهان تبخیر به دما بستگی ندارد.

پ) ظرفیت گرمایی فقط به جرم جسم بستگی دارد.

ت) اضافه کردن ناخالصی در یخ باعث کاهش نقطه ذوب آن می‌شود.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۴۲) به کره‌ای به شعاع  $R$  مقداری گرما می‌دهیم و در اثر آن سطح کره  $۲۰\%$  درصد افزایش می‌یابد. اگر درون کره حفره‌ای کروی به شعاع  $\frac{R}{۲}$  ایجاد کنیم و به آن همان مقدار گرما را بدهیم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱)  $\frac{۱۶}{۷۰۰}$

۲)  $\frac{۷۰۰}{۱۶}$

۳)  $\frac{۱۴}{۷۰۰}$

۴)  $\frac{۷۰۰}{۱۴}$

۴۳) گلوله‌ای به جرم  $۲۰۰$  گرم از ارتفاع  $۱۰$  متری سطح زمین رها می‌شود و به زمین برخورد می‌کند و سپس تا  $۲$  متری سطح زمین بالا می‌آید اگر

$۱۰\%$  درصد انرژی تلف شده در این مسیر صرف گرم شدن خود گلوله شود و حجم آن یک هزارم درصد افزایش یابد، گرمای ویژه فلز چند برابر ضریب

انبساط سطحی آن است؟

۱)  $۲۴ \times ۱۰^۵$

۲)  $۱۲ \times ۱۰^۵$

۳)  $۳۶ \times ۱۰^۵$

۴)  $۴۸ \times ۱۰^۵$

۴۴)  $m_1$  گرم آب  $۳۰$  درجه را به  $m_2$  گرم آب  $۶۰^\circ C$  مخلوط می‌کنیم و در اثر آن پس از رسیدن به تعادل گرمایی  $۶۰$  گرم آب  $۳۵$  درجه

سلسیوس خواهیم داشت، اختلاف جرم  $m_1$  و  $m_2$  چند گرم است؟

۱) ۶۰

۲) ۸۰

۳) ۴۰

۴) ۱۲۰

۴۵) یک گرم کن الکتریکی به جسمی با آهنگ ثابت گرما می‌دهد. اگر گرمای ویژه آن  $\frac{۱}{۶۰}$  گرمای نهان ذوب آن باشد در چه لحظه‌ای نیمی از جسم

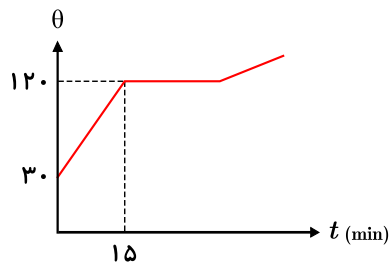
ذوب می‌شود؟

۱) ۲۵

۲) ۱۷

۳) ۱۵

۴) ۲۰



۴۶) در یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی ناچیز  $۴۰۰$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس قرار دارد. درون ظرف  $۱ kg$  آب  $۴۰^\circ C$  می‌ریزیم. در نهایت درون

ظرف چه میزان آب و یخ وجود خواهد داشت؟ ( $L_F = ۸۰c$ ,  $c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{۲}$ )

۱)  $۱,۴ kg$  یخ صفر درجه داریم.

۲)  $۱,۴ kg$  یخ منفی داریم.

۳)  $۱,۴ kg$  مخلوط آب و یخ داریم.

۴)  $۱,۴ kg$  آب مثبت داریم.

۴۷) درون یک سیلندر مقداری گاز اکسیژن به دمای  $۷^\circ C$  و حجم  $۱۲ lit$  داریم. فشار پیمانه‌ای گاز  $۴ atm$  است. اگر با حرکت پیستون حجم گاز به

$۲۵ lit$  برسد و دمای گاز را به  $۷۷^\circ C$  برسانیم فشار گاز چند  $atm$  می‌شود؟ ( $p_0 = 1 atm$ ,  $R = ۸ \frac{J}{mol \cdot k}$ )

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۶

۴۸) دلفینی حباب هوایی را در زیر دریاچه‌ای ایجاد می‌کند. با رسیدن این حباب به سطح دریاچه حجم آن  $۳$  برابر می‌شود. اگر دمای آب در جایی که

حباب تشکیل شده  $۷^\circ C$  و روی سطح آب  $۲۷^\circ C$  باشد حباب در چه عمقی از آب تشکیل شده است؟ ( $P_0 = ۱۰۰ kpa$ ,  $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{gr}{cm^3}$ )

۱) ۲۱

۲) ۱۸

۳) ۱۵

۴) ۱۲

۴۹) چه تعداد از جملات زیر درباره فرآیندهای ترمودینامیکی مقدار معینی گاز کامل صحیح است؟

الف- در فرآیند هم فشار مقدار کار از مقدار گرمای مبادله شده بیشتر است.

ب- در انبساط بی دررو دمای گاز کاهش می یابد.

ج- در فرآیند هم حجم تغییرات انرژی درونی گاز از مقدار گرمای مبادله شده بیشتر است.

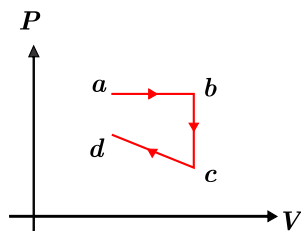
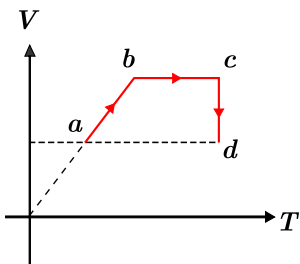
د- در فرآیند هم دما اگر گاز از حجم  $V_1$  تا  $V_2$  در دو دمای  $T_1$  و  $T_2$  متراکم شود ( $T_2 > T_1$ ) مقدار کار در دمای  $T_2$  بیشتر است.

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

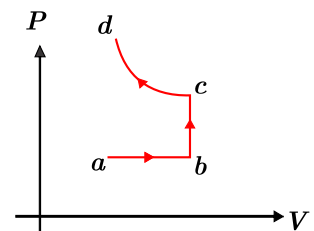
۵۰) در فرآیند هم فشار، دمای دو مول گاز از  $22^\circ C$  به  $47^\circ C$  می رسد. کاری که گاز روی محیط انجام می دهد چند ژول است؟ ( $R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$ )

۱) +۲۰۰      ۲) -۲۰۰      ۳) +۴۰۰      ۴) -۴۰۰

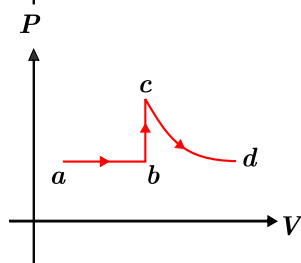
۵۱) نمودار  $V - T$  یک گاز مطابق شکل روبه روست. نمودار  $P - V$  آن کدام شکل می تواند باشد؟



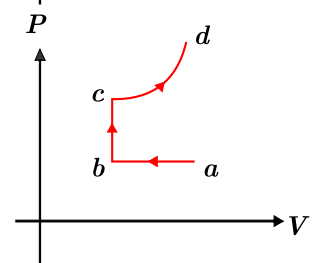
۲



۱

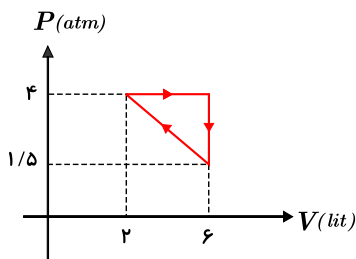


۴



۳

۵۲) گازی چرخه ای مطابق شکل روبه رو را طی می کند. در این چرخه گاز مقدار ..... ژول گرما ..... است.



۱) ۱۰۰۰، دریافت کرده

۲) ۱۰۰۰، از دست داده

۳) ۵۰۰، دریافت کرده

۴) ۵۰۰، از دست داده

۵۳) یک ماشین گرمایی در هر دقیقه  $24 kJ$  گرما از منبع دما بالا دریافت می کند. اگر ماشین در هر ثانیه یک چرخه را طی کند و طی آن  $250 J$  گرما

به منبع دما پایین بدهد بازده ماشین گرمایی چند درصد است؟

۱) ۶۲٫۵      ۲) ۵۰      ۳) ۳۷٫۵      ۴) ۲۵

۵۴) کدام اعداد می تواند برای یک یخچال درست باشد؟

۱)  $Q_H = 700 J, Q_L = -500 J, W = -200 J$

۲)  $Q_H = 700 J, Q_L = -700 J, W = 0$

۳)  $Q_H = -700 J, Q_L = 500 J, W = 200 J$

۴)  $Q_H = -700 J, Q_L = 700 J, W = 0$

۵۵) در یک یخچال نسبت گرمای گرفته شده از منبع دما پایین به گرمای داده شده به منبع دما بالا  $\frac{6}{5}$  است. اگر این یخچال با توان  $400\text{ W}$  کار کند و طی مدت زمانی تمام توان را صرف خنک کردن  $2\text{ kg}$  آب  $40^\circ\text{C}$  بکند، چه مدت زمان برحسب ثانیه طول می کشد تا آب به دمای  $25^\circ\text{C}$  برسد؟  
 $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

۲۱۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۵۶) چند مورد از گزینه های زیر درست است؟

(الف) وقتی برآیند نیروها صفر است، تکانه جسم صفر است.

(ب) وقتی با چکش میخی را می کوبیم، کند شدن حرکت چکش بنابر اینرسی است.

(ج) هنگام سقوط چتر باز، پس از باز کردن چتر، سرعت کاهش می یابد و حتی ممکن است به سرعت حدی برسد.

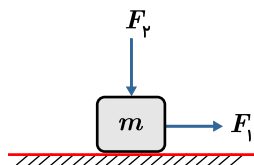
(د) اگر گلوله ای در هوا در راستای قائم به بالا پرتاب کنیم در نقطه اوج شتاب صفر می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



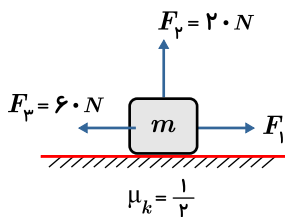
۵۷) جعبه مقابل ساکن است. با افزایش  $F_v$  کدام مورد رخ نمی دهد:

(۱) نیروی عمودی تکیه گاه افزایش می یابد.

(۲) نیروی اصطکاک افزایش می یابد.

(۳) نیروی سطح بر جعبه افزایش می یابد.

(۴) نیروی اصطکاک بیشینه ( $f_{smax}$ ) افزایش می یابد.



۵۸) جعبه ای به جرم  $8\text{ kg}$  مطابق شکل با سرعت ثابت در حرکت است. کمترین مقدار  $F_1$  چند نیوتون است؟

۵۰ (۲)

۹۰ (۱)

۷۰ (۴)

۳۰ (۳)

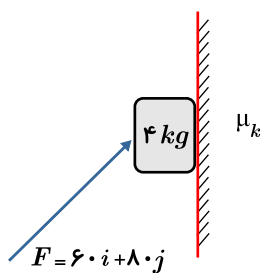
۵۹) جعبه نشان داده شده با شتاب کندشونده  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  در راستای قائم حرکت می کند.  $\mu_s$  کدام است؟

۳ (۲)

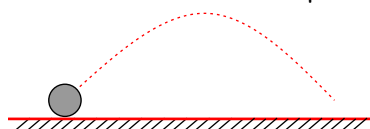
۴ (۱)

۳ (۴)

۳ (۳)



۶۰) مطابق شکل گلوله ای از سطح زمین پرتاب و پس از رسیدن به نقطه اوج دو مرتبه به سطح زمین برمی گردد. کدام گزینه درست است؟



(۲) در شرایط خلا، در نقطه اوج سرعت و شتاب کمترین مقدار را دارند.

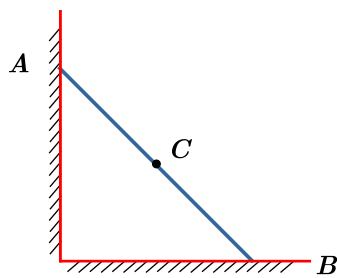
(۱) در شرایط خلا، شتاب ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

(۴) اگر مقاومت هوا وجود داشته باشد، زمان رفت بیشتر از زمان برگشت است.

(۳) اگر مقاومت هوا وجود داشته باشد، در نقطه اوج شتاب بیشتر از  $g$  است.



۶۱) میله نشان داده شده در آستانه حرکت قرار دارد اگر جرم میله  $50\text{ kg}$  و  $\mu_s$  برای هر دو سطح  $\frac{1}{3}$  باشد نیروی سطح  $A$  بر میله چند نیوتون است؟



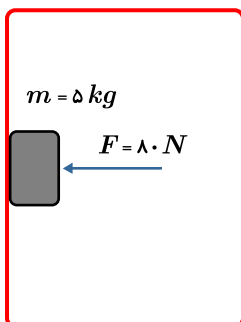
۵۰√۱۰ (۲)

۱۰۰√۵ (۴)

۵۰√۵ (۱)

۱۰۰√۱۰ (۳)

۶۲) آسانسور نشان داده شده با شتاب کند شوندده  $2 \frac{m}{s^2}$  به پایین حرکت می کند. اگر جعبه در آستانه حرکت باشد  $\mu_s$  کدام است؟



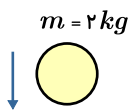
$\frac{3}{4}$  (۲)

$\frac{2}{5}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۱)

$\frac{3}{5}$  (۳)

۶۳) گلوله نشان داده شده با تندی  $30 \frac{m}{s}$  به سطح برخورد کرده و پس از توقف با تندی  $20 \frac{m}{s}$  به بالا پرتاب می شود. اگر مدت تماس گلوله با زمین  $10^{-1} s$  باشد. نیروی سطح بر گلوله در مدت تماس چند برابر نیروی زمین بر گلوله است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



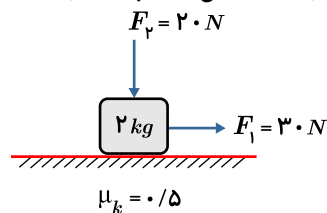
۵۱ (۲)

۴۱ (۴)

۵۰ (۱)

۴۰ (۳)

۶۴) جعبه مقابل از حال سکون شروع به حرکت می کند. پس از  $10$  ثانیه نیروهای  $F_1$  و  $F_2$  قطع می شوند. حداکثر مسافت طی شده چند متر است؟



۵۰۰ (۲)

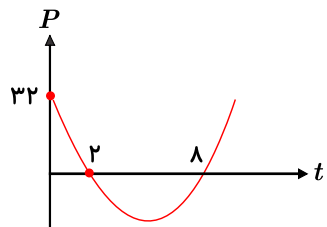
۳۵۰ (۴)

$(g = 10 \frac{N}{kg})$

۶۵۰ (۱)

۴۵۰ (۳)

۶۵) نمودار تکانه بر حسب زمان بر حسب واحدهای SI مطابق سهمی داده شده است. برآیند نیروها در  $4$  ثانیه دوم چند نیوتون است؟



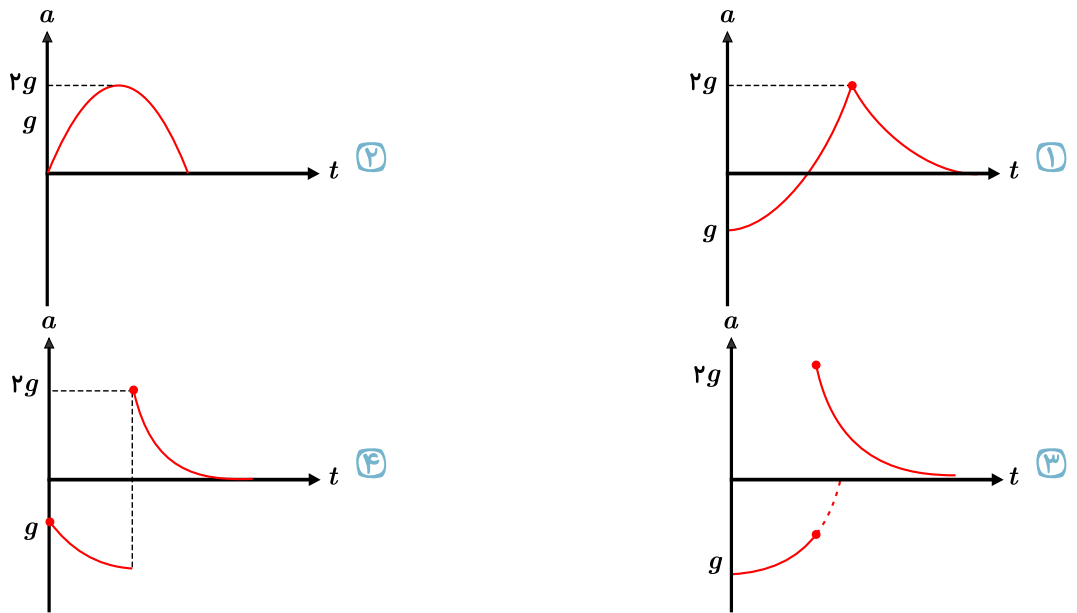
۱ (۱)

۲ (۵)

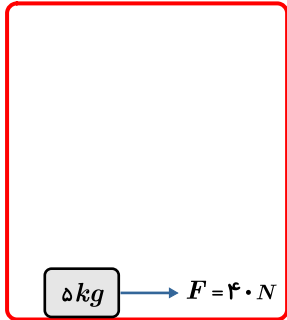
۳ (۳)

۴ (۴)

۶۶) چتر بازی بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند و پس از مدتی چتر را باز می‌کند بلافاصله پس از باز شدن چتر، نیروی مقاومت هوا به  $3mg$  می‌رسد. نمودار تقریبی شتاب - زمان کدام است؟ (جهت مثبت را رو به بالا فرض کنیم)



۶۷) در شکل مقابل جعبه با شتاب افقی  $3 \frac{m}{s^2}$  درون آسانسور به طرف راست حرکت می‌کند اگر شتاب حرکت  $2 \frac{m}{s^2}$  تندشونده به بالا باشد  $\mu_k$  کدام است؟



۲)  $\frac{3}{5}$

۴)  $\frac{7}{12}$

۱)  $\frac{5}{12}$

۳)  $\frac{2}{5}$

۶۸) در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت تندی حرکت نصف و شعاع چرخش سه برابر می‌شود. مدت زمانی که طول می‌کشد تا متحرک یک دور کامل را بچرخد چند برابر می‌شود؟

۴) ۶

۳)  $\frac{1}{6}$

۲)  $\frac{3}{2}$

۱)  $\frac{2}{3}$

۶۹) ماهواره‌ای در فاصله  $2Re$  از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. اگر ماهواره  $1.5Re$  به سطح زمین نزدیک شود شتاب مرکزگرا و تندی چرخش ماهواره به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟ ( $Re$  شعاع زمین است)

۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{4}$

۳)  $\sqrt{2}, 4$

۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{9}{16}$

۱)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}, \frac{16}{9}$

آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم تجربی

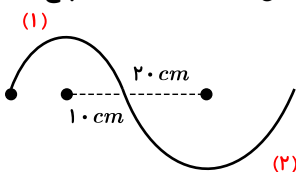
۷۰) اتمییلی به جرم ۱ تن دو پیچ متوالی را در یک جاده طی می‌کند. اگر ضریب اصطکاک در پیچ دوم به دلیل یخ زدگی ۷۵ درصد کمتر از پیچ اول باشد و حداکثر سرعت مجاز در پیچ اول  $20 \frac{m}{s}$  باشد حداکثر سرعت مجاز در پیچ دوم چند متر بر ثانیه است؟

۲) ۲۰

۴)  $20\sqrt{3}$

۱)  $10\sqrt{2}$

۳)  $20\sqrt{2}$



۷۱) در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

آ - در سلول گالوانی  $Al - Cu$  به ازای مبادله  $0.6$  مول الکترون  $19.2$  گرم به جرم کاتد افزوده می‌شود. ( $Cu = 64$  و  $Al = 27$ )

ب - در سلول گالوانی  $Mg - Ag$  معادله کلی به صورت  $Mg_{(s)} + Ag_{(aq)}^+ \rightarrow Mg_{(aq)}^{2+} + Ag_{(s)}$

پ - میزان افزایش دما در واکنش  $Al$  با محلول  $1$  مولار  $CuSO_4$  کمتر از واکنش  $Fe$  با محلول  $1$  مولار  $CuSO_4$  است.

ت - تعداد الکترون مبادله شده در واکنش سوختن اتان هفت برابر سوختن متان است.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۲) در سلول گالوانی استاندارد  $Al - SHE$  حجم هر دو محلول آندی و کاتدی  $0.5$  لیتر است، چنانچه تغییر جرم تیغه  $Al$ ،  $2.7$  گرم باشد،

$PH$  در نیم سلول  $SHE$  به کدام عدد می‌رسد؟ ( $Al = 27$ ,  $\log 2 = 0.3$ )

- ۰.۷ (۱)      ۰.۳ (۲)      ۰.۴ (۳)      ۰.۶ (۴)

۷۳) در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

آ - در سلول سوختی هیدروژن همه فراردهای واکنش آندی در واکنش کاتدی مصرف می‌شوند.

ب - در واکنش سوختن بنزن تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن کمتر از سوختن اتانول است.

پ - در ساختار اوزون عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن صفر است.

ت - علت استفاده از  $Li$  در باتری دکمه‌ای چگالی کمترین و کمترین  $E^\circ$  نسبت به سایر فلزات است.

- ۱ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۲ (۴)

۷۴) کدام عبارت نادرست است؟ ( $Zn = 65$ ,  $Ag = 108 \text{ gr} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱) اختلاف شعاع  $Si$  و  $Al$  نسبت به  $Si$  و  $Cl$  بیشتر است.

۲) کربن قابلیت جانشین شدن به جای آهن دارد ولی جای سدیم نمی‌تواند جانشین شود.

۳) شعاع اتمی استرانسیم ( $Sr$ ) نسبت به  $K$  بزرگ‌تر است.

۴) چنانچه تیغه‌ای از فلز  $Zn$  درون محلول  $1$  مولار  $AgNO_3$  قرار دهیم با مصرف نیمی از محلول تغییر جرم تیغه  $37.75$  گرم خواهد بود.

۷۵) انحلال‌پذیری نمک  $A$  در دمای  $70^\circ C$  و  $20^\circ C$  به ترتیب  $100$  و  $40$  گرم به ازای  $100g$  حلال است. محلول  $80\%$  جرمی این نمک در دمای

$70^\circ C$  جزء کدام دسته از محلول سیر شده، فرا سیر شده یا سیر نشده است و با سرد کردن  $1000g$  از این محلول تا  $20^\circ C$  چند گرم بلور حاصل

می‌شود؟

- ۱) فراسیر شده -  $300$       ۲) سیر نشده -  $600$       ۳) سیر نشده -  $360$       ۴) فراسیر شده -  $720$

۷۶) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• در دوره سوم جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، خاصیت چکش خواری عنصرها افزایش می‌یابد.

• عنصرهای فسفر و سیلیسیم در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.

• تعداد عنصرهای شبه فلزی در دوره سوم و گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، برابر نیست.

• هر عنصری که رسانای جریان الکتریسیته باشد فلز است.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۷) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دست‌رسی به فولاد است.

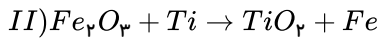
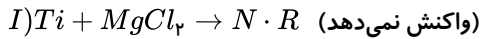
ب) در جهان، میزان تولید و مصرف مواد معدنی نسبت به سوخته‌های فسیلی کمتر است.

پ) عنصرهای جدول دوره‌ای بر اساس رفتار آنها در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار می‌گیرند.

ت) بر اساس قانون دوره‌ای عنصرها خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار خواهد شد.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۸) با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه درست است؟



۱) فلز منیزیم، با ترکیب‌های آهن واکنش نمی‌دهد.

۲) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرها به صورت  $Mg > Fe > Ti$  است.

۳) در یک ظرف تیتانیومی، می‌توان محلولی از ترکیب‌های منیزیم را نگهداری کرد.

۴) نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده واکنش II برابر ۲ است.

۷۹) ویژگی‌های ۳ عنصر از جدول تناوبی به شرح زیر است. به ترتیب از راست به چپ هر یک از این عناصر در کدام دسته قرار می‌گیرند؟

الف) عنصری از دوره سوم که شمار الکترون‌های زیرلایه  $p$  لایه آخر نصف زیرلایه  $s$  لایه آخر باشد.

ب) عنصری که رسانای الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

پ) عنصری از دوره دوم که رسانای الکتریکی دارد، اما رسانای گرمایی ندارد و تنها توانایی اشتراک گذاری الکترون را دارد.

۱) فلز، شبه فلز، نافلز  
۲) فلز، نافلز، شبه فلز  
۳) نافلز، شبه فلز، فلز  
۴) نافلز، نافلز، فلز

۸۰) با توجه به جدول روبه‌رو که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

گروه تناوب	۱	۱۴	۱۵	۱۷
۲		T	G	E
۳	X		M	R
۴	Z	D		

الف) عناصر  $X$  و  $T$  هر دو دارای رسانایی الکتریکی هستند.

ب) بیش از ۵۰ درصد عنصرهای مشخص شده، دارای زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود هستند.

پ) در ترکیب  $M$  یا  $X$ ، به تعداد  $1.06 \times 10^{23}$  الکترون به ازای مصرف هر مول  $M$  مبادله می‌شود.

ت) بین عنصرهای  $E$  و  $D$  به تعداد ۲۲ عنصر در جدول تناوبی یافت می‌شود و نور ناشی از واکنش  $R$  با  $Z$  بنفش است.

ث) سه عنصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند و عنصر  $M$  دارای بیش از یک آلوتروپ در طبیعت است.

۱) دو  
۲) سه  
۳) چهار  
۴) پنج

۸۱) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در آسپرین با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در کدام ترکیب برابر است؟

۱) اتیلن گلیکول  
۲) پروپانوئیک اسید  
۳) گلوکز  
۴) استون

۸۲) در سلول گالوانی ( $M - Cu$ ) اگر به ازای کاهش ۲٫۲۵ گرم از جرم آند، ۸g به جرم کاتد افزوده شود جرم مولی فلز  $M$  کدام است؟

$$E \cdot (Cu^{2+} - Cu) = +0.34 V$$

$$E \cdot (M^{2+} - M) = -0.2 V$$

$$Cu = 64 \frac{gr}{mol}$$

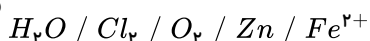
۱) ۱۸  
۲) ۲۷  
۳) ۱۲  
۴) ۳۰

۸۳) اگر در سلول گالوانی ( $Mg - Ag$ ) اختلاف مقدار تغییر جرم آند و کاتد برابر ۲۸۸gr باشد در این واکنش چند الکترون مبادله شده است؟

$$(Ag = 108, Mg = 24 \frac{gr}{mol})$$

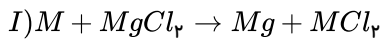
۱)  $9.03 \times 10^{23}$   
۲)  $1.806 \times 10^{24}$   
۳)  $4.515 \times 10^{23}$   
۴)  $3.62 \times 10^{24}$

۸۴) چند مورد از گونه‌های داده شده زیر می‌تواند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده در واکنش اکسایش و کاهش داشته باشد.

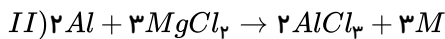


۱) ۲  
۲) ۳  
۳) ۴  
۴) ۱

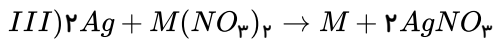
۸۵) اگر واکنش‌های I و III انجام ناپذیر و واکنش II انجام پذیر باشد چند مورد از مطالب زیر همواره درست است؟



الف) فلز M دارای پتانسیل کاهش منفی است.



ب) در سلول گالوانی تشکیل شده از نیم سلول‌های SHE و M، فلز M نقش آند دارد.



پ) فلز M در سری الکتروشیمی پایین‌تر از فلز Al است.

$E^\circ(Mg^{2+} - Mg) = -2,38V$

ت) سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلز M با فلزهای Al، Mg و Ag در ۲ سلول گالوانی فلز

$E^\circ(Al^{3+} - Al) = -1,66V$

M نقش کاتد دارد.

$E^\circ(Ag^+ - Ag) = +0,8V$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۶) در واکنش سوختن کامل گلوکز مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن چند برابر مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در سوختن کامل استون است؟

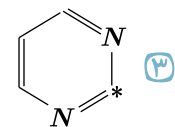
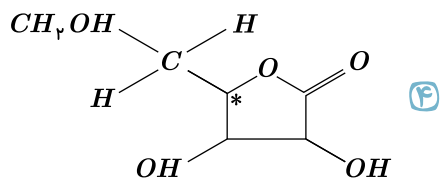
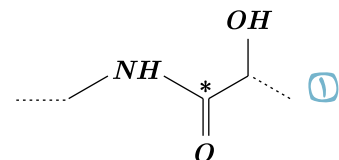
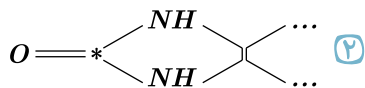
۲ (۴)

$\frac{4}{3}$  (۳)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۱)

۸۷) عدد اکسایش اتم ستاره دار در کدام یک از گزینه‌های زیر بیشتر است؟



۸۸) در یک سلول گالوانی که میان یک تیغه مس و الکتروستات استاندارد هیدروژن تشکیل شده است با گذشت زمان PH نیم سلول هیدروژن ۰,۳ تغییر می‌کند در این صورت میزان تغییر غلظت  $Cu^{2+}$  در نیم سلول مس چقدر است؟ (حجم محلول در هر نیم سلول ۱ L است)

$0,5 \frac{mol}{L}$  (۴)

$1 \frac{mol}{L}$  (۳)

$2 \frac{mol}{L}$  (۲)

$4 \frac{mol}{L}$  (۱)

۸۹) به ۱۶۰g محلول NaOH با درصد جرمی معین مقدار V میلی‌لیتر آب مقطر اضافه نموده‌ایم تا حجم محلول به ۵۰۰mL افزایش یابد. اگر

pH محلول حاصل برابر ۱۲,۳ باشد. غلظت محلول اولیه بر حسب ppm کدام است؟ ( $NaOH = 40g \cdot mol^{-1}$ )

$8 \times 10^2$  (۴)

$2,5 \times 10^3$  (۳)

$8 \times 10^4$  (۲)

$2,5 \times 10^4$  (۱)

۹۰) اگر فرمول اسید چرب یک استر به صورت  $C_{18}H_{34}O$  باشد. فرمول استر سازنده این ترکیب کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای چرب

یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

$C_{54}H_{104}O_6$  (۴)

$C_{54}H_{108}O_6$  (۳)

$C_{57}H_{104}O_6$  (۲)

$C_{57}H_{110}O_6$  (۱)

۹۱) مولکول کربن دی‌اکسید ..... و مولکول نیتروژن ناقطبی است. برخلاف انتظار، انحلال‌پذیری کربن دی‌اکسید در آب بیشتر از .....

است زیرا هنگام انحلال .....

۱) قطبی - NO - کربن دی‌اکسید با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

۲) ناقطبی - NO - کربن دی‌اکسید هنگام انحلال با آب واکنش می‌دهد و محلول کربنیک اسید تولید می‌کند.

۳) قطبی - اتانول - کربن دی‌اکسید با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

۴) ناقطبی - اتانول - کربن دی‌اکسید هنگام انحلال با آب واکنش می‌دهد و محلول کربنیک اسید تولید می‌کند.

۹۲) مولکول کدام دو ماده می‌توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل دهند؟

۴) استیلن - آمونیاک

۳) اتانول - اتانوئیک اسید

۲) متیل آمین - اتیلن

۱) استون - ساده‌ترین آلدهید

۹۳) انحلال پذیری ترکیب A در دماهای ۲۰ و ۵۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۶۰ و ۸۰ گرم است. ۴۵ گرم محلول سیر شده این ماده را از دمای ۵۰ تا ۲۰ درجه سرد می کنیم. حداقل چند گرم آب باید به محلول اضافه کنیم تا رسوبی دیده نشود؟

- ① ۸٫۵ گرم      ② ۴٫۵ گرم      ③ ۱۲٫۵ گرم      ④ ۱۵ گرم

۹۴) کدام محلول زیر  $pH$  کمتری دارد؟ ( $NaOH = ۴۰$ )

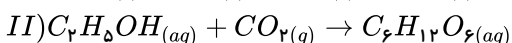
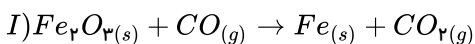
- ① محلول ۲۰ گرم سود سوزآور در ۵۰۰ میلی لیتر آب      ② ۵۰۰ میلی لیتر محلول حاوی ۲۰ گرم سود سوزآور  
 ③ محلول ۱۰ درصد جرمی سود سوزآور با چگالی ۱/۱ گرم بر میلی لیتر      ④ ۱۵ گرم سود سوزآور در ۱۰۰ میلی لیتر محلول با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر

۹۵) چند تا از جمله های زیر صحیح است؟

الف) در فرآیند اسمز، املاح از سمتی که غلظت آب بیشتر است به سمتی که غلظت آب کمتر است جابه جا می شوند.  
 ب) در فرآیند اسمز معکوس، فشار را به سمتی از غشاء وارد می کنیم که غلظت ناخالصی در آن بیشتر است.  
 پ) در فرآیند اسمز، حتماً غلظت محلول در دو سمت غشا برابر می شود.

- ① ۳      ② ۲      ③ ۱      ④ صفر

۹۶) واکنش ۸٫۸ گرم از ماده ای که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود، با خلوص ۲۵٪ درصد، به تقریب چند گرم گلوکز حاصل می شود؟ (بازده واکنش I و II به ترتیب برابر ۶۰ و ۴۰ درصد می باشند.)



- ① ۰٫۸۹      ② ۰٫۷۲      ③ ۰٫۴۲      ④ ۰٫۹۸

۹۷) چه تعداد از عبارت های داده شده نادرست هستند؟

الف) در میان مولکول های  $POCl_3$ ،  $CH_4F_3$ ،  $SO_3$ ،  $NF_3$  تنها یک مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

ب) در مولکول  $HCN$  نیروهای بین مولکولی از نوع واندروالسی بوده و نسبت شمار الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۴ است.

پ) در میان مولکول های  $CH_4$ ،  $PH_3$ ،  $SiH_4$ ،  $NH_3$  ترتیب نقطه جوش به صورت  $CH_4 > PH_3 > SiH_4 > NH_3$  می باشد.

ت) در ساختار یخ پیرامون هر اتم اکسیژن چهار پیوند هیدروژنی وجود دارد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۹۸) چند مورد از موارد داده شده درست هستند؟

۱) در سلول گالوانی  $Zn - Cu$  جرم تیغه کاتدی به مرور زیاد و جرم قطب منفی به مرور کاهش می یابد.

۲) اگر  $E^\circ$  سلول  $Al - Cu$  برابر ۲ ولت و  $E^\circ$  سلول  $Al - Fe$  برابر ۱٫۲۲ ولت باشد،  $E^\circ$  سلول  $Fe - Cu$  برابر ۰٫۷۸ ولت خواهد شد.

۳) واکنش کلی سلول  $H_2 - Cu$  به صورت  $Cu(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + H_2(g)$  می باشد.

۴) در سلول گالوانی حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از آند به کاتد بوده و براساس قدرت کاهندگی فلزها انرژی الکتریکی تولید می کنند.

۵) در باتری دکمه ای (روی - نقره)  $Zn(s)$  نقش کاهنده و  $Ag^+(s)$  نقش اکسنده را دارد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۹۹ چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست هستند؟

۱) در واکنش  $Fe(OH)_2(s) + O_2(g) + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3(s)$  پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب فرآوردهها به واکنش دهندهها برابر  $\frac{4}{5}$  می شود.

۲) در واکنش محلول مس (II) سولفات با تیغه فلز روی سطح انرژی فرآوردهها بالاتر از سطح انرژی واکنش دهندهها قرار می گیرند.

۳) در واکنش سوختن منیزیم به ازای مصرف ۰٫۰۸ مول گونه کاهنده به تقریب  $9.6 \times 10^{22}$  الکترون به گونه اکسنده داده می شود.

۴) جمع جبری عددهای اکسایش اتمهای کربن در پروپانول برابر ۳- می باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۰) اگر سرعت واکنش محلول آلومینوم نیترات با فلز روی برابر  $0.016 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، در هر ثانیه چه تعداد الکترون از گونه کاهنده به اکسنده منتقل خواهد شد؟

۶٫۰۲ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۴)۸٫۰۱ × ۱۰<sup>۲۱</sup> (۳)۱٫۰۸ × ۱۰<sup>۲۱</sup> (۲)۹٫۰۲ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۱)

# آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم تجربی

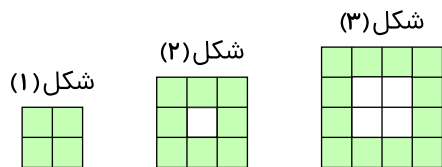
سال تحصیلی ۰۳-۰۲

زمان پاسخگویی: ۵۰ دقیقه			تعداد سوال: ۳۰	
زمان	تا	از	تعداد	مواد امتحانی
۵۰	۱۳۰	۱۰۱	۳۰	ریاضیات (رشته تجربی)

نام درس	مسئول درس	مؤلفان
ریاضیات (رشته تجربی)	محمد خانگلدی	مهدی اکرمی، علیرضا فاطمی، محمد خانگلدی، محمد امین نباخته

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات، به هر روش الکترونیکی و ...، قبل و بعد از آزمون برای تمامی اشخاص، حتی با ذکر منبع ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.





۱۰۱ در الگوی شکل زیر، اختلاف تعداد مربع‌های رنگی و سفید در شکل دوازدهم کدام است؟

۱۲۱ (۲)

۹۶ (۱)

۷۳ (۴)

۵۶ (۳)

۱۰۲ مجموع چهار جمله اول دنباله هندسی  $\sqrt{2}-1, a, \sqrt{2}+1, \dots$  کدام است؟ ( $a > 0$ )

۵ (۴)

$2\sqrt{2}-3$  (۳)

$2\sqrt{2}+3$  (۲)

۴ (۱)

۱۰۳ در بررسی ۳۲۰ مشتری که از دو شرکت خرید کرده‌اند مشخص شد که ۲۹۰ نفر در یک ماه گذشته از محصولات شرکت A خرید کرده‌اند.

اگر تعداد کسانی که فقط مشتری یکی از دو شرکت A و B هستند برابر تعداد مشتریانی باشد که از هر دو شرکت خرید کرده‌اند، تعداد مشتریانی که

فقط از شرکت B خرید کرده‌اند چقدر است؟

۲۶۰ (۴)

۱۳۰ (۳)

۳۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۱۰۴ کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد مجموعه‌های متناهی و نامتناهی درست است؟

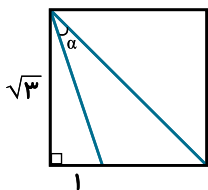
۱ مجموعه جواب‌های معادله  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  در بازه  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{6})$  متناهی است.

۲ مجموعه نقاط ناپیوستگی تابع  $[\frac{1}{x}]$  در بازه  $(0, 1)$  متناهی است.

۳ مجموعه سلول‌های عصبی مغز یک انسان یک مجموعه نامتناهی است.

۴ مجموعه اعداد گویا در بازه  $(0, 1)$  یک مجموعه نامتناهی است.

۱۰۵ در مربع زیر مقدار  $\sin \alpha$  کدام است؟



$\frac{3-\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$  (۲)

$\frac{3+\sqrt{3}}{2\sqrt{6}}$  (۱)

$\frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$  (۴)

$\frac{3-\sqrt{3}}{2\sqrt{6}}$  (۳)

۱۰۶ اگر  $\tan \theta = \frac{3}{4}$  و  $\sin \theta > 0$  باشد، مقدار A کدام است؟

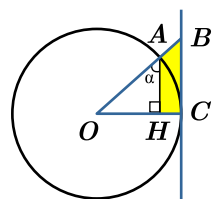
$$A = \frac{2 \sin(\frac{3\pi}{4} - \theta) + \cos(\pi - \theta)}{\cot(\theta - \pi) + 2 \tan(\frac{\pi}{4} + \theta)}$$

۰٫۹ (۴)

۱٫۸ (۳)

۰٫۸ (۲)

۱٫۹ (۱)



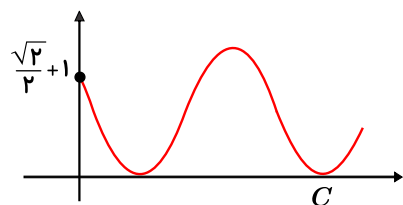
۱۰۷ مطابق شکل زیر در دایره  $C(O, r)$  به مساحت  $225\pi$ ، مقدار  $\cot \alpha = \frac{3}{4}$  است. محیط ناحیه رنگی چقدر است؟

۲۵ (۲)

۲۷ (۱)

۲۱ (۴)

۲۳ (۳)



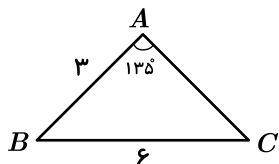
۱۰۸ اگر نمودار تابع  $f(x) = a \sin(x - \frac{\pi}{4}) + b$  به شکل مقابل باشد، مقدار  $c$  کدام است؟

$\frac{11\pi}{4}$  (۲)

$\frac{3\pi}{4}$  (۱)

$3\pi$  (۴)

$\frac{7\pi}{4}$  (۳)



۱۰۹ با توجه به شکل مقابل، مقدار  $\tan(2C + \frac{7\pi}{2})$  چند برابر  $\sqrt{7}$  است؟

$\frac{1}{7}$  (۲)

$-\frac{3}{7}$  (۱)

$\frac{3}{7}$  (۴)

$-\frac{4}{7}$  (۳)

۱۱۰ اگر برد تابع  $f(x) = 1 + a \cos x$  بازه  $[-2, 4]$  باشد، اختلاف حداکثر و حداقل مقدار عبارت  $g(x) = (a + 2) \sin x - 3$  کدام است؟ ( $a > 0$ )

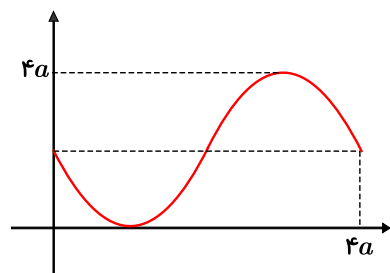
۴ (۴)

۶ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

۱۱۱ نمودار تابع  $y = 2a + 2a \sin(\pi x)$  به صورت مقابل است. مقدار تابع به ازای  $x = \frac{15}{4}$  چند است؟



$\frac{1 - \sqrt{2}}{2}$  (۲)

$\frac{2 - \sqrt{2}}{2}$  (۱)

$\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$  (۴)

$\frac{2 + \sqrt{2}}{2}$  (۳)

۱۱۲ اگر  $f(x) = 2x \left( \sqrt{\frac{x^2 - 1}{x - 1}} \right)^3$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x)}{\sqrt{2}x^2}$  کدام است؟

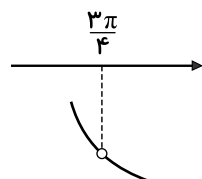
$32\sqrt{2}$  (۴)

$16\sqrt{2}$  (۳)

$8\sqrt{2}$  (۲)

$4\sqrt{2}$  (۱)

۱۱۳ نمودار تابع  $f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\tan x + m}$  حوالی  $x = \frac{3\pi}{4}$  به صورت مقابل است. اگر نقاط توخالی با طول مثبت در نمودار این تابع را با دنباله



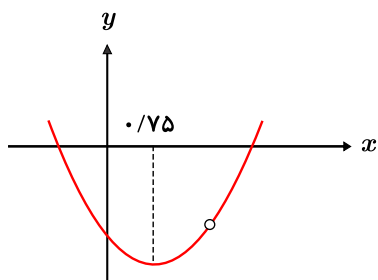
$\frac{13\pi}{4}$  (۴)

$\frac{11\pi}{4}$  (۳)

$\frac{7\pi}{4}$  (۲)

$\frac{9\pi}{4}$  (۱)

صعودی  $a_n$  نشان دهیم،  $a_3 + a_4$  کدام است؟



۱۱۴ نمودار تابع  $y = \frac{2x^3 - 7x^2 + 2x + 8}{x + b}$  مطابق شکل زیر است.  $b$  کدام است؟

-۳ (۲)

-۲ (۱)

$-\frac{3 + \sqrt{41}}{4}$  (۴)

$-\frac{3 - \sqrt{41}}{4}$  (۳)

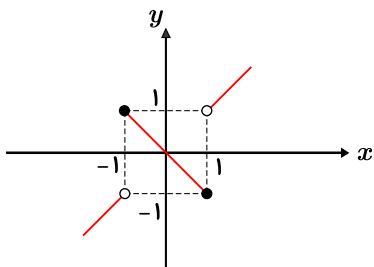
۱۱۵ اگر  $f(x) = \begin{cases} x + 5a & x \geq 3 \\ ax^2 - 3 & x < 3 \end{cases}$  باشد و  $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -14$  حاصل  $\left[ \frac{3a}{4} \right]$  کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۱۱۶ نمودار تابع  $f$  به شکل زیر است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x^2 + 1) - \lim_{x \rightarrow 1^+} [f(-x)]$  کدام است؟

۱) -۳

۲) -۱

۳) ۱

۴) ۳

۱۱۷ اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a(x-b)(x^2-x-b)}{x^2-4x+4} = 7$  حاصل  $ab$  کدام است؟

۱) ۷

۲) ۱۴

۳)  $\frac{7}{3}$

۴)  $\frac{14}{3}$

۱۱۸ تابع  $y = [-2x] + 1$  روی بازه  $(-\frac{3}{2}, 3\alpha)$  فقط در سه نقطه ناپیوسته است. حداکثر مقدار  $\alpha$  چقدر است؟

۱) صفر

۲)  $-\frac{1}{6}$

۳)  $\frac{1}{6}$

۴)  $\frac{1}{3}$

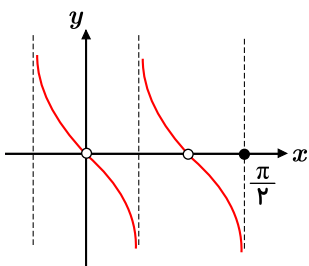
۱۱۹ تابع  $f(x) = [x] - [\frac{x}{4}]$  در بازه  $(0, k)$  دارای ۱۷ نقطه ناپیوستگی است. در این صورت حداکثر مقدار  $k$  کدام است؟

۱) ۲۱

۲) ۲۳

۳) ۲۲

۴) ۲۰



۱۲۰ نمودار تابع  $y = \frac{\sin(ax) \cdot \tan(bx)}{\sin(ax)}$  مطابق شکل زیر است. حاصل  $a^2 b$  کدام است؟

۱) -۹

۲) ۹

۳) ۲۷

۴) -۲۷

۱۲۱ در دنباله حسابی  $a_n$  جمله دهم دو برابر جمله ششم است. کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) جمله دوم برابر صفر است.

۲) مجموع جملات پنجم و هفتم برابر جمله دهم است.

۳) تفاضل جمله پنجم از بیستم برابر جمله هفدهم است.

۴) جمله ششم نصف جمله دوازدهم است.

۱۲۲ اگر  $f(x) = \cos \pi[x]$  باشد، دوره تناوب تابع  $y = -\frac{1}{2} f(3x - 5) + 2$  کدام است؟

۱)  $\frac{4}{3}$

۲) ۱

۳) ۶

۴)  $\frac{2}{3}$

۱۲۳ ساده شده عبارت  $\frac{1}{\sin 3\alpha} - \cot 3\alpha$  کدام است؟

۱)  $\tan(\frac{3\alpha}{2})$

۲)  $\cot(\frac{3\alpha}{2})$

۳)  $\tan(\frac{2\alpha}{3})$

۴)  $\cot(\frac{2\alpha}{3})$

۱۲۴ اگر  $2 \cos x = \frac{1}{\cos x - 5 \sin x}$  باشد، مقدار  $\tan 4x$  کدام است؟

۱)  $\frac{5}{12}$

۲)  $\frac{7}{12}$

۳)  $\frac{1}{4}$

۴)  $\frac{1}{3}$

۱۲۵ مساحت شکل حاصل از به هم وصل کردن انتهای کمان‌هایی به طول  $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$  روی دایره مثلثاتی کدام است؟

۱) ۴

۲) ۲

۳) ۱

۴)  $\frac{1}{2}$

۱۲۶ اگر  $x = \alpha$  یکی از جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی  $2 \sin^2 x + 4 \cos x = -4$  باشد، حاصل عبارت  $A = \sin \alpha + \tan \alpha$  کدام است؟

- ① صفر      ② ۱      ③ ۲      ④ تعریف نشده

۱۲۷ اگر مجموعه جواب نامعادله  $(x - 3)(x^3 - 6x^2 + bx + 12) < 0$  یک همسایگی محذوف عدد  $x = 3$  باشد، این همسایگی شامل چند

عدد صحیح است؟

- ① ۳      ② ۴      ③ ۲      ④ ۵

۱۲۸ اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم  $f(x) = 2x^3 + ax^2 + 2x + 3$  بر  $x + 1$ ، برابر صفر باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم  $f(x)$  بر  $x - 2$  کدام است؟

- ① ۲۷      ② ۲۳      ③ -۱۳      ④ -۱۷

۱۲۹ اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2x + 3}{3x^2 + ax + b} = -\infty$  باشد، مقدار  $a \times b$  کدام است؟

- ① ۱۶      ② ۱۴۴      ③ -۱۶      ④ -۱۴۴

۱۳۰ اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{c + [x]}{x^2 - b} = +\infty$  باشد، حدود  $bc$  کدام است؟

- ①  $(-8, -6)$       ②  $(-4, 0)$       ③  $(-2, -1)$       ④  $(-8, -4)$





انتشارات خوشخوان

خوشخوان



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۳- خوشخوان -جامع-  
دوازدهم تجربی

چینش ۱

۶۳۵۳۱۹۹

۱۴۰۲-۰۹-۱۶









# پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

کادر مشاوره: خب! دکترای آینده خوش‌اومدین به سومین مرحله از آزمون خوشخوان! توی این آزمون علاوه بر این که قراره سوالات خفنی ببینین و کلی نکته‌ی به دردبخور یاد بگیرین، ترتیبی دادیم که اصول آزمون دادن و نحوه برخورد با سوالات رو هم در کنار هم تمرین کنیم. پس حواستون به کادرهای مشاوره‌ای که توی پاسخنامه قرار دادیم باشه که خوندنشون برگ برنده شماس و قراره شمارو از خیلی از رقیباتون جلو بندازه! پس بزن که بریم...

قبل هر چیزی این نکته رو هم بگم که ماهیت بودجه‌بندی این آزمون (ژنتیک) به خودی خودش سخته؛ اهمیت زیادی هم توی کنکور تون خواهد داشت و حداقل قراره ۴ - ۵ تا سوال ازش ببینید. پس نگران کم شدن درصدتون توی این آزمون نباشید و بدونید که همه همینجورین! سوالات این آزمون رو چندین بار برای خودتون حل کنید و نکاتی که بلد نبودید رو یادداشت کنید که بعدن هم بتونید سراغشون بیاید.

اگر ژن‌نمود مربوط به صفات گروه خونی فردی از روی رخ‌نمود آن مشخص باشد، قطعاً دارای گروه خونی منفی ( $dd$ ) است؛ اما از نظر گروه خونی  $ABO$  می‌تواند یکی از حالات  $AB$  یا  $OO$  را داشته باشد. در یاخته‌های چند هسته‌ای بدن این فرد (مثلاً یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی)، بیش از دو دگره  $d$  قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در ارتباط با فردی که گروه خونی  $AB$  دارد، صادق نیست.

گزینه (۳): فردی که دارای گروه خونی  $AB$  است، ممکن است از والدینی با ژنوتیپ مشابه خود متولد شده باشد.

گزینه (۴): در صورت ازدواج این فرد، با فردی که واجد ژنوتیپ  $DD$  است، تمامی فرزندان گروه خونی مثبت خواهند داشت.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

کادر مشاوره: قطعاً این نکته رو می‌دونین که ارزش تستی یک سوال سخت با یک سوال ساده، برابره! پس در ابتدای آزمون و دور اول خوندن سوالات، سوال وقت‌گیر و چندموردی رو کنار بذارین و سعی کنین بار دوم بیاید سراغشون! اگه خیلی درگیرشون بشید، ممکنه تایم کم بیارید و نرسید سوالات آسون و متوسط رو دقیق بخونید. اینجا هم ما عمدن اومدیم سوالات دوم و سوم رو سوال چندموردی چیدیم که وقتتون گرفته بشه و درس عبرتی بشه براتون! ایشالا که یاد بگیرید توی جلسه‌ی کنکور چنین اشتباهی رو مرتکب نشید!

(الف) درست - به دلیل سالم بودن پسر  $X^HY$ ، مشخص می‌شود که مادرش حداقل باید یک دگره سالم این بیماری را داشته باشد و فنوتیپ سالمی نیز دارد.

(ب) نادرست - با توجه به اینکه گروه خونی این فرد،  $A$  است؛ بنابراین ژنوتیپ آن به صورت  $AA$  یا  $AO$  است که در صورت داشتن ژنوتیپ  $AO$ ، برای صفت گروه خونی، نمی‌توان گفت بر روی هر دو کروموزوم (کروموزوم‌های) شماره ۹، دگره‌های مربوط به تولید آنزیم متصل‌کننده کربوهیدرات گروه خونی قرار دارد.

کادر مشاوره: برای پاسخ گویی به مورد (ج)، ابتدا به لفظ «با قاطعیت»، در صورت سوال توجه کنید. این کلمه از اون دسته کلمات خیلی مهمیه که توی تعداد زیادی از سوالات کنکور، مشابهش رو به شکل‌های گوناگون می‌بینید؛ به‌طور حتم! قطعاً همواره و ...! وقتی به همچین کلماتی برخورد می‌کنید، معمولاً باید به دنبال استثنائایی بگردید و در صورت پیدا کردنش، گزینه رو باهاش رد کنید. مثل اینجارو ببینید:

(ج) نادرست - همان‌طور که توضیح داده شد، مادر این پسر از نظر ابتلا به هموفیلی، سالم است؛ اما به هر دلیل دیگری ممکن است در انعقاد خون خود دچار مشکل باشد! مثلاً کمبود کلسیم یا ویتامین  $K$  داشته باشد و نهایتاً نتواند فیبرینوژن را به فیبرین تبدیل کند. پس دلیلی ندارد وقتی مادر از نظر ابتلا به هموفیلی سالم است، هیچ مشکل انعقادی دیگر نداشته باشد!

(د) نادرست - بزرگ‌ترین کروموزوم‌های موجود در تصاویر کاریوتیپ این پسر، سه، کروموزوم‌های شماره یک هستند. از آنجا که این فرد، گروه خونی منفی دارد، بنابراین ژنوتیپ آن برای گروه خونی  $Rh$  به صورت  $dd$  بوده و واجد دو دگره یکسان می‌باشد. حالا دلیل نادرستی این مورد چیه؟ نکته بسیار مهمی که در این گزینه وجود دارد، آن است که حین تهیه تصویر کاریوتیپ، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند. پس بنابراین در این صورت، فرد با ژنوتیپ  $dd$  چهار دگره‌ی مشابه برای این صفت خواهد داشت؛ نه دو تا!

۱ ۲ ۳ ۴ ۳

روئوسی متصل به افزاینده است؛ زیرا عوامل روئوسی که به راه‌انداز متصل می‌شوند، در روئوسی از همه ژن‌های روشن داخل هسته دخالت دارند. موارد (ج) و (د) درست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) همان‌طور که گفته شد، عوامل روئوسی موردنظر به افزاینده متصل می‌شوند، نه راه‌انداز.

(ب) افزاینده ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد.

(ج) براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند. لذا پروتئین‌های مختلفی که پس از تولید در سیتوپلاسم وارد هسته می‌شوند، قطعاً در بخشی از توالی آمینواسیدی ساختار خود، با هم مشابه هستند.

(د) طبق شکل ۱۹ زیست‌شناسی ۳ در فصل دوم، این عوامل روئوسی برای افزایش سرعت روئوسی، به عوامل روئوسی متصل به راه‌انداز و نیز به رنابسپاراز متصل می‌شوند که همگی اندازه کوچکتري نسبت به عوامل روئوسی متصل به افزاینده دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴

کادر مشاوره: ژنتیک گیاهی! از اون دسته سوالاتیه که قطع به یقین توی کنکور قراره ببینیش! حالت‌های خیلی مختلفی هم می‌شه ازش سوال طرح کرد که این سبک، معمولی‌ترینشده و چند سالیه فقط به همین شکل ازش سوال طرح می‌شه. یه سبک سوال دیگه از این مبحث رو هم برات توی سوال ۱۹ قرار دادیم که اون شکلیش رو هم ببینی. خلاصه که خیلی حواست به این مبحث باشه که یک تست کنکور رو مال خودت بکنی!

با توجه به اینکه رنگ گیاه نر و ماده باهم متفاوت است، ژنوتیپ احتمالی آنها می‌تواند دو حالت داشته باشد تا آندوسپرم  $RRR$  یا  $WWW$  ایجاد شود:

۱

حالت (۱): گل قرمز ( $RR$ ) با گل صورتی ( $RW$ )

حالت (۲): گل سفید ( $WW$ ) با گل صورتی ( $RW$ )

بنابراین، ژنوتیپ والد نر (یاخته کیسه کرده) نمی‌تواند  $WW$  و ژنوتیپ والد ماده (کلانه) نمی‌تواند  $RR$  باشد چرا که رویان ایجاد شده در اثر این آمیزش  $RW$  و آندوسپرم حاصل  $RRW$  است.

در هر دو نوع تنظیم پروتئین غیر آنزیمی (مهارکننده و فعال کننده) توانایی اتصال به راه‌انداز را ندارند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اتصال نوعی دی‌ساکارید به یکی از پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای را می‌توان در هر دو نوع تنظیم بیان ژن مشاهده کرد؛ اما فقط در تنظیم مثبت، این اتصال موجب هدایت رنابسپاراز به توالی راه‌انداز می‌شود.

گزینه (۲): این مورد را فقط می‌توان به تنظیم مثبت رونویسی نسبت داد. در این نوع تنظیم، به منظور شروع فرآیند رونویسی، ابتدا لازم است تا اتصال رنابسپاراز و فعال‌کننده که پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای هستند، صورت گیرد. در تنظیم منفی رونویسی، ابتدا اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز صورت می‌گیرد و سپس، از حرکت این آنزیم جلوگیری می‌شود. بنابراین در تنظیم منفی، رونویسی آغاز شده و سپس متوقف خواهد شد.

گزینه (۳): در تنظیم مثبت راه‌انداز به نخستین ژن چسبیده است، اما در تنظیم منفی بین راه‌انداز و ژن، اپراتور قرار دارد.

ابتدا می‌دانیم، در صورتی که والدین یکی از حالت‌های زیر را داشته باشند، فرزندان حاصل به‌طور حتم ژن‌موتی متفاوتی از پدر و مادر خود خواهند داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

حالت اول:  $AB \cdot OO$  حالت دوم:  $BB \cdot OO$  حالت سوم:  $AA \cdot OO$  حالت چهارم:  $AA \cdot BB$

اکنون دقت کنید که در تمامی حالات، می‌توان کربوهیدرات مشابهی را بین فرزند و پدر مشاهده نمود. مثلاً در حالت اول، اگر پدر  $AB$  و فرزند  $AO$  باشد، کربوهیدرات  $A$  بین آن‌ها مشترک خواهد بود. سایر حالات نیز به همین شکل استدلال می‌شوند. با دقت در حالات ذکر شده دیده می‌شود که پدر و مادر این خانواده نمی‌توانند دگره‌های یکسانی از نظر گروه خونی  $ABO$  داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) و (۴): در خصوص حالت چهارم، این مورد نادرست است.

گزینه (۲): این مورد در خصوص حالت اول صادق نیست. یکی از والدین گروه خونی ناخالص ( $AB$ ) خواهد داشت.

با توجه به اینکه در ارتباط با یک صفت وابسته به جنس نهفته مثل هموفیلی بحث می‌کنیم؛ اگر نیمی از دختران سالم باشند، یعنی هم دختر بیمار و هم دختر سالم (البته ناقل بیماری) وجود دارند. دختر بیمار حتماً پدر بیمار دارد، پس می‌توان گفت چون پدر بیمار است، تمام دختران یک الل بیماری از پدر گرفته‌اند و این مادر است که به نیمی از دختران الل بیماری و به نیمی دیگر الل سالم داده است، پس پدر بیمار و مادر ناقل است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): اگر تمام فرزندان حداقل یک الل سالم داشته باشند، یعنی تمام پسران سالم هستند؛ چون مرد فقط یک الل برای کنترل صفت دارد. دختران نیز یک الل سالم یا دو الل سالم دارند. چون پسران یک الل سالم دارند و از مادر گرفته‌اند قطعاً سالم است. از طرفی، دختران اگر یک الل سالم داشته باشند آن الل سالم را یا از پدر یا از مادر دریافت کرده‌اند. با توجه به این توضیحات، در ارتباط با الل بیماری که دارند:

الف) اگر الل بیماری را از مادر گرفته و الل سالم از پدر باشد، هر دو والد فنوتیپ سالم دارند.

ب) اگر الل بیماری از پدر و الل سالم از مادر باشد، پدر بیمار و مادر سالم است.

گزینه (۳): اگر دختران سالم فنوتیپ مشابه والد پدر داشته باشند، یعنی دختر و پدر هر دو سالم هستند، دختر می‌تواند ناخالص یا خالص باشد.

الف) اگر دختران ناخالص باشند، مادر بیمار است و چون تمام دختران الل بیماری را دارند، پس تمام پسران نیز بیمار می‌شوند، ۲ دختر ناقل و ۲ پسر بیمار داریم که در این بین نیمی از فرزندان ناقل هستند؛ مفهومی برای پسر ناقل نداریم!

ب) اگر دختر سالم و خالص باشد، هیچ کدام از فرزندان ناقل الل بیماری نیستند. چون فقط زنان می‌توانند ناقل باشند که دیدیم از لحاظ بیماری خالص است و دو الل سالم دارد.

گزینه (۴): اگر نیمی از گامت‌های هر دو والد حاوی الل بیماری باشد، یعنی گامت  $x$  والد پدر بیمار است (چون گامت  $x$  و  $y$  دارد و گامت  $y$  اللی برای بیماری ندارد) و مادر نیز ناقل است. در این صورت پسران می‌توانند بیمار یا سالم باشند، پس نیمی از پسران ژنوتیپ مشابه والد پدر و نیمی دیگر متفاوت‌اند.

صفات چند جایگاهی رخ نمودهای پیوسته ای دارند. به همین علت، نمودار توزیع فراوانی این رخ نمودها شبیه زنگوله است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): صفت گسسته می‌تواند دارای بیش از دو شکل مختلف باشد، مانند گروه خونی  $ABO$ .

گزینه (۲): دقت کنید که ممکن است جایگاه‌های ژنی صفت پیوسته، در بیش از یک فام‌تن قرار داشته باشند و در واقع هیچ فام‌تنی بیش از یک جایگاه ژنی آن صفت را نداشته باشد.

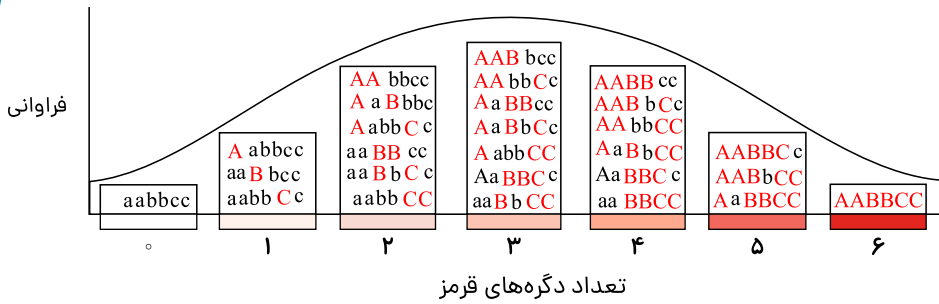
گزینه (۳): رخ نمودهای پیوسته مربوط به صفات چندجایگاهی هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

کادر مشاوره: سوال از صفت چند جایگاهی رنگ در ذرت هم یکی دیگه از اون سوالاییه که به صورت قطعی توی کنکور تون مطرح می‌شه، طراح محترم کنکور هم هر سال داره توی این مبحث خودنمایی می‌کنه و سوالات متفاوتی نسبت به سال‌های گذشته ازش طرح می‌کنه! جواب دادن به سوالاتش نیازمند تسلط به نمودار زنگوله‌ای کتاب درسی داریم! سعی کنید کامل درکش کنید. در این صورت راحت می‌تونید از پس سوالاتش بریاید!

ژنوتیپ‌های  $AABBCC$ ،  $AABbCC$ ،  $AaBBCC$ ،  $AABBcc$ ،  $AAbbCC$ ،  $AabbCC$ ،  $aaBBCC$ ،  $aaBBcc$ ،  $aabbCC$ ،  $aabbcc$  در همه جایگاه‌های خود خالص‌اند، بنابراین ذرت‌های مذکور دارای صفر،

دو، چهار یا شش الل بارز (قرمز) هستند. ذرتی با ژنوتیپ  $AABbCC$  دارای پنج الل بارز است، بنابراین با هیچ‌یک از این ذرت‌ها فنوتیپ مشابه ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ژنوتیپ‌های  $AaBbCC$  و  $AaBBcC$ ،  $AABbCc$ ،  $aaBbCc$ ،  $AabbCc$ ،  $AaBbcc$  و  $AaBbCc$  فقط در یکی از جایگاه‌های ژنی خود خالص‌اند، ذرت‌های مذکور یا دارای دو آلل قرمز (بارز) هستند یا چهار آلل بارز! بنابراین چون  $AAAbbCC$  دارای چهار آلل بارز است، می‌تواند فنوتیپ مشابهی با ذرت‌های نام‌برده داشته باشد.

گزینه (۲): ژنوتیپ  $AaBbCc$  در همه جایگاه‌های خود ناخالص است. ذرتی با ژنوتیپ گفته شده دارای سه آلل بارز (قرمز) است؛ پس با ذرتی دارای ژنوتیپ  $aaBBCC$  که دارای سه آلل بارز است، فنوتیپ مشابه دارند.

گزینه (۴): ژنوتیپ‌های  $Aabbcc$ ،  $AabbCC$ ،  $AABbCC$ ،  $aaBBCC$ ،  $aabbCc$ ،  $AAbbCc$ ،  $AaBBCC$ ،  $AABBCc$ ،  $AABbcc$ ،  $aaBbCC$ ،  $AaBBcc$ ،  $aaBbcc$  فقط در یکی از جایگاه‌های ژنی ناخالص‌اند. ذرت‌های مذکور دارای یک، سه یا پنج آلل بارز (قرمز) می‌باشند. بنابراین ممکن است با ذرتی دارای ژنوتیپ  $AaBbCc$  که دارای سه آلل بارز است، فنوتیپ مشابه داشته باشند.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
پسر خانواده گروه خونی  $O$  دارد و به هموفیلی مبتلا است. دختر خانواده، گروه خونی  $AB$  دارد و از نظر فنیل کتونوری، ژنوتیپ  $pp$  دارد. بر این اساس، ژنوتیپ یکی از والدین برای گروه خونی،  $AO$  و والد دیگر  $BO$  است. هر دو والد از نظر فنیل کتونوری ناخالص بوده و ژنوتیپ  $Pp$  دارند. از نظر هموفیلی نیز از آنجا که پسر بیمار و دختر سالم است، در می‌بایم که پدر  $X^HY$  و مادر  $X^HX^h$  است. بر این اساس، امکان تولد دختری مبتلا به هموفیلی (فاقد عامل انعقادی شماره ۸) وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): امکان تولد پسری هموفیل ( $X^hY$ ) و مبتلا به فنیل کتونوری ( $pp$ ) که گروه خونی  $B$  یا  $O$  داشته باشد، وجود دارد.

گزینه (۳): امکان تولد دختری با گروه خونی  $AB$  که با دریافت دگره  $X^H$  و  $P$  از والدین از نظر هموفیلی و فنیل کتونوری سالم باشد، وجود دارد.

گزینه (۴): امکان تولد دختری با گروه خونی  $A$  که به علت ابتلا به فنیل کتونوری ( $pp$ ) و مصرف فنیل آلانین دچار آسیب مغزی شده باشد و با به ارث بردن دگره  $X^H$  از نظر هموفیلی سالم باشد، وجود دارد.

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
در رابطه بارز و نهفتگی، تعداد ژن‌نمودها بیشتر از رخ‌نمودهاست و فنوتیپ بارز می‌تواند هم ژن‌نمود خالص بارز و هم ناخالص داشته باشد. در این رابطه لزوماً عوامل محیطی در بروز صفت اثر نمی‌گذارد؛ مانند گروه خونی  $Rh$ .

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در صفات مستقل از جنس، فقط افراد دارای ژنوتیپ خالص نهفته می‌توانند اثر الل نهفته را بروز دهند. اما در صفات وابسته به  $X$ ، مردان با داشتن فقط یک الل نهفته نیز می‌توانند فنوتیپ نهفته را نشان دهند.

گزینه (۲): در بارزیت ناقص، حد واسطی از اثر دو دگره در فرد بروز پیدا می‌کند. در این نوع رابطه بین دگره‌ای، به ازای هر فنوتیپ، یک ژنوتیپ وجود داشته و بنابراین تشخیص قطعی ژن‌نمود از روی رخ‌نمود ممکن است.

گزینه (۳): در صورتی که بین الل‌ها، رابطه بارز نهفتگی برقرار باشد، فرد ناخالص ( $Aa$ ) رخ‌نمود برخی افراد خالص ( $AA$ ) را نشان می‌دهند. هر دوی این افراد نهایتاً فنوتیپ  $A$  خواهند داشت.

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی پروتئین‌هایی ضروری برای اتصال رنابسپاراز به راه انداز هستند و در پروکاریوت‌ها نیز فعال‌کننده نقش مشابهی را در تنظیم مثبت رونویسی دارد. در همه این جانداران، طبق متن کتاب درسی، تغییر در طول عمر رنای پیک از جمله سازوکارهای تنظیم بیان ژن است. سایر گزینه‌ها فقط در یوکاریوت‌ها دیده می‌شوند و مربوط به پروکاریوت‌ها نیستند.

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
گروه خونی  $Rh$  بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین  $D$  نامیده می‌شود. وجود و عدم وجود پروتئین  $D$  به نوعی ژن بستگی دارد. ژنی که می‌تواند پروتئین  $D$  را بسازد و ژنی که نمی‌تواند پروتئین  $D$  را بسازد. این دو ژن  $D$  و  $d$  هستند. الل  $D$  و  $d$  جایگاه یکسانی در کروموزوم (فام‌تن) شماره یک دارند که جایگاه ژن‌های  $Rh$  نام دارند. اگر یک کروموزوم الل  $D$  و دیگری  $d$  را داشته باشد، می‌گویند فرد برای این صفت، ناخالص است. فرد دارای ژنوتیپ ناخالص گروه خونی  $Rh$  (ژنوتیپ  $Dd$ )، گروه خونی مثبت داشته و می‌تواند پروتئین  $D$  را به غشای گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) اضافه کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فردی که دارای پروتئین  $D$  در غشای گویچه‌های قرمز خود است، می‌تواند ژن‌نمودی به صورت  $DD$  یا  $Dd$  برای این صفت داشته باشد. بنابراین ممکن است یکی از والدین این فرد دارای گروه خونی  $dd$  برای این صفت بوده باشد.

گزینه (۲): اگر فردی برای گروه‌های خونی  $ABO$  و  $Rh$ ، به ترتیب ژنوتیپ‌های  $dd$  و  $OO$  را داشته باشد، هیچ پروتئینی مربوط به گروه خونی را نمی‌سازد.

گزینه (۳): توجه داشته باشید هیچ فردی وجود ندارد که پروتئینی در غشای گویچه‌های قرمز (گویچه‌های بدون هسته) خود نداشته باشد. می‌دانیم که تمام یاخته‌های بدن حاوی پروتئین‌های متفاوتی در غشای یاخته‌ای خود می‌باشند.

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

کادر مشاوره: در این سوال ما با یک سوال ژنتیک جانوری مواجه هستیم. این نوع از سوالات تا به حال در کنکورهای نظام جدید مطرح نشدن و به نوعی سوالات جدیدی محسوب می‌شن و احتمال توجه طرح کنکور بهشون در سال آینده بسیار بالاست. مباحث مربوطه به ژنتیک از جمله هرمافرودیتی و بکرزایی در جانوران رو به شکلی مفهومی بلد باشید. یک سوال دیگر هم براتون جلوتر توی این آزمون آوردیم که مطمئن شیم نکات مهمش رو تمرین می‌کنید!

در کرم‌های پهن مثل کرم کبک که همافرودیت است، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. با توجه به ژنوتیپ زاده‌ها، می‌توان دریافت که والد ژنوتیپ ناخالص ( $AaBbCc$ ) دارد. بنابراین با انجام تولیدمثل جنسی، طبق مربع‌های پانت زیر، در بین گزینه‌ها هرچه جایگاه‌های ژنی ناخالص بیشتر باشد، فراوانی بیشتر است. پس ژنوتیپ  $AabbCc$  نسبت به سایرین بیشتر دیده می‌شود.

	$A$	$a$
$A$	$AA$	$Aa$
$a$	$Aa$	$aa$

	$B$	$b$
$B$	$BB$	$Bb$
$b$	$Bb$	$bb$

	$C$	$c$
$C$	$CC$	$Cc$
$c$	$Cc$	$cc$

۱۵ کروموزوم شماره ۹ در تعیین گروه خونی  $ABO$  دخیل است. فردی که از روی هر دو کروموزوم شماره ۹ خود آنزیمی که کربوهیدرات  $A$  یا  $B$  را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه می‌کند را می‌سازد، از لحاظ گروه خونی  $ABO$ ، ژنوتیپ  $AA$ ،  $BB$  یا  $AB$  دارد. با ازدواج این فرد با فردی دارای گروه خونی  $B$  (که می‌تواند ژنوتیپ  $BB$  یا  $BO$  داشته باشد)، امکان تولد فرزندی با گروه خونی  $OO$  وجود ندارد. دقت کنید که چون یکی از والدین گروه خونی مثبت ( $DD$  یا  $Dd$ ) دارد و  $Rh$  والد دیگر تعیین نشده است، نمی‌توان صرفاً بر اساس بررسی سایر گزینه‌ها:  $Rh$  گزینه‌ای را تعیین تکلیف کرد!

گزینه (۱): با توجه به ژنوتیپ والدین، امکان تولد فردی با ژنوتیپ  $AO$  وجود دارد که در این صورت، فاقد کربوهیدرات  $B$  در گویچه‌های بخش دوم خون خواهد بود.  
گزینه (۲): چون یکی از والدین ممکن است ژنوتیپ  $AO$  داشته باشد، پس امکان وجود دگره  $O$  یا همان  $i$  در زاده آنها وجود دارد.  
گزینه (۴): با توجه به توضیحات ذکر شده، امکان تولد فرزندی با گروه خونی  $B$  مثبت وجود دارد.

۱۶ شکل مربوط به تنظیم مثبت رونویسی در اشریشیاکلای است و بخش ۱ مالتوز، بخش ۲ فعال کننده، بخش ۳ آنزیم رنابسپاراز و بخش‌های ۴ و ۵، دو ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه کننده مالتوز را نشان می‌دهند.

از آنجا که ژن شماره ۴ دارای جایگاه آغاز رونویسی بوده و ژن ۵ فاقد جایگاه آغاز و پایان رونویسی است، لذا رونویسی از ژن ۴ در مرحله آغاز رونویسی و رونویسی از ژن ۵ در مرحله تولید شدن آغاز می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هر دو مولکول پیش از حضور مالتوز در محیط تولید شده‌اند.

گزینه (۳): در پروکاریوت‌ها، تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد که می‌تواند همه (نه بعضی از!) انواع رناها (نوکلئیک اسیدهای تک رشته‌ای) را تولید نماید.

گزینه (۴): یاخته‌های یوکاریوتی به وسیله غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند. بنابراین، برای آن که یاخته نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، آن ماده باید به طریقی از غشاها عبور کند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

۱۷ مطابق نظر و ایده کنکور ۹۹، دو بیماری مطرح شده در فصل سوم، هموفیلی (وابسته به جنس نهفته) و فیل کتونوری (مستقل از جنس نهفته) هستند.  
طبق فرض سوال، دو حالت برای فنوتیپ کلی والدین ممکن است وجود داشته باشد:

حالت اول) مادر سالم ( $X^H X^H FF$ ) و پدر بیمار ( $X^h Y ff$  یا  $X^h Y Ff$ ) یا  $X^H Y ff$  یا  $X^H Y Ff$

حالت دوم) مادر بیمار ( $X^h X^h ff$  یا  $X^h X^h Ff$ ) یا  $X^H X^H ff$  یا  $X^H X^H Ff$  و پدر سالم ( $X^H Y FF$ ).

در هر دو حالت، حداقل یک دگره  $F$  و حداقل یک دگره  $X^H$  به فرزند دختر منتقل می‌گردد، بنابراین دختر خانواده در همه حالات سالم خواهد بود (رد گزینه ۴).  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در صورتی که مادر مبتلا به هموفیلی باشد، قطعاً پسر وی نیز مبتلا خواهد بود و لذا اصلاً امکان تولد پسر سالم در این خانواده وجود نخواهد داشت.

گزینه (۳): با توجه به این که یکی از والدین بیمار است، در بعضی از حالات دختر نمی‌تواند در دو بیماری ذکر شده خالص باشد.

۱۸ منظور از ذرت‌هایی با ژنوتیپ ناخالص در تمامی جایگاه‌های ژنی خود، ذرت‌هایی با ژنوتیپ  $AaBbCc$  هستند که در میانه نمودار زنگوله‌ای قرار می‌گیرند. فاصله ذرت‌هایی که صفر، یک، پنج و شش دگره بارز دارند، با میانه نمودار زنگوله‌ای، بیش از یک ستون است.

به طور حتم این ذرت‌ها از لحاظ رنگ با ذرت‌هایی که ۴ دگره بارز دارند ( $AaBbCc$ ) و ذرت‌هایی که دو دگره بارز دارند ( $aabbCC$ ) متفاوت هستند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ذرت‌های کاملاً سفیدی که صفر دگره بارز دارند، در دورترین فاصله از ذرت‌های کاملاً قرمز ( $AABBCC$ ) قرار می‌گیرند.

گزینه (۳): ذرتی که ژن‌نمود  $AABBCc$  (با پنج دگره بارز) دارد، در یک جفت ژن دگره‌های متفاوتی دارد. ژنوتیپی با پنج دگره بارز در ذرت‌های مدنظر صورت سوال قرار می‌گیرد.

گزینه (۴): رخ‌نمود ذرتی دارای شش یا صفر دگره بارز، کم‌ترین میزان تنوع ژن‌نمودی را دارد.

۱۹ یاخته تخم اصلی، رویان را ایجاد می‌کند، بنابراین رویان نیز، ژنوتیپ  $WW$  دارد، با توجه به ژنوتیپ رویان، یاخته تخم‌زا و زامه، ژنوتیپ  $W$ ، یاخته دو هسته‌ای ژنوتیپ  $WW$  و تخم ضمیمه و بافت درون‌دانه، ژنوتیپ  $WWW$  دارند. منظور از بافت ذخیره‌کننده مواد غذایی دانه نابالغ، همان آندوسپرم است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ژنوتیپ پوسته دانه، همان ژنوتیپ گیاه والد ماده قبلی است. بنابراین والد ماده، ال  $R$  را به رویان انتقال داده و رویان می‌تواند ژنوتیپ‌های  $RR$  یا  $RW$  داشته باشد. دقت کنید با توجه به اینکه نمی‌توان ژنوتیپ رویان را به شکل دقیق تعیین کرد، ژنوتیپ یاخته‌های کیسه‌گرده نیز قابل تشخیص نمی‌باشد.

گزینه (۳): یاخته دوهسته‌ای هیچگاه نمی‌تواند ژنوتیپ ناخالص داشته باشد. در گل میمونی، یاخته دوهسته‌ای ژنوتیپ  $WW$  یا  $RR$  را خواهد داشت.

گزینه (۴): در گیاهان دولپه‌ای، بخش ذخیره‌ای دانه بالغ، لپه‌ها (نه درون‌دانه!) هستند. لپه‌ها دیپلوئیداند و ژنوتیپ  $RRW$  مرتبط با آندوسپرم است.

۲۰ تولد زنبور نر از زنبور ملکه، فقط با بکرزایی صورت می‌گیرد. زنبور ملکه دولاد و زنبور نر تک لاد است. بنابراین زنبور نر یا فقط دگره  $A$  را خواهد داشت یا فقط

دگره  $B$ : پس نمی‌تواند دارای بال متوسط (که مربوط به ژن نمود  $AB$  است) باشد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۳): زنبورهای ماده از آمیزش جنسی ملکه و زنبور نر حاصل می‌شوند. با توجه به اینکه زنبور ملکه  $AB$  است، بر اساس این که زنبور نر  $A$  باشد یا  $B$ ، امکان تولید زنبور ماده با ژنوتیپ‌های  $AA$  (بال بلند)،  $BB$  (بال کوتاه) و  $AB$  (بال متوسط) وجود خواهد داشت.

گزینه (۲): دوباره توضیحات گزینه ۴ رو بخون!

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

کادر مشاوره: در بودجه‌بندی پایه این آزمون، مبحث بسیار مهم «گیاهی» مطرح شده که اهمیت بسیار ویژه‌ای رو براتون داره. از دو جهت! یکی این که خب  $7 - 8$  تا سوال می‌تونه مجموعن از همه پایه‌ها داشته باشه و اساس یادگیری گیاهی هم همین گیاهی دهمه. دوم هم این که گیاهی می‌تونه شمارو در لول بالاتری نسبت به بقیه داوطلبان قرار بده! حالا چرا؟ چون خیلی با گیاهی قهرن و قیدشو می‌زنن. حالا تصور کن اگه تو این بخشو بلد باشی، چقدر میتونه نسبت به رقبا جلو بندازت! پس دوستش داشته باش به خوبی هم که گیاهی داره این که سوالاتش معمولن خیلی روتین تو کنکورا طراحی شده و نکات خفنی نداشته. در حد همین متن و نکات کتاب درسی سوال طرح کردن.

طبق شکل کتاب درسی، در مرحله دوم از این مدل، آب از یاخته‌های آوند چوبی (مرده و بدون هسته) به آوند آبکشی (زنده و بدون هسته) حرکت می‌کنند و بنابراین، می‌توان گفت که آب بین دو یاخته فاقد هسته جابه‌جا می‌شود. در مرحله سوم، مواد در طول آوند آبکشی از محل منبع به محل مصرف و از طریق یاخته‌های فاقد هسته آوندها حرکت می‌کنند. در مرحله چهارم نیز ماده معدنی (آب) از آوند آبکشی خارج و وارد آوند چوبی خواهد شد. در مرحله چهارم، مواد آلی با انتقال فعال و با صرف انرژی زیستی به محل مصرف وارد خواهند شد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مراحل دوم و چهارم، مواد می‌توانند از غشا عبور کنند.

گزینه (۲): فقط در مرحله دوم، فشار اسمزی آوند آبکشی به دلیل ورود آب به آن کاهش می‌یابد.

گزینه (۴): در مرحله سوم، جهت حرکت از محل منبع به محل مصرف است و ممکن است به سمت بالا یا پایین باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲ تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) درست - یاخته‌های پارانشیمی سبزینه‌دار از سامانهٔ زمینه‌ای و یاخته‌های نگهبان روزنه از سامانه بافت پوششی، در فتوسنتز گیاهان نقش دارند؛ بنابراین سامانه بافت زمینه‌ای و سامانه بافت پوششی در فتوسنتز موثر هستند.

ب) درست - هم در سامانه بافت زمینه‌ای و هم در سامانه بافت آوندی، یاخته‌های واجد دیواره پسمین لیگنینی وجود دارد. دقت کنید که یاخته‌های اسکلرانشیمی و یاخته‌های آوند چوبی، همگی دیواره پسمین لیگنینی شده دارند.

ج) درست - یاخته‌های کلانشیمی و اسکلرانشیمی سامانه بافت زمینه‌ای و یاخته‌های فیبر و آوندهای چوبی در سامانه بافت آوندی نیز در استحکام اندام گیاهی نقش ایفا می‌کنند.

د) درست - یاخته‌های موثر در تولید طناب و پارچه فیبرها هستند که در سامانه بافت زمینه‌ای و سامانه بافت آوندی قابل مشاهده هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳ طبق اطلاعات کتاب درسی، اوره و اوریک‌اسید، دو نوع ماده دفعی نیتروژن‌داری هستند که در ترکیب نهایی ادرار دیده می‌شوند.

اوریک‌اسید (برخلاف اوره) انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور در مفاصل و کلیه‌ها زیاد است. با این اوصاف، این ویژگی می‌تواند وجه تمایز دو نوع ماده دفعی نیتروژن‌دار موجود در ادرار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۳): آمونیاک که از تجزیه آمینواسیدها ساخته می‌شود، سمیت زیادی داشته و در کبد با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و اوره را می‌سازد. اوره سمیت کمتری داشته و امکان دفع آن با فاصله زمانی وجود دارد. پس این دو گزینه، در خصوص آمونیاک صادق است؛ نه اوره یا اوریک‌اسید!

گزینه (۲): هر دو ماده اوره و اوریک‌اسید، در آب انحلال‌پذیری دارند. نکته مهم این است که اوریک‌اسید انحلال‌پذیری اندکی در آب دارد؛ نه این که نامحلول باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴ گیاه توبره‌واش و گونرا، هر دو در محیط‌های فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند. توبره‌واش به کمک برخی برگ‌ها که برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند

حشرات تغییر کرده است و گونرا به کمک دمبرگ خود که محل همزیستی با سیانوباکتری است، توانسته‌اند با افزایش کسب نیتروژن در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هر دو گیاه در تالاب‌های شمال ایران زندگی کرده و با وجود این که توانایی فتوسنتز دارند، اما برای دریافت نیتروژن بیشتر به سایر جانداران وابسته می‌باشند (آزولا به سیانوباکتری و توبره‌واش به جانوران).

گزینه (۲): گیاه سس از طریق اندام‌های مکنده مربوط به ساقه، مواد آلی و معدنی و گیاه گل جالیز از طریق اندام مکنده خود، مواد موردنیاز را از ریشهٔ گیاه میزبان دریافت می‌کند.

گزینه (۳): سیانوباکتری که با گونرا همزیستی دارد، فتوسنتزکننده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵ منظور از بخش‌های نازک‌شده دیواره یاخته‌ای، لان است که با توجه به شکل کتاب زیست‌شناسی ۱، دیده می‌شود که دیواره نخستین و تیغه میانی در محل لان‌ها

دیده می‌شوند. هر دوی این لایه‌ها قابلیت گسترش و کشش داشته و می‌توانند همزمان با رشد یاخته، رشد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دیواره نخستین، نزدیک‌ترین لایه دیواره یاخته‌ای به پروتوپلاست است و طبیعتاً کم‌ترین فاصله را از اجزای غشای یاخته دارد. این لایه حاوی رشته‌های سلولزی و پکتین است.

گزینه (۳): تیغه میانی قدیمی‌تر از سایر لایه‌هاست؛ اما دقت داشته باشید که در یاخته‌های کلانشیمی، دیواره نخستین ضخامت بسیار زیادی دارد.

گزینه (۴): ابتدا می‌دانیم که هیچ‌یک از لایه‌های دیواره یاخته‌ای در محل پلاسمودسم‌ها وجود ندارند؛ ثانیاً باید دقت کنید که فقط در دیواره پسمین، ماده چوب می‌تواند رسوب کند. یاخته‌های کلانشیمی فاقد دیواره پسمین می‌باشند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶ در محل اتصال میزبان به مئانه دریچه‌ای وجود دارد که حاصل چین‌خوردگی مخاط مئانه بر روی دهانه میزبان است. ادرار تحت تاثیر حرکات کرمی شکل دیواره

میزبان حرکت کرده و سپس دریچه محل اتصال میزبان به مئانه با برخورد ادرار به آن باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مئانه، کیسه‌ای ماهیچه‌ای است که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنانچه حجم ادرار جمع شده در آن از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مئانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه

ادرا می‌شود. جملات موجود در این گزینه، به صورت عکس بیان شده‌اند.

گزینه (۲): دقت داشته باشید هنگامی که حجم ادرا از حد مشخصی در مئانه بیشتر شود، بنداره داخلی میزراه باز شده و سبب خروج ادرا از مئانه می‌شود؛ نه اینکه این بنداره منقبض شده و بسته شود!

گزینه (۳): پس از ورود ادرا از میزنای به مئانه، دریچه‌ای که حاصل چین خوردگی مخاط مئانه روی دهانه میزنای است، مانع بازگشت ادرا به میزنای می‌شود. دقت کنید که این دریچه، ساختار ماهیچه‌ای ندارد و بنداره نیست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

کادر مشاوره: مقایسه گیاهان تک‌لپه و دولپه، پای ثابت کنکورهای اخیر بوده و حتمن هم خواهد بود. نکات عجیب و غریبی نداره و راحت می‌شه از پس تست قطعی‌ش برآمد. به شرطی که فعالیت کتاب درسی فصل شش دهم رو در این باره با دقت بخونید و شکل‌هاش رو دقیق بررسی کنید و البته نکات ترکیبی‌ش رو هم از یازدهم و دوازدهم (علی‌الخصوص ابتدای فصل شش دوازدهم!) بلد باشید.

در گیاهان دولپه‌ای، رگبرگ‌ها به صورت منشعب دیده می‌شوند. در ریشه گیاهان نهان‌دانه دولپه‌ای، آوندهای چوب و آبکش، به صورت چسبیده به یاخته‌هایی از لایه ریشه‌زا (نه درون پوست) قابل مشاهده می‌باشند. در ضمن در ریشه گیاهان دولپه، آوند چوبی مانند ستاره در وسط قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): با توجه به اینکه در ساختار ساقه تک‌لپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی مجاور روپوستی یافت می‌شود و اینکه دور تا دور دسته‌های آوندی توسط فیبرها احاطه شده است؛ بنابراین می‌توان گفت در ساختار ساقه این گیاهان می‌توان فیبرهای نزدیک به روپوست را مشاهده نمود. از طرفی، می‌دانیم که گیاهان تک‌لپه‌ای، برگ‌های نازک و نواری‌شکل دارند.

گزینه (۳): مطابق شکل فعالیت کتاب درسی، دیده می‌شود که در ساقه گیاهان دو لپه، دستجات آوندی بر روی یک دایره قرار دارند. همچنین می‌دانیم که گیاهان نهان‌دانه دولپه برخلاف گیاهان نهان‌دانه تک‌لپه، به دلیل داشتن توانایی تولید مریستم پسین، توانایی تغییر سامانه بافت پوششی ساقه خود را از حالت روپوست به حالت پیراپوست (پریدرم) دارند.

گزینه (۴): تک‌لپه‌ای‌ها، ریشه‌های افشان در زیر خاک دارند. از طرفی، دسته‌های آوندی در ساقه گیاهان تک‌لپه به صورت پراکنده قرار گرفته‌اند و دسته‌های آوندی در سمت خارج بیشتر و اندازه آنها کوچک‌تر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

دقت داشته باشید که طی تراوش، مواد از طریق شبکه مویرگی اول به درون نخستین بخش نفرون (کپسول بومن) وارد می‌شوند. شبکه مویرگی اول در درون کپسول بومن قرار می‌گیرد؛ نه اطراف آن! بنابراین در فرآیند ترشح برخلاف تراوش، مواد از اطراف نفرون به درون آن وارد می‌شوند؛ چرا که دومین شبکه مویرگی (شبکه دورلوله‌ای) در اطراف لوله هنله و لوله‌های پیچ‌خورده قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در فرآیند تراوش و ترشح، مقدار مواد دفعی موجود در نفرون افزایش می‌یابد؛ اما در بازجذب، مقدار مواد دفعی موجود در نفرون کاهش پیدا خواهد کرد.

گزینه (۲): طی بازجذب، آمینواسیدها می‌توانند از نفرون به جریان خون وارد شوند که مولکول‌هایی نیتروژن‌دار هستند. طی ترشح نیز اوره که ماده دفعی نیتروژن‌دار است ممکن است از خون به نفرون وارد گردد.

گزینه (۳): در بازجذب، مواد مفید از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. پس در فرآیند بازجذب، قطعاً ورود مواد به مویرگ‌های دورلوله‌ای دیده می‌شود. ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ دورلوله‌ای یا «خود یاخته‌های نفرون» به درون نفرون ترشح می‌شوند. بنابراین، ترشح می‌تواند مستقل از مویرگ دورلوله‌ای انجام گیرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

مریستم پسین در افزایش قطر تنه این درخت نقش اصلی را دارد. کامبیوم بین آوندهای چوب و آبکش، کامبیوم آوندساز است. این مریستم به سمت خارج، آوند آبکش پسین می‌سازد. یاخته‌های آوند آبکش پسین به کمک یاخته‌های همراه، ساکارز و یون‌های موردنیاز را از محل منبع (نه مصرف) دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کامبیوم زیر پوست درخت، کامبیوم آوندساز است. این مریستم به سمت داخل، آوند چوب پسین می‌سازد. این یاخته‌ها محتویات یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده استوانه آوندی (شیره خام) را دریافت می‌کنند.

گزینه (۲): منظور از کامبیوم مستقر در سامانه بافت زمینه‌ای، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. این مریستم به سمت خارج، بافت چوب پنبه‌ای می‌سازد. دیواره این یاخته‌ها به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می‌دهند. چوب پنبه از ترکیبات لیپیدی تشکیل شده و نسبت به آب و گاز نفوذناپذیر است.

گزینه (۴): کامبیوم موجود در ساختار پیراپوست، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. این مریستم به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است؛ در حالی که بافت‌های زیر آن (یاخته‌های پارانشیمی و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند. به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک (برآمدگی‌هایی در سطح اندام) ایجاد می‌شوند. در این مناطق یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را برای یاخته‌های پارانشیمی و کامبیوم چوب پنبه ساز فراهم می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

غدد نمکی در برخی پرندگان و خزندگان دریایی و بیابانی یافت می‌شود. در دوزیستان بالغ مئانه قادر به بازجذب آب است. طبق متن کتاب، کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در حشرات لوله‌های مالپیگی وجود دارند که به بیرون باز نمی‌شوند؛ بلکه محتویات خود را به ابتدای روده می‌ریزند. نفیدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

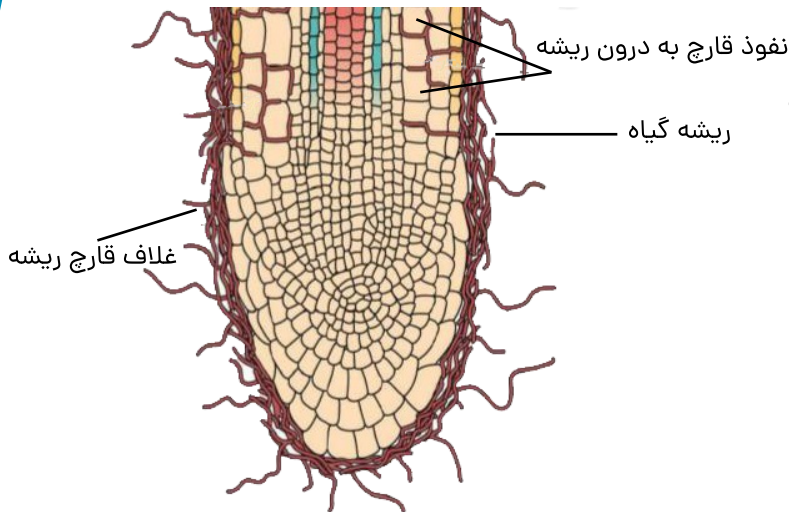
گزینه (۳): دفع مواد زائد نیتروژن‌دار در سخت پوستان از طریق آبشش‌ها و با انتشار ساده انجام می‌شود (بدون صرف انرژی زیستی).

گزینه (۴): برعکس! دوزیستان، میزان زیادی آب را با ادرا رقیق از بدن دفع می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

منظور صورت سوال، قارچ‌ریشه‌ای است. دقت کنید همه رشته‌های قارچی که درون گیاه و در لابه‌لای یاخته‌های پوست ریشه قرار دارند، بالاتر از مریستم هستند و در فاصله بین یاخته‌های مریستمی و کلاهد رشته قارچی مشاهده نمی‌شود.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بیشتر مواد معدنی گیاه از ریشه و به کمک قارچ‌ها جذب میشوند اما برخی مواد معدنی گیاه همانند کربن دی‌اکسید از اندام‌های هوایی و بدون دخالت قارچ جذب گیاه می‌شود.

گزینه (۲): با توجه به شکل، بیشتر رشته‌های قارچی خارج از گیاه و در سطح آن در تماس با یاخته‌های روپوستی قرار دارند.

گزینه (۳): تنها یاخته‌های مسن و قدیمی کلاهک در تماس با رشته‌ای قارچ هستند و بیشتر یاخته‌های کلاهک (یاخته‌های جوان) در تماس با رشته‌های قارچی نیستند.

۳۲) یاخته‌های تمایز یافته روپوستی شامل یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌ ترش‌چی در اندام هوایی و تار کشنده در ریشه‌های جوان است. تار کشنده با قرارگیری در ریشه با پوستک تماس ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌های نگهبان روزنه دارای سبزدیسه هستند که حاوی کاروتنوئید و سبزینه است.

گزینه (۳): این مورد در خصوص یاخته‌ ترش‌چی در اندام‌های هوایی صادق است.

گزینه (۴): یاخته‌های نگهبان روزنه با تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها در رسیدن اکسیژن به یاخته‌ها نقش دارند.

۳۳) به منظور افزایش فاصله بین دیواره شکمی دو یاخته نگهبان روزنه که یک روزن را احاطه کرده‌اند، لازم است که ضمن تورژسانس آنها، کمر بند سلولزی مانع از گسترش عرضی این یاخته‌ها شود تا آنها ظاهری خمیده پیدا کنند و دیواره‌های شکمی و نیز دیواره‌های پشتی آنها از هم فاصله بگیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در تعریق که آب از روزنه‌های همیشه باز (روزنه‌های آبی) برگ خارج می‌شود، لازم است که میزان آبی که در نتیجه فشار ریشه‌ای به برگ می‌رسد، بیشتر از میزان آب خارج شده با تعریق باشد و در واقع توقف کامل تعریق برای انجام تعریق الزامی نیست.

گزینه (۲): مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد. برای انجام تعریق لازم است که با انباشت ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه، روزنه‌های هوایی باز باشند.

گزینه (۴): یکی از شرایط انجام تعریق، تداوم پمپ شدن یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی (بارگیری چوبی) در شب یا هوای مرطوب است که تعریق کاهش می‌یابد. دقت کنید که گیاه ذکر شده در صورت سوال، تک‌لپه می‌باشد و خروج قطرات آب در تعریق از لپه‌های برگ‌ها در گیاهان علفی دولپه امکان‌پذیر است، زیرا رگبرگ‌های منشعب برگ مربوط به گیاهان دولپه می‌باشد. گیاهان تک‌لپه‌ای کاملاً علفی بوده و فاقد مریستم و ساختارهای پسین می‌باشند. این موضوع موجب می‌شود تا در تمامی طول عمر خود، استوار ماندن را مدیون فرآیند تورژسانس باشند.

۳۴) کپسول بومن، کوتاه‌ترین بخش نفرون است. در بخش کپسول بومن فقط تراوش صورت می‌گیرد.

دقت داشته باشید که شکاف‌های تراوشی که از کنار هم قرارگیری زوائد پامانند پودوسیت‌ها شکل می‌گیرد، می‌تواند مربوط به تنها یک پودوسیت یا دو پودوسیت کنار هم باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): طی فرآیند تراوش، هم مواد دفعی و هم مواد غیردفعی (مفید)، با عبور از شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاها وجود دارند، به فضای درون کپسول بومن وارد می‌شوند.

گزینه‌های (۳) و (۴): این دو تا جمله کاملن درستن! آگه این نکات رو نمی‌دونستی عین این جملات رو به حاشیه کتابت منتقل کن که یادت نره!

۳۵) آنتوسیانین در واکوتول ذخیره می‌شود. واکوتول در ذخیره گلوتن نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نشاسته در نشادیسه ذخیره می‌شود که فاقد هر گونه رنگی‌های است.

گزینه (۳): ترکیبات پاداکسنده در واکوتول و رنگ‌دیسه ذخیره می‌شوند. واکوتول فاقد کاروتنوئید است.

گزینه (۴): کاروتنوئید در سبزدیسه و رنگ‌دیسه وجود دارد؛ اما سبزینه فقط درون سبزدیسه یافت می‌شود.

۳۶) همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) بعضی از گیاهانی که ریشه‌های خود را در مناطق آبی به وجود می‌آورند (نظیر جزآ)، شش ریشه‌ها را تشکیل می‌دهند و با کمک شش ریشه، اکسیژن را جذب می‌کنند. سایر گیاهانی که در مناطق آبی رشد می‌کنند، بدون تشکیل شش ریشه‌ها می‌توانند اکسیژن مورد نیاز خود را به دست آورند؛ مثلاً این گیاهان می‌توانند با کمک نرم‌آکنه هوادار اکسیژن را جذب کنند.

ب) می‌توان گفت که سازوکارهای کاهش میزان تبخیر آب، در همه گیاهان وجود دارد و در گیاهان مناطق خشک و کم آب، تخصص یافته‌تر است و برای بقای این گیاهان، لازم و ضروری است. حفرات هوا در بافت زمین‌های، مربوط به گیاهان ساکن در شرایط غرقابی است و این گیاهان نیز سازوکارهایی برای کاهش تبخیر آب دارند؛ همچنین طبق فرمایش کتاب درسی، این گیاهان می‌توانند در مناطقی ساکن باشند که فقط در بخشی از سال با آب پوشیده شده‌اند و برای بخش دیگر سال باید میزان تبخیر را توسط عواملی مانند روزنه‌های هوایی و آبسیزیک اسید و... تنظیم کنند.

ج) بعضی گیاهان مناطق گرم و خشک ترکیب‌های پلی ساکاریدی در واکوتول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوتول‌ها ذخیره شود. این گیاهان در شرایط غرقابی زندگی نمی‌کنند. اما همه واکوتول‌ها دارای شیره واکوتولی‌اند که شامل آب و مواد دیگر است. پس قسمت اول این مورد درباره گیاهان ساکن در شرایط غرقابی هم می‌تواند صدق کند.

(د) همانطور که در شکل ۲۴ کتاب زیست‌شناسی ۱ مشخص است، در خرزهره گروهی از یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای برگ، فاصله زیادی دارند و گروهی دیگر، به هم فشرده هستند.

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ باکتری‌های نیترا‌ساز با مصرف آمونیوم و تولید نیترا، ترکیب قابل جذبی برای گیاهان تولید می‌کنند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن مانند ریزوبیوم نیز با مصرف نیتروژن مولکولی، طی فرآیندهای تثبیت نیتروژن، آمونیوم را تولید می‌کنند که توسط گیاهان جذب می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، با تغییر در شکل مولکولی نیتروژن، یونی قابل جذب (آمونیم) برای گیاهان را فراهم می‌کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند. این باکتری‌ها با تغییر مواد آلی، آمونیوم قابل جذب برای گیاهان را تولید می‌کنند.

گزینه (۲): نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (نه نیترا‌ساز) به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. این گزینه در ارتباط با باکتری‌های نیترا‌ساز صادق نمی‌باشد.

گزینه (۳): باکتری‌های آمونیاک‌ساز با مصرف ترکیبات آلی به تولید یون‌های آمونیوم با بار مثبت (نه منفی) می‌پردازند.

۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ همه مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه، از یاخته تارکشنده آغاز می‌شوند. در این یاخته، مواد مختلف تقسیم شده و گروهی از آنها به درون سیتوپلاسم و گروهی دیگر فقط به دیواره یاخته‌ای وارد می‌شوند. با توجه به این توضیح و با توجه به اینکه مسیر آپوپلاستی پس از ورود مواد به دیواره یاخته تارکشنده و مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی پس از عبور مواد از دیواره یاخته تارکشنده و ورود به سیتوپلاسم آن شروع می‌شود، می‌توان گفت مسیر آپوپلاستی نسبت به سایر مسیرها، زودتر شروع می‌گردد. فقط مسیر آپوپلاستی مستقل از فشار اسمزی سیتوپلاسم و تحت تاثیر ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب (نیروی هم‌چسبی) صورت می‌گیرد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مطابق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های درون پوست در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوار کاسپاری گفته می‌شود. بنابراین آب و مواد محلول آن نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد یاخته‌های درون پوست شوند. بنابراین، منظور از بخش اول این گزینه، مسیر آپوپلاستی است. هم در مسیر عرض غشایی و هم در مسیر آپوپلاستی، عبور آب و مواد محلول از دیواره یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

گزینه (۲): کانال‌های پلاسمودسمی تنها در روش سیمپلاستی فعالیت می‌کنند؛ اما عبور مواد از غشا و کنترل عبور مواد توسط اجزای غشا را می‌توان در هر دو روش سیمپلاستی و عرض غشایی مشاهده نمود.

گزینه (۴): جابه‌جایی نوکلئیک‌اسیدها بین یاخته‌ها فقط در مسیر سیمپلاستی صورت می‌گیرد؛ اما همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، عبور مواد به هر سه روش سیمپلاستی، عرض غشایی و آپوپلاستی بعد از درون پوست مشاهده می‌شود.

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور از صورت سوال، ترشح و بازجذب است. ترشح و بازجذب، در خلاف جهت یکدیگر صورت می‌گیرند و اغلب نیز با مصرف انرژی زیستی همراه هستند.  
بررسی همه موارد:

(الف) این دو مرحله در مجرای جمع‌کننده نیز صورت می‌گیرند.

(ب) هر دو مرحله می‌توانند در ارتباط با شبکه مویرگی دورلوله‌ای باشند، در حالی که این شبکه مویرگی گلومرول است که درون نفرون قرار دارد.

(ج) تنظیم pH خون با تغییر در میزان ترشح یون هیدروژن و میزان بازجذب یون بی‌کربنات صورت می‌گیرد.

(د) هر دو مرحله می‌توانند با ورود مواد به داخل یاخته‌های نفرون همراه باشند. در بازجذب، مواد داخل نفرون ابتدا وارد یاخته‌های دیواره نفرون شده و سپس از سمت دیگر رها می‌شوند تا نهایتاً وارد شبکه مویرگی دورلوله‌ای شوند. در ترشح نیز اگر مواد از شبکه مویرگی دورلوله‌ای منشأ بگیرند، ابتدا وارد یاخته‌های دیواره نفرون شده و سپس وارد نفرون می‌گردند.

۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری، این یاخته‌ها ظاهر U شکل یا نعل اسبی دارند. در این گیاهان یاخته‌های درون پوستی ویژه‌ای، به نام یاخته‌های معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به آن‌ها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل ۱۳ کتاب درسی، تعداد یاخته‌های نعل اسبی شکل از یاخته‌های معبر بیشتر است.

گزینه (۳): هر دو یاخته متعلق به آندودرم هستند.

گزینه (۴): یاخته معبر فاقد نوار کاسپاری است. یاخته نعل اسبی شکل نیز در همه دیواره‌ها به جز دیواره شکمی دارای نوار کاسپاری است؛ پس در هر دو یاخته، دیواره شکمی فاقد نوار کاسپاری می‌باشند.

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ (الف) کمیت دماسنجی ترموکوبل، ولتاژ است. نادرست.

(ب) گرمای نهان تبخیر به دما بستگی دارد. نادرست.

(پ) ظرفیت گرمایی حاصل  $mc$  است پس به جنس نیز بستگی دارد. نادرست.

(ت) درست. اضافه کردن ناخالصی در یخ باعث پایین رفتن نقطه ذوب می‌شود.

تنها مورد (ت) صحیح است.

۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{r}{3}\pi R^2}{\frac{r}{3}\pi(R^2 - \frac{R^2}{\lambda})} = \frac{\lambda}{7}$$

$$\frac{Q}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

$$\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = \frac{\lambda}{7}$$

$$xA_1 = 100 \times 2\alpha \times \Delta\theta_1 = 0.2$$

$$xA_2 = 100 \times 2\alpha \times \Delta\theta_2 = x$$

$$\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = \frac{x}{0.2}$$

$$\frac{\lambda}{7} = \frac{x}{0.2}$$

$$x = \frac{0.16}{7}$$

دو عبارت فوق را بر هم تقسیم می‌کنیم و حاصل می‌شود:

با توجه به وجود مقاومت هوا در طول مسیر می‌دانیم اختلاف انرژی مکانیکی‌ها برابر کار نیروی مقاومت هوا است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۳)

$$E_1 = K_1 + U_1 = 0 + 0.2 \times 10 \times 10 \Rightarrow 20$$

$$\frac{1}{2}mv^2 \quad mgh$$

$$E_2 = K_2 + U_2 = 0.2 \times 10 \times 2 \Rightarrow 4$$

$$\frac{1}{2}mv^2 \quad mgh$$

$$E_2 - E_1 = W_F = 16J$$

$$\frac{10}{100} \times 16 \Rightarrow 1.6J = Q$$

$$x_{\%} = 100(3 \times \alpha) \times \Delta\theta$$

درصد تغییرات

$$1.6 = mc\Delta\theta$$

$$1.6 = 0.2 \times c \times \Delta\theta$$

$$\lambda = c\Delta\theta$$

$$10^{-3} = 100 \times 3 \times \alpha \Delta\theta$$

$$\frac{10^{-5}}{3} = \alpha \Delta\theta$$

$$\frac{c}{2\alpha} = \frac{\lambda}{2 \times \frac{10^{-5}}{3}} = 12 \times 10^5$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۴۴)

$$\theta_e = \frac{m_1 \times 30 + m_2 \times 60}{m_1 + m_2} \Rightarrow \frac{30m_1 + 60m_2}{60} = 35$$

$$-\frac{m_1}{2} - \frac{m_2}{3} = -35 \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{m_1}{2} + m_2 = 35 \\ m_1 + m_2 = 60 \end{array} \right.$$

$$m_1 + m_2 = 60$$

$$\frac{m_1}{2} = 25$$

$$m_1 = 50$$

$$m_2 = 10$$

$$m_1 - m_2 = 40$$

می‌دانیم،

$$\theta_e = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2}$$

پس اعداد سؤال را در عبارت جاگذاری می‌کنیم.

در مرحله اول که شاهد افزایش‌ها هستیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۵)

$$Q = pt = mc\Delta\theta$$

$$p = \frac{mc\Delta\theta}{15}$$

در مرحله دوم تنها نیمی از جسم دچار تغییر حالت می‌شود:

$$pt = \frac{m}{2} L_F$$

$$\frac{m \cancel{L} \Delta\theta}{15} \times t = \frac{m}{2} \times \frac{6^\circ}{L_F}$$

$$6t = 30$$

$$t = 5 \quad (15 + 5) \quad t = 20 \text{ در}$$

۴۶) در سؤال باید زور آزمایی انجام شود تا متوجه شویم که بیخ تماشای ذوب شده یا نه! در زور آزمایی داریم:

$$1 \times c \times 40 > 0.4 \times c \times 80$$

تمام بیخ ذوب می‌شود و دما بالاتر از صفر است  $40c > 32c \Rightarrow$

$$0.4 \text{ kg} \rightarrow 0.4 \text{ kg} \rightarrow 0.4 + 1 \text{ kg} \leftarrow 1 \text{ kg} \text{ آب}$$

۴۰°
۱,۴θe

می‌دانیم در اثر عدم وجود اتلاف جمع جبری گرماها برابر صفر است:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$Q_1 = -Q_2$$

$$m_{\text{بج}} L_F + m_{\text{بج}} c(\theta_e - 0) = 1 \times c(40 - \theta_e)$$

$$0.4 \times 80 \cancel{c} + 0.4 \cancel{c} (\theta_e) = \cancel{c} (40 - \theta_e)$$

$$1.4\theta_e = 40 \Rightarrow \theta_e = \frac{40}{1.4}$$

پس در نهایت تنها ۱,۴ kg آب ۸ درجه وجود دارد.

۴۷) فشار ۴ atm پیمانه‌ای است در نتیجه فشار گاز در حالت اول ۵ atm است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5 \times 12}{280} = \frac{P_2 \times 25}{350} \Rightarrow P_2 = 3 \text{ atm}$$

۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times \cancel{V_1}}{\frac{280}{14}} = \frac{10^5 \times \cancel{V_1}}{\frac{300}{5}} \Rightarrow P_1 = 280000 \text{ pa}$$

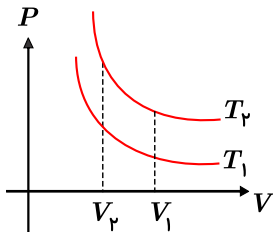
$$P_1 = P_0 + \rho gh \Rightarrow 280000 = 100000 + 1000 \times 10 \times h \Rightarrow 18m$$

۴۹) نادرستی جمله الف - در فرآیند هم‌فشار مقدار گرمای مبادله شده از مقدار کار همواره بزرگ‌تر است.

درستی جمله ب - در فرآیند بی‌دررو  $\Delta U = W$  است. اگر فرآیند انبساط باشد  $\Delta U = W < 0$  خواهد بود و دمای گاز کاهش می‌یابد.

نادرستی جمله ج - در فرآیند هم‌حجم کاری انجام نمی‌شود و بنابراین  $\Delta U = Q$

درستی جمله د - سطح زیر نمودار  $P - V$  برابر کار است و داریم.



۵۰) دقت کنید که  $\Delta T = \Delta\theta$  و در فرآیند انبساط هم فشار کار گاز روی محیط مثبت است.

$$W' = nR\Delta\theta = 2 \times 8 \times 25 = +400 \text{ J}$$

۵۱) در نمودار  $V - T$  خطی که امتداد آن از مبدأ مختصات می‌گذرد نشان‌دهنده فرآیند هم‌فشار است پس فرآیند  $ab$  انبساط هم‌فشار را نشان می‌دهد. فرآیند  $bc$  هم‌حجم همراه با افزایش دما و فشار است فرآیند  $cd$  هم‌تراکم هم‌دما است.

۵۲) می‌دانیم مقدار کار چرخه برابر مساحت داخل چرخه است.

$$|W| = S = \frac{2.5 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3}}{2} = 500 \text{ J}$$

با توجه به اینکه چرخه ساعتگرد است. کار چرخه منفی است. در چرخه‌ها  $\Delta U = 0$  و  $Q = -W$  است. بنابراین در این چرخه گاز ۵۰۰ ژول گرما دریافت کرده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳

$$Q = -250 \text{ J} \quad \text{برای یک چرخه، } Q_H = \frac{24000}{60} = 400 \text{ J}$$

$$\eta = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} = 1 - \frac{250}{400} = \frac{3}{8} \Rightarrow \text{درصد بازه} = \frac{3}{8} \times 100 = 37,5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴ در یخچال‌ها  $W$  و  $Q_L$  مثبت و  $Q_H$  منفی است.

همچنین هیچ یخچالی بدون انجام کار نمی‌تواند گرما را از جای سرد به گرم منتقل کند. (نادرستی گزینه ۴)

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵

$$\frac{Q_L}{|Q_H|} = \frac{6}{10} \Rightarrow \frac{W}{|Q_H|} = \frac{4}{10} \Rightarrow \frac{Q_L}{W} = \frac{6}{4} = 1,5$$

$$Q_L = |mc\Delta\theta| = |2 \times 4200 \times (-15)| = 126000 \text{ J}$$

$$W = \frac{Q_L}{1,5} = 84000 \text{ J} = P \cdot t \Rightarrow 84000 = 400t \Rightarrow t = 210 \text{ s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۶ نادرستی جمله الف:

$$F_{net} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow (F_{net} = 0 \Leftrightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = 0)$$

نادرستی جمله ب: علت کند شدن حرکت چکش، طبق قانون سوم نیوتون، واکنش میخ بر چکش است، که حرکت چکش را کند می‌کند.

درستی جمله ج: هنگام باز کردن چتر، نیرویی بیشتر از وزن در جهت مخالف حرکت وارد می‌شود. بنابراین حرکت کند شونده می‌شود. با کاهش سرعت، مقاومت هوا کاهش یافته و حتی ممکن

است با  $mg$  برابر شود. در این شرایط شتاب صفر و سرعت ثابت است.

نادرستی جمله د: در نقطه اوج سرعت صفر می‌شود ولی شتاب با توجه به برآیند نیروها ( $mg$ ) مخالف صفر است.

$$m g = m a \Rightarrow (a = g)$$

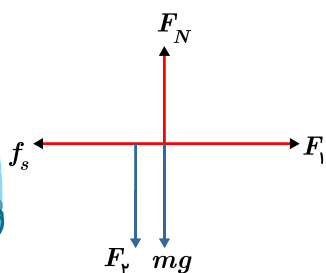
۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷

درستی گزینه ۱: با افزایش  $F_N$  نیروی عمودی تکیه‌گاه ( $F_N$ ) بیشتر می‌شود.

نادرستی گزینه ۲: نیروی  $f_s$  ثابت و به اندازه  $F_1$  است.

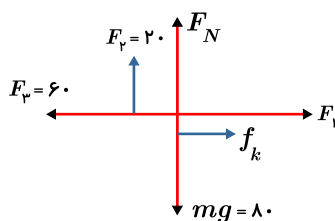
$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} \quad \text{درستی گزینه ۳: برآیند } F_N \text{ و } f_s \text{ با افزایش } F_N \text{ بیشتر می‌شود.}$$

درستی گزینه ۴: طبق رابطه  $f_s = \mu_s \cdot F_N$  با افزایش  $F_N$  اصطکاک پیشینه بیشتر می‌شود.



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸

اگر جعبه به طرف راست حرکت کند، بیشترین مقدار  $F_1$  و اگر جعبه به طرف چپ حرکت کند، کمترین مقدار  $F_1$  به دست می‌آید.



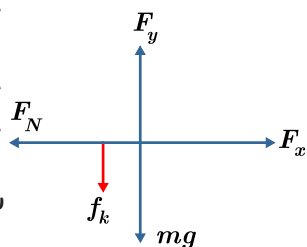
$$F_1 + f_k = F_v \Rightarrow F_1 + \left(\frac{1}{4}\right)(60) = 60 \Rightarrow F_1 = 30 \text{ N}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹ با توجه به اینکه حرکت کندشونده است دو حالت قابل بررسی است.

حالت ۱: اگر کندشونده به بالا باشد:  $(mg + f_k) > 80 \leftarrow 40 + f_k > 80$

حالت ۲: اگر کندشونده به پایین باشد:  $40 < 80 + f_k \leftarrow mg < (80 + f_k)$

حالت دوم، امکان پذیر نیست. بنابراین با توجه به نمودار نیروها خواهیم داشت:



$$F_y - f_k - mg = ma \Rightarrow 80 - f_k - 40 = 4(-2)$$

$$f_k = 48 \Rightarrow \mu_k = \frac{f_k}{f_N} \Rightarrow \mu_k = \frac{48}{60} = \frac{4}{5}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰ نادرستی گزینه ۱: شتاب همواره ثابت و به اندازه  $g$  است. ( $F_{net} = mg$ )

نادرستی گزینه ۲: سرعت در اوج کمترین مقدار را دارد ولی شتاب ثابت است.

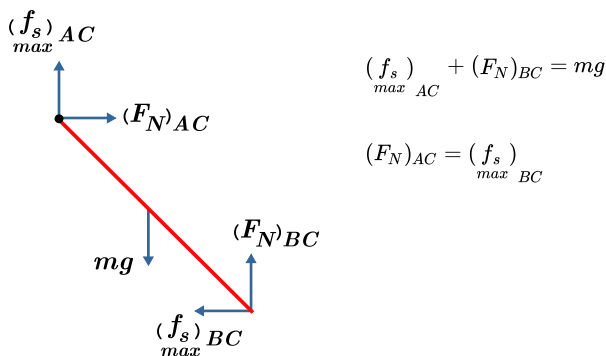
درستی گزینه ۳: در نقطه اوج علاوه بر  $mg$  هم بر گلوله وارد می‌شود، بنابراین نیروی خالص بیشتر از  $mg$  یعنی شتاب بیشتر از  $g$  است.

نادرستی گزینه ۴: در شرایطی که مقاومت هوا وجود دارد، شتاب رفت بیشتر از شتاب برگشت است بنابراین زمان رفت کمتر از زمان برگشت است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

شرط تعادل در راستای قائم:

شرط تعادل در راستای افقی:



$$(f_s)_{max AC} + (F_N)_{BC} = mg$$

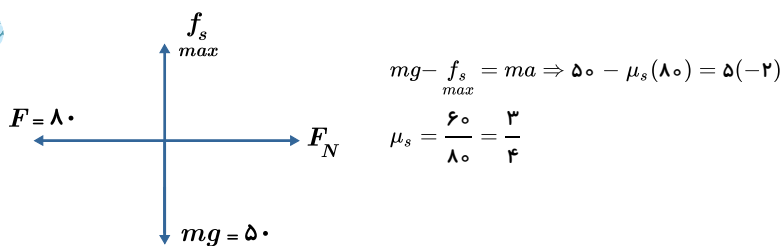
$$(F_N)_{AC} = (f_s)_{max BC}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2}(F_N)_{AC} + (F_N)_{BC} = 500 \\ (F_N)_{AC} = \frac{1}{2}(F_N)_{BC} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}(F_N)_{AC} + 2(F_N)_{AC} = 500 \Rightarrow (F_N)_{AC} = 200$$

$$R_{AC} = \sqrt{(200)^2 + (100)^2} = 100\sqrt{5}$$

نیروی سطح A بر میله، برآیند بین  $(F_N)_{AC}$  و  $(f_{smax})_{AC}$  است.

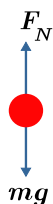
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲



$$mg - f_s = ma \Rightarrow 50 - \mu_s(100) = 5(-2)$$

$$\mu_s = \frac{60}{100} = \frac{3}{5}$$

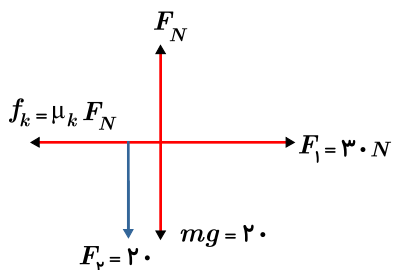
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳



$$F_{net} = \frac{m\Delta V}{\Delta t} = \frac{2(20 - (-30))}{(\frac{1}{10})} = 1000_N \Rightarrow F_N - mg = F_{net} \Rightarrow F_N = 1020_N$$

$$\frac{F_N}{F_g} = \frac{1020}{200} = 5.1$$

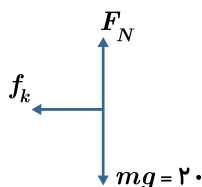
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۴ قبل از قطع نیرو:



$$30 - (\frac{1}{2})(20) = 2a \Rightarrow a = \frac{5m}{s^2} \Rightarrow V = at + \frac{V_0}{s} = 50 \frac{m}{s}$$

$$d_1 = \frac{1}{2}at^2 + \frac{V_0}{s}t = \frac{1}{2}(5)(10)^2 + \frac{50}{s}(10) = 250m$$

پس از قطع نیرو:



$$-f_k = ma \Rightarrow -\frac{1}{2}(20) = 2a \rightarrow a = -\frac{5m}{s^2}$$

$$d_2 = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \rightarrow d_2 = \frac{1}{2}(-5)(10)^2 + 50(10) = 250m$$

$$\text{کل } d = d_1 + d_2 = 250 + 250 = 500$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵ معادله درجه ۲ برای سهمی  $p - t$  را به دست می آوریم:

$$p = k(t - 2)(t - 1) \xrightarrow{t=0} 32 = k(-2)(-1) \Rightarrow k = 2$$

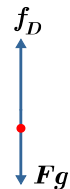
$$p = 2(t^2 - 10t + 16) = 2t^2 - 20t + 32$$

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{2 \rightarrow 1} = \frac{P_{t=1} - P_{t=2}}{1} = \frac{0 - (-16)}{1} = 16N$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

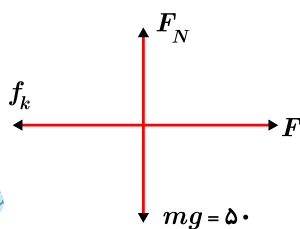


قبل از باز کردن چتر، نیروی مقاومت هوا کمتر از  $mg$  و شتاب منفی است. (درست در لحظه شروع حرکت، سرعت و مقاومت هوا صفر است. پس  $a = g$ )



بعد از باز کردن چتر شتاب مثبت است ( $f_D > mg$ ) این نیروی برآیند شتاب رو به بالا ایجاد می کند بنابراین حرکت چتر باز کندشونده خواهد بود. تا جایی که نیروی مقاومت رفته رفته با کاهش به اندازه  $mg$  برسد. در این لحظه  $F_{net} = 0$  و در نتیجه شتاب صفر است.

نمودار نیروهای جعبه را رسم می کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۷)

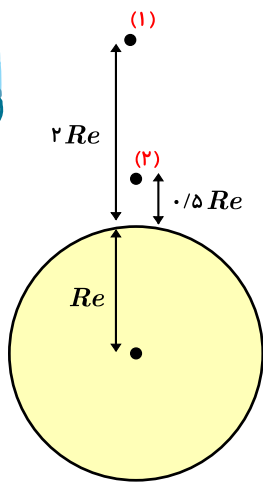


$$\begin{cases} F_N - mg = ma \Rightarrow F_N - 50 = 5(2) \Rightarrow F_N = 60 \\ F - f_k = ma \Rightarrow 40 - 60(\mu_k) = 5(3) \Rightarrow \mu_k = \frac{5}{12} \end{cases}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۶۸)

$$T = \frac{2\pi r}{V} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{r_2}{r_1} \times \frac{V_1}{V_2} = 3 \times 2 = 6$$

شعاع چرخش برابر است با:  $r = Re + h$  (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۹)



$$V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} = \sqrt{\frac{3Re}{1.5Re}} = \sqrt{2}$$

$$a = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{3Re}{1.5Re}\right)^2 = 4$$

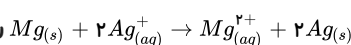
در چرخش اتومبیل نیروی اصطکاک ایستایی نیروی مرکزگراست. (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۰)

آزمون ۳ - خوشخوان - جامع - دوازدهم تجربی

$$f_{sm} = \frac{mV_m^2}{r} \Rightarrow \mu_s mg = \frac{mV_m^2}{r} \Rightarrow V_m = \sqrt{\mu_s gr}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{m_2}}{V_{m_1}} = \sqrt{\frac{\mu_{s_2}}{\mu_{s_1}} \times \frac{r_2}{r_1}} = \sqrt{\frac{1}{4} \times \frac{20}{10}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow V_{m_2} = 10 \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{m}{s}$$

فقط عبارت ب نادرست و شکل درست آنها به صورت زیر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۱)



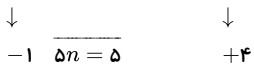
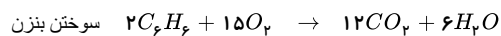
(۱) (۲) (۳) (۴) (۷۲)



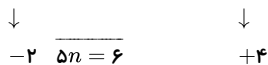
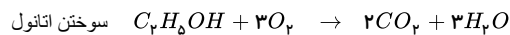
$$\frac{27}{27} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 0.3 \text{ mol}$$

$$PH = 0.4 \Rightarrow [H^+] \text{ نهایی} = 0.4 \Rightarrow 0.2 = 0.5 - 0.3 = 0.2 \Rightarrow \text{مول } H^+ \text{ باقی مانده}$$

عبارت های ب و پ نادرست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۳)

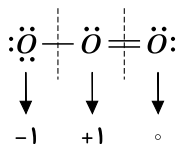


تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن =  $14 \times 5 = 70$



تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن =  $2 \times 6 = 12$

پ - باتوجه به ساختار اوزون عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن ۰، +۱ و -۱ است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴ به طور کلی بر روی قطرهای جدول از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد اما بر اساس کتاب درسی شعاع  $Sr > K$  نسبت به  $K$  کوچک‌تر است هرچند بر روی یک قطر قرار دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

$$t = 70^\circ C \rightarrow \begin{cases} S_{70^\circ C} = 100 \\ S_{\lambda\%} = \frac{\lambda}{20} \times 100 = 400 \end{cases} \Rightarrow S_{(\lambda\%)} > 100 \Rightarrow \text{محلول فرا سیر شده است}$$

$$\text{(جرمی)} \quad \begin{cases} 1000g \text{ محلول } 80\% \text{ نمک} \\ 200g \text{ آب} \end{cases} \xrightarrow{\text{کاهش نما}} \begin{cases} 800g \text{ نمک} \\ 200g \text{ آب} \end{cases}$$

$$\theta = 20^\circ C \quad 40 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80g$$

$$\Rightarrow \text{جرم بلور} = 800 - 80 = 720g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶ • در دوره سوم با افزایش عدد اتمی، خاصیت چکش خوری کاهش می‌یابد. (نادرست)

• عنصر فسفر در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌تواند الکترون بگیرد. (آنیون  $P^{3-}$ ) یا به اشتراک بگذارد. (نادرست)

• در دوره سوم جدول، یک شبه فلز ( $Si$ ) و در گروه چهاردهم، دو شبه فلز ( $Ge$  و  $Si$ ) وجود دارد. (درست)

• گرافیت نافلز بوده اما رسانایی نسبتاً خوبی دارد. (نادرست)

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷ الف، پ و ت درست‌اند.

(ب) میزان تولید و مصرف مواد معدنی در جهان به نسبت سوخت‌های فسیلی بیشتر است.

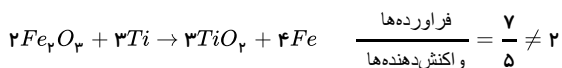
۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) واکنش‌پذیری منیزیم بیشتر از آهن است؛ بنابراین فلز منیزیم می‌تواند با ترکیب‌ها آهن واکنش دهد.

(۲) ترتیب واکنش‌پذیری عناصرها، به صورت  $Mg > Ti > Fe$  است.

(۴)



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹ الف:

$${}_{13}Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \quad \frac{e^-(p)}{e^-(s)} = \frac{1}{2} \rightarrow \text{فلز}$$

(ب) ویژگی‌های عنصر ( $Ge$ ) ژرمانیم یا سیلیسیم ( $Si$ ) ← شبه فلز

(پ) ویژگی‌های عنصر کربن ( $C$ ) ← نافلز

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰ عبارت‌های «الف»، «ت» و «ث» درست هستند.

عناصر جدول:  $T: C, G: N, E: F, X: Na, M: P, R: Cl, Z: K, D: Ge$

(الف) کربن نافلزی با رسانایی الکتریکی و سدیم فلز و رسانا است، بنابراین هر دو دارای رسانای الکتریکی هستند.

(ب) عناصر گروه اول دسته  $s$  عنصرهای گروه ۱۵ (دسته  $p$ ) در آرایش الکترونی خود دارای زیر لایه نیم پر  $ns^1$  یا  $np^3$  هستند.

(پ) در ترکیب فسفر با سدیم ترکیب یونی سدیم فسفید ( $Na_3P$ ) تولید می‌شود. به ازای تولید ۱ مول جامد یونی ۳ مول الکترون ( $1,806 \times 10^{24} e^- = 3 \times 6,02 \times 10^{23}$ ) مبادله می‌شود.

(ت) عدد اتمی ( $E$ )  $F$  و ( $D$ )  $Ge$  به ترتیب برابر ۹ و ۳۲ در نتیجه:  $32 - 9 - 1 = 22$  عنصر بین آنها یافت می‌شود و باتوجه به شکل کتاب درسی، پروتو ناشی از واکنش پتاسیم با کلر به رنگ بنفش است.

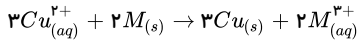


(ث) عنصرهای نیتروژن ( $G$ ) و فلوئور ( $E$ ) و کلر ( $R$ ) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. عنصرهای فسفر ( $M$ ) و کربن ( $T$ ) هر دو دارای بیش از یک آلوتروپ در طبیعت هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

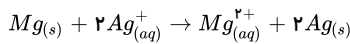
نام ترکیب	فرمول مولکولی	جمع جبری عدد اکسایش کربن‌ها
آسپرین	$C_9H_8O_4$	$9x + 8 - 8 = 0 \quad 9x = 0$
ایتلن گلیکول	$C_2H_6O_2$	$2x + 6 - 4 = 0 \quad 2x = -2$
پروپانونیک اسید	$C_3H_4O_3$	$3x + 6 - 4 = 0 \quad 3x = -2$
گلوکز	$C_6H_{12}O_6$	$6x + 12 - 12 = 0 \quad 6x = 0$
استون	$C_3H_6O$	$3x + 6 - 2 = 0 \quad 3x = -4$

در این سلول الکتروکود مس کاتد و الکتروکود فلز  $M$  آنود است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲



$$8g Cu \times \frac{1 mol Cu}{64g Cu} \times \frac{2 mol M}{3 mol Cu} \times \frac{xg}{1 mol M} = 2,25g \Rightarrow x = 27$$

جرم الکتروکود  $Mg$  کاهش پیدا کرده و جرم الکتروکود  $Ag$  افزایش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳



فرض کنیم  $x$  مول  $Mg$  در این واکنش مصرف شود:

$$?g Mg = x mol Mg \times \frac{24g Mg}{1 mol Mg} = 24xg Mg$$

$$?g Ag = x mol Mg \times \frac{2 mol Ag}{1 mol Mg} \times \frac{108g Ag}{1 mol Ag} = 216xg Ag \rightarrow 216x - 24x = 288 \rightarrow x = 1,5 mol$$

$$?e^- = 1,5 mol Mg \times \frac{2 mol e^-}{1 mol Mg} \times \frac{6,02 \times 10^{23} e^-}{1 mol e^-} = 1,806 \times 10^{24} e^-$$

در این مورد فقط  $Zn$  نقش کاهندگی دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

$Fe^{2+}$  در تبدیل به  $Fe^{3+}$  کاهنده و در تبدیل به  $Fe$  یک اکسنده به شمار می‌آید.

$O_2$  در تبدیل به  $H_2O$  نقش اکسنده و در تبدیل به  $OF_2$  نقش کاهنده بودن دارد.

$Cl_2$  در تبدیل به  $HCl$  نقش اکسنده و در تبدیل به  $ClF_3$  نقش کاهنده دارد.

$H_2$  در تبدیل به  $HCl$  نقش کاهنده و در تبدیل به  $NaOH$  نقش اکسنده دارد.

$Ag$	$0,8$
$M$	$?$
نوشت.	
$Al$	$-1,66$
$Mg$	$-2,38$

با توجه به انجام‌پذیر بودن یا نبودن واکنش‌های کربن می‌توان ترتیب فلزها در سری الکتروشیمیایی را به صورت ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

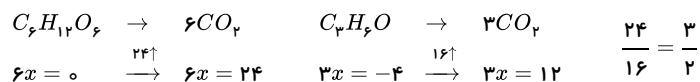
(آ)  $\leftarrow$  نادرست، فلز  $M$  می‌تواند  $E^{\circ} +$  یا  $-$  داشته باشد.

(ب)  $\leftarrow$  نادرست، با توجه به مشخص نبودن  $E^{\circ}$  فلز  $M$  نمی‌توان نقش آن را در برابر  $SHE$  مشخص نمود.

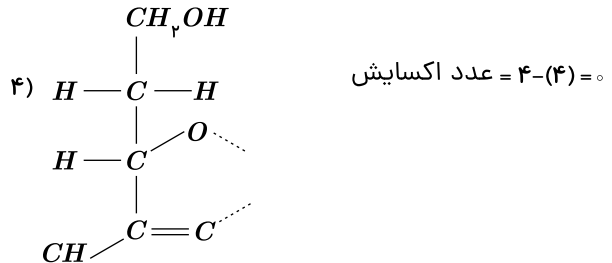
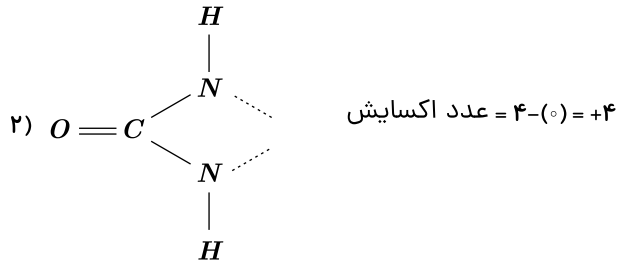
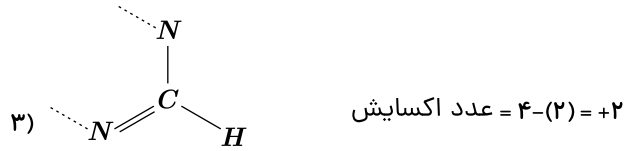
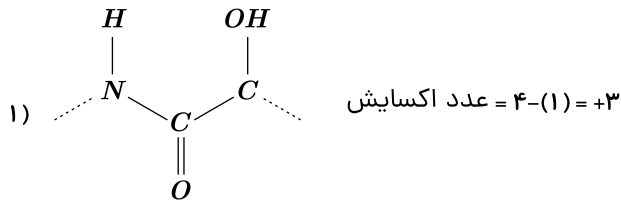
(پ) در سری الکتروشیمیایی فلز  $M$  بالاتر از  $Al$  است. (نادرست)

(ت) درست، فلز  $M$  در مقابل فلزهای  $Al$ ،  $Mg$  نقش کاتد و در مقابل فلز نقره نقش آنود خواهد داشت.

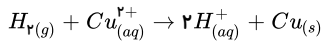
۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷



در این سلول  $H_2$  آند و  $Cu$  کاتد خواهد بود و واکنش کلی سلول به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۸)



با تولید  $H^+$  مقدار  $pH$  ۳ کاهش می‌یابد؛ یعنی از صفر به  $0.3 -$  می‌رسد پس می‌توان گفت:

$$pH = 0.3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-(0.3)} = 2 \frac{mol}{L}$$

در نیم سلول استاندارد هیدروژن غلظت  $H^+$  از  $1 \frac{mol}{L}$  به  $2 \frac{mol}{L}$  افزایش یافته و با توجه به معادله واکنش به ازای تولید دو مول  $H^+$  یک مول  $Cu^{2+}$  مصرف می‌شود. پس به ازای تولید یک مول  $H^+$  نیم مول  $Cu^{2+}$  مصرف خواهد شد و غلظت آن از  $1 \frac{mol}{L}$  به  $0.5 \frac{mol}{L}$  کاهش خواهد یافت. (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۹)

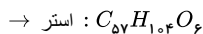
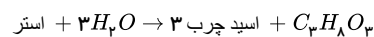
$$pH = 12.3 \Rightarrow pOH = 0.7 [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \frac{mol}{L}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.02 = \frac{n}{0.5} \Rightarrow n = 0.01 mol$$

$$?g NaOH = 0.01 mol NaOH \times \frac{40g NaOH}{1 mol NaOH} = 0.4g NaOH$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0.4g}{160g} \times 10^6 = 2.5 \times 10^3$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۹۰)



کربن دی‌اکسید مولکول خطی و متقارن (ناقطبی) است که در حالت استاندارد گاز است و انحلال ناچیزی در آب دارد. در حالی که اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود. با اینکه معمولاً مواد قطبی انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارند، اما به دلیل واکنش کربن دی‌اکسید با آب و تشکیل محلول کربنیک اسید، انحلال آن از گاز قطبی  $NO$  بیشتر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۱)

شرط تشکیل پیوند هیدروژنی، وجود  $H$  متصل به یکی از اتم‌های  $F$ ،  $O$ ،  $N$  در یک مولکول (یا بخشی از یک مولکول) و وجود یکی از اتم‌های  $FON$  در مولکول (بخش دیگر مولکول) است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۲)

در  $100$  گرم حلال در دمای  $50$  درجه،  $80$  گرم ماده  $A$  حل شده است، پس در  $45$  گرم محلول سیرشده آن  $25$  گرم آب و  $20$  گرم حل‌شونده داریم (چرا؟) در  $25$  گرم آب در دمای  $20$  درجه  $15$  گرم ماده حل می‌شود و  $5$  گرم رسوب باقی می‌ماند که برای انحلال آن به حدود  $8.3$  گرم آب نیاز داریم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۳)

هرچه غلظت محلول سود کمتر باشد،  $pH$  آن نیز کمتر خواهد بود. غلظت گونه‌های داده شده را برحسب مولار به دست می‌آوریم تا قابل مقایسه باشد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۴)

(۱) کمتر از یک مولار (حجم سود جامد به  $500$  میلی‌لیتر آب اضافه می‌شود).

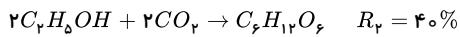
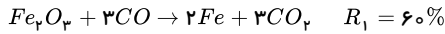
(۲) یک مولار

(۳)  $2/75$  مولار

(۴)  $3/75$  مولار

(الف) در فرایندهای اسمز و اسمز وارونه، از غشاء نیمه‌تراوا فقط آب عبور می‌کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۵)

(پ) تقریباً هیچ غلظت دو طرف غشاء کاملاً یکسان نمی‌شود.



$$\begin{aligned}
 & 1,8 \cancel{g} \times \frac{25 \cancel{g}}{100 \cancel{g}} \times \frac{60 \cancel{\%}}{100 \cancel{g}} \times \frac{1 \cancel{mol}}{160 \cancel{g} Fe_2O_3} \times \frac{3 \cancel{mol} CO_2}{1 \cancel{mol} Fe_2O_3} \times \frac{40 \cancel{\%}}{100 \cancel{\%}} \times \frac{1 \cancel{mol}}{2 \cancel{mol}} \times \frac{180}{1} \\
 & = \boxed{0,891} \checkmark
 \end{aligned}$$

۹۷) الف) درست است چون مولکول‌های  $NF_3$ ،  $CH_3F$  و  $POCl_3$  قطبی بوده و فقط  $SO_3$  مولکول ناقطبی است.

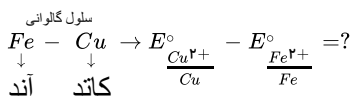
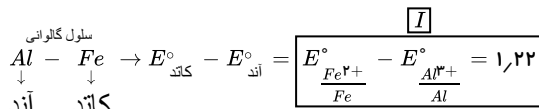
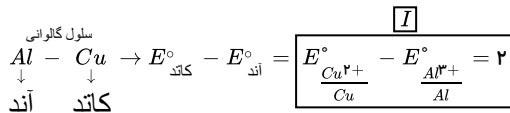
ب) نادرست است چون مولکول  $H_2C=N-N=C$  قطبی بوده ولی با ساختار  $H-C \equiv N$  دارای ۸ الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی است.

پ) درست است چون  $NH_3$  دارای پیوند هیدروژنی است و بقیه مولکول‌ها بر اساس جرم و حجم مرتب شده‌اند.

ت) نادرست است چون هر اتم اکسیژن با دو پیوند کوالانسی به دو اتم هیدروژن و با دو پیوند هیدروژنی به دو اتم هیدروژن دیگر متصل است.

۱) درست است چون جرم کاتد افزایش یافته و قطب منفی که همان آند است با کاهش جرم روبه‌رو است.

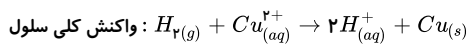
۲) درست است



عبارت II را در منفی ضرب کرده و با عبارت I جمع می‌کنیم  $\Leftarrow$

$$\begin{aligned}
 & \frac{E^{\circ}_{Cu^{2+}}}{Cu} - \frac{E^{\circ}_{Al^{3+}}}{Al} = 2 \\
 & \frac{E^{\circ}_{Al^{3+}}}{Al} - \frac{E^{\circ}_{Fe^{2+}}}{Fe} = -1,22 \quad \Rightarrow \quad \frac{E^{\circ}_{Cu^{2+}}}{Cu} - \frac{E^{\circ}_{Fe^{2+}}}{Fe} = 0,78
 \end{aligned}$$

۳) نادرست است  $\Leftarrow$  چون  $H_2$  کاهنده تر از  $Cu$  است  $\Leftarrow H_2$  آند و  $Cu$  کاتد می‌شوند.

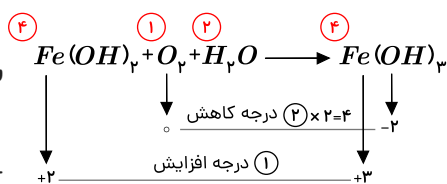


۴) درست است.

۵) درست است

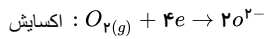
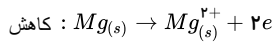
$\Leftarrow$  نادرست است ۱)

۴: مجموع ضرایب فرآورده  
۷: مجموع ضرایب واکنش دهنده



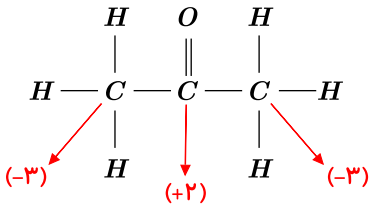
۲) نادرست است  $\Leftarrow$  چون این واکنش خود به خودی است و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش دهنده‌ها قرار می‌گیرد.

۳) درست است

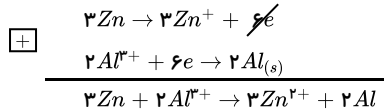


$$\text{طبق نیم واکنش کاهش} \Rightarrow 18 \times 10^{-2} \text{ mol } Mg \times \frac{2 \text{ mol } e}{1 \text{ mol } e} \times \frac{6,702 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } e} = 9,76 \times 10^{23}$$

(۴) نادرست است چون در پروپانول جمع عددهای اکسایش اتم‌های کربن برابر  $-4$  می‌شود.



معادله نیم واکنش‌ها برای سوال به صورت زیر می‌باشد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۰)



بین گونه کاهنده و اکسندۀ  $6 \text{ mol}$  جابه‌جا شده است و ضرایب آن را در معادله برابر  $6$  در نظر می‌گیریم.

$$R_{\text{سرعت واکنش در هر ثانیه}} = \frac{18 \times 10^{-2}}{6 \times 10} = 3 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\begin{aligned}
 R_{\text{سرعت واکنش}} &= \frac{R_{\text{الکترون}}}{6} \Rightarrow R_{\text{الکترون}} = 18 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{6,702 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } e} \\
 &= 108 \times 10^{19} = \boxed{1,08 \times 10^{21}}
 \end{aligned}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۱)

با توجه به شکل داریم:

شماره شکل $n$	۱	۲	۳	...	$n$
تعداد کل مربع‌ها	۴	۹	۱۶		$(n+1)^2$
تعداد مربع سفید	۰	۱	۴		$(n-1)^2$
تعداد مربع رنگی	۴	۸	۱۲		$4n$

پس تعداد مربع‌های رنگی یک الگوی خطی دارد. جمله عمومی این الگو  $a_n = 4n$  است و الگوی تعداد مربع‌های رنگی برابر است با:  $b_n = (n-1)^2$

$$\left. \begin{aligned}
 a_{12} &= 4(12) = 48 \\
 b_{12} &= (12-1)^2 = 121
 \end{aligned} \right\} b_{12} - a_{12} = 121 - 48 = 73$$

با توجه به اینکه سه جمله متوالی دنباله هندسی داده شده است، می‌دانیم  $a$  واسطه هندسی جمله اول و سوم است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۲)

$$a^2 = (\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1) \rightarrow a^2 = 1 \rightarrow \begin{cases} a = 1 \checkmark \\ a = -1 \times \end{cases}$$

در هر دنباله هندسی داریم:

$$\frac{an+1}{an} = \frac{a_r}{a_1} = r \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}+1} = r$$

با توجه به اینکه  $r = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$  جمله چهارم دنباله را حساب می‌کنیم.

$$a_4 = a_3 \times r \rightarrow a_4 = (\sqrt{2}-1) \times \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{(\sqrt{2}-1)^2}{2-1} = 3 - 2\sqrt{2}$$

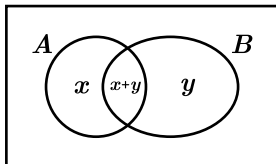
مخرج کسر را گویا می‌کنیم

حالا حاصل جمع چهار جمله اول را محاسبه می‌کنیم:

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = \sqrt{2} + 1 + 1 + \sqrt{2} - 1 + 3 - 2\sqrt{2} = 4$$

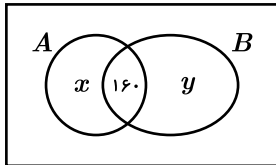
با توجه به داده‌های مسئله ۳۲۰ نفر یا از شرکت A خرید کرده‌اند یا از شرکت B. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۳)

با توجه به صورت سؤال مشتریان که فقط از شرکت A خرید کرده‌اند را  $x$  و مشتریانی که فقط از شرکت B خرید کرده‌اند را  $y$  می‌نامیم، داریم:



$$x + x + y + y = 320 \rightarrow 2x + 2y = 320 \rightarrow x + y = 160 \quad \boxed{I}$$

تعداد مشتریان شرکت A برابر ۲۹۰ است، داریم:



$$x + ۱۶۰ = ۲۹۰ \rightarrow x = ۱۳۰ \quad \boxed{II}$$

$\boxed{I} \quad \boxed{II}$

$$\rightarrow ۱۳۰ + y = ۱۶۰ \rightarrow y = ۳۰$$

پس تعداد مشتریانی که فقط از شرکت B خرید کرده‌اند برابر ۳۰ نفر است.

بررسی گزینه‌ها:  $\boxed{1} \quad \boxed{2} \quad \boxed{3} \quad \boxed{4} \quad \boxed{104}$

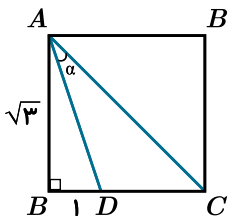
گزینه ۱: اتحاد مثلثاتی  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  همواره برقرار است پس بازهٔ جواب‌های  $\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{4}$  نامتناهی است.

گزینه ۲: می‌دانیم تابع  $f(x) = \left[\frac{1}{x}\right]$  در حالتی که  $\frac{1}{x} \in \mathbb{Z}$  باشد، ناپیوسته است. اگر  $۰ < x < ۱$  باشد  $\frac{1}{x} > ۱$  و بی‌شمار عدد صحیح در این بازه قرار دارد. پس تعداد نقاط ناپیوستگی این تابع روی این بازه یک مجموعه نامتناهی است.

گزینه ۳: با توجه به کتاب درسی، مجموعه‌ای که تعداد اعضای آن بسیار زیاد است، اما با داشتن امکانات لازم و صرف وقت کافی بتوان تعداد آنها را به دست آورد، یک مجموعه متناهی است.

گزینه ۴: مجموعه اعداد گویا در بازهٔ  $(۰, ۱)$ ، یک مجموعه نامتناهی است.

$\boxed{1} \quad \boxed{2} \quad \boxed{3} \quad \boxed{4} \quad \boxed{105}$  با توجه به شکل طول اضلاع AC و AD را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} AD^2 = (\sqrt{3})^2 + (1)^2 \rightarrow AD = 2 \\ AC^2 = (\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^2 \rightarrow AC = \sqrt{6} \end{cases}$$

با توجه به رابطه مساحت، در مثلث ADC داریم:

$$S_{\triangle ADC} = \frac{1}{2} \times AC \times AD \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{6} \times \sin \alpha = \sqrt{6} \sin \alpha \quad \boxed{1}$$

همچنین می‌دانیم در رابطه دیگر مساحت مثلث ADC به شکل زیر به دست خواهد آمد.

$$\begin{cases} S_{\triangle ADC} = \frac{1}{2} \times AB \times CD = \frac{1}{2} \times \sqrt{3}(\sqrt{3} - 1) = \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \boxed{2} \\ CD = BC - BD = \sqrt{3} - 1 \end{cases}$$

داریم:

$$\boxed{1} = \boxed{2} \rightarrow \frac{3 - \sqrt{3}}{2} = \sqrt{6} \sin \alpha \rightarrow \sin \alpha = \frac{3 - \sqrt{3}}{2\sqrt{6}}$$

عبارت داده شده را ساده می‌کنیم.  $\boxed{1} \quad \boxed{2} \quad \boxed{3} \quad \boxed{4} \quad \boxed{106}$

$$\frac{2 \sin\left(\frac{3\pi}{4} - \theta\right) + \cos(\pi - \theta)}{\cot(\theta - \pi) + 2 \tan\left(\frac{\pi}{4} + \theta\right)} = \frac{-2 \cos \theta - \cos \theta}{\cot \theta - 2 \cot \theta} = \frac{-3 \cos \theta}{-\cot \theta}$$

با توجه به اینکه  $\tan \theta = \frac{4}{3}$  است داریم:

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}$$

و با توجه به اتحاد مثلثاتی داریم:

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \rightarrow 1 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 \theta} \rightarrow \frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \rightarrow \cos^2 \theta = \frac{16}{25}$$

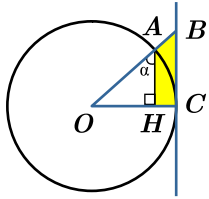
$$\begin{cases} \cos \theta = \frac{4}{5} \quad \checkmark \quad (\text{با توجه به اینکه } \sin \theta \text{ و } \tan \theta \text{ مثبت هستند}) \\ \cos \theta = \frac{-4}{5} \quad \times \end{cases}$$

حالا مقدار عبارت ساده شده را حساب می‌کنیم.

$$\frac{3 \cos \theta}{\cot \theta} = \frac{3 \left(\frac{4}{5}\right)}{\frac{3}{4}} = \frac{12}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{36}{5} = ۷,۲$$

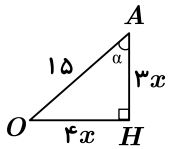
۱۰۷) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه مساحت دایره برابر  $۲۲۵\pi$  است داریم.

پس شعاع دایره برابر ۱۵ است یعنی  $OA = OC = ۱۵$



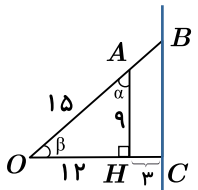
$$۲۲۵\pi = \pi r^2 \rightarrow r^2 = ۲۲۵ \rightarrow r = ۱۵$$

در مثلث OAH داریم:



$$\begin{cases} \cot \alpha = \frac{3}{4} \rightarrow \text{مثلث طلایی} \rightarrow 5x = 15 \rightarrow x = 3 \\ AH = 3x = 9 \\ OH = 4x = 12 \end{cases}$$

می‌دانیم OC بر پاره خط BC عمود است (شعاع دایره در نقطه تماس، بر خط مماس بر دایره عمود است).



$$\begin{cases} HC = OC - OH = 15 - 12 = 3 \\ \tan \beta = \cot \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{BC}{15} = \frac{3}{4} \Rightarrow BC = \frac{45}{4} = ۱۱,۲۵ \\ \text{متم هستند} \\ BC = 3y, OC = 4y \xrightarrow{\text{مثلث طلایی}} OB = 5y \rightarrow \begin{cases} BC = 3y \rightarrow \frac{45}{4} = 3y \rightarrow y = \frac{45}{12} = ۳,۷۵ \\ OB = 5y = 5 \times ۳,۷۵ = ۱۸,۷۵ \end{cases} \end{cases}$$

$$\text{محیط قسمت رنگی} \rightarrow \begin{cases} HC = 3 \\ AH = 9 \\ BC = ۱۱,۲۵ \\ AB = OB - OA = ۱۸,۷۵ - ۱۵ = ۳,۷۵ \end{cases} \rightarrow \text{محیط رنگی} = ۲۷$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$\left(0, \frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right) \in f \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 = a \sin\left(\frac{-\pi}{4}\right) + b \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 = -\frac{\sqrt{2}}{2}a + b \quad (*)$$

حداقل مقدار تابع صفر است، چون تابع بر محور xها از بالا مماس است:

تابع شبیه فریبه  $\sin(x - \frac{\pi}{4})$  است.

$$\begin{aligned} \min = 0 \rightarrow -|a| + b = 0 \rightarrow b = |a| \rightarrow a < 0 \rightarrow b = -a \\ \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 = -\frac{\sqrt{2}}{2}(-b) + b \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}b + b \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 = b\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right) \rightarrow b = 1 \rightarrow a = -1 \end{aligned}$$

پس ضابطه تابع  $f(x) = -\sin(x - \frac{\pi}{4}) + 1$  است. برای یافتن c باید دومین ریشه مثبت تابع را بیابیم:

$$-\sin(x - \frac{\pi}{4}) + 1 = 0 \rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = 1 \rightarrow x - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \dots \rightarrow x = \frac{3\pi}{4}, \frac{11\pi}{4}, \dots$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

$$\text{می‌دانیم: } S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} AC \times BC \times \sin \hat{C}$$

$$\rightarrow \frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{BC}{\sin \hat{A}}$$

$$\rightarrow \frac{AB}{\sin C} = \frac{BC}{\sin 135^\circ} \rightarrow \frac{3}{\sin C} = \frac{6}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \rightarrow \sin C = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\tan(2C + \frac{7\pi}{2}) = -\cot 2C = \frac{-1}{\tan 2C} = \frac{-1}{\frac{2 \tan C}{1 - \tan^2 C}} = \frac{\tan^2 C - 1}{2 \tan C}$$

$$1 + \tan^2 C = \frac{1}{\cos^2 C} = \frac{1}{1 - \sin^2 C} \rightarrow 1 + \tan^2 C = \frac{1}{1 - \frac{1}{8}} = \frac{8}{7} \rightarrow \tan^2 C = \frac{1}{7}$$

$$\rightarrow \tan C = \pm \frac{1}{\sqrt{7}} \xrightarrow{\text{حاده است } C} \tan C = \frac{1}{\sqrt{7}} \rightarrow \tan(2C + \frac{7\pi}{2}) = \frac{\frac{1}{7} - 1}{\frac{2}{\sqrt{7}}} = \frac{-\frac{6}{7}}{\frac{2}{\sqrt{7}}} = -\frac{3\sqrt{7}}{7}$$

پس حاصل  $-\frac{3}{4}$  برابر  $\sqrt{7}$  است.

1 2 3 4 110

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{a > 0} -a \leq a \cos x \leq a \rightarrow -a + 1 \leq 1 + a \cos x \leq a + 1$$

با توجه به اینکه برد تابع در بازه  $[-2, 4]$  است داریم:

$$-a + 1 = -2 \rightarrow a = 3$$

حالا برد عبارت  $g(x) = 5 \sin x - 3$  را به دست می آوریم.

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \xrightarrow{\times 5} -5 \leq 5 \sin x \leq 5 \xrightarrow{-3} -8 \leq 5 \sin x - 3 \leq 2$$

پس اختلاف حداکثر و حداقل مقدار این عبارت 10 است.

با توجه به اینکه دوره تناوب تابع  $y = a \sin(bx)$  برابر  $T = \frac{2\pi}{|b|}$  است، داریم:

1 2 3 4 111

$$\begin{cases} T = 4a \\ T = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \end{cases} \rightarrow 4a = 2 \rightarrow a = \frac{1}{2}$$

پس ضابطه تابع به شکل  $y = 1 + \sin(\pi x)$  خواهد بود، داریم:

$$y = 1 + \sin\left(\frac{15\pi}{4}\right) = 1 + \sin\left(\frac{16\pi}{4} - \frac{\pi}{4}\right) = 1 + \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) \rightarrow 1 - \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2}}{2}$$

حد مورد نظر را نوشته و ساده می کنیم.

1 2 3 4 112

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x \sqrt{\frac{x^2-1}{x-1}})^2}{\sqrt{2}x^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 \left(\frac{x^2-1}{x-1}\right)^2}{\sqrt{2}x^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4(x+1)^2}{\sqrt{2}} = \frac{4 \times 4}{\sqrt{2}} = 16\sqrt{2}$$

تابع در نقطه  $x = \frac{3\pi}{4}$  دارای نقطه تو خالی است، پس در این نقطه صورت و مخرج هر دو به صفر میل کرده اند:

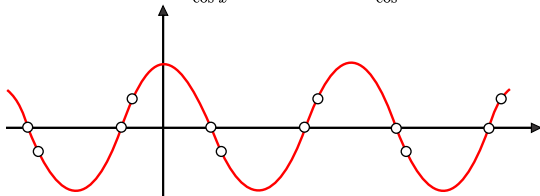
1 2 3 4 113

$$x = \frac{3\pi}{4} \rightarrow \tan x + m = 0 \rightarrow -1 + m = 0 \rightarrow m = 1$$

حال ضابطه تابع را ساده می کنیم:

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

پس نمودار تابع همان  $y = \cos x$  است که در نقاطی که  $\sin x + \cos x = 0$  یا  $\cos x = 0$  باشد دارای نقطه تو خالی است:



$$a_p = \frac{3\pi}{2}, a_f = \frac{7\pi}{4} \rightarrow a_p + a_f = \frac{13\pi}{4}$$

با توجه به نمودار، این تابع در تمام نقاط دارای حد است. پس ریشه صورت و مخرج یکسان است. با حدس و آزمایش می توان تشخیص داد که  $x = 2$  ریشه صورت است، با توجه به تقسیم عبارت صورت بر  $(x - 2)$  داریم:

1 2 3 4 114

صورت است، با توجه به تقسیم عبارت صورت بر  $(x - 2)$  داریم:

$$\begin{array}{r|l} 2x^3 - 7x^2 + 2x + 8 & x - 2 \\ \hline 2x^3 - 4x^2 & 2x^2 - 3x - 4 \\ \hline -3x^2 + 2x & -3x^2 + 6x \\ \hline -4x + 8 & -4x + 8 \\ \hline -4x + 8 & 0 \end{array}$$

در مورد تابع  $y$  داریم:

$$y = \frac{(x-2)(2x^2-3x-4)}{x+b}$$

با توجه به اینکه عبارت  $(2x^2 - 3x - 4)$  دارای دو ریشه است و  $x_s = \frac{3}{4}$  و محور تقارن نمودار داده شده  $x = \frac{3}{4}$  است پس قطعاً ریشه مخرج  $x = 2$  است یعنی:

$$2 + b = 0 \rightarrow b = -2$$

با توجه به ضابطه تابع داریم:

1 2 3 4 115

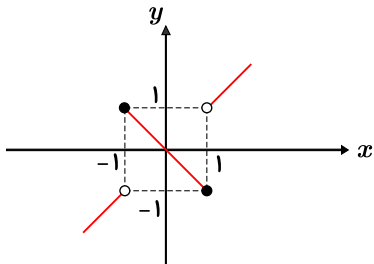
$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) &= 5a + 3 \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) &= 9a - 3 \end{aligned} \right\} \rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 5a + 3 - (9a - 3) = -4a + 6$$

با توجه به صورت سؤال می‌دانیم:

$$-4a + 6 = -14 \rightarrow -4a = -20 \rightarrow a = 5$$

حالا حاصل خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\left[ \frac{3a}{4} \right] = \left[ \frac{15}{4} \right] = 3$$

با توجه نمودار تابع داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x^2 + 1) - \lim_{x \rightarrow 1^+} [f(-x)] = \lim_{t \rightarrow 1^+} f(t) - \lim_{t \rightarrow -1^-} [f(t)] = 1 - [-1^-] = 1 - (-2) = 3$$

ریشه مضاعف مخرج است و با توجه به اینکه حاصل حد برابر ۷ شده است، پس در صورت این عبارت هم عامل صفرشونده  $x = 2$  دوبار وجود خواهد داشت. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

$$\rightarrow x = 2 \rightarrow 2 - b = 0 \rightarrow b = 2$$

حالا مقدار  $b$  را جایگذاری کرده و رفع ابهام می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a(x-2)(x^2-x-2)}{(x-2)^2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{a \cancel{(x-2)} \cancel{(x-2)} (x+1)}{\cancel{(x-2)}^2} = \lim_{x \rightarrow 2} a(x+1) = 7$$

$$\rightarrow 3a = 7 \rightarrow a = \frac{7}{3}$$

حالا حاصل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم.

$$ab = 2 \times \frac{7}{3} = \frac{14}{3}$$

می‌دانیم تابع  $y = [f(x)]$  در نقاطی که  $f(x) \in \mathbb{Z}$  باشد و در این نقطه مینیمم نباشد، ناپیوسته است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

$$-\frac{3}{2} < x < 3\alpha \xrightarrow{\times(-2)} -6\alpha < -2x < 3$$

پس داریم:

$$\begin{cases} -2x = 2 \\ -2x = 1 \\ -2x = 0 \end{cases}$$

پس حداکثر مقدار  $\alpha$  در حالتی است که

$$-6\alpha = -1 \rightarrow \alpha = \frac{1}{6}$$

در نقاط صحیح مضرب ۴ نیز هر دو تابع ناپیوسته ولی تقاضل آنها پیوسته است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹

در نقاط صحیح مضرب ۴ نیز هر دو تابع ناپیوسته ولی تقاضل آنها پیوسته است.

پس نقاط ناپیوسته تابع به صورت زیر است:

$$1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, \dots$$

عدد ۱۷ برابر است با  $5 \times 3 + 2 = 22$  پس ۱۷ امین عدد مورد نظر  $5 \times k + 2 = 22$  است. بنابراین حداکثر مقدار  $k$ ، ۲۳ است.

رابطه داده شده را با شرط  $\sin(ax) \neq 0$  ساده می‌کنیم ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

$$y = \frac{\cancel{\sin(ax)} \cdot \tan(bx)}{\cancel{\sin(ax)}} \rightarrow y = \tan(bx)$$

در تابع  $y = \tan(bx)$  دوره تناوب برابر است با:

$$T = \frac{\pi}{|b|}$$

و با توجه به شکل داریم:



$$T + \frac{T}{2} = \frac{\pi}{2} \rightarrow \frac{3T}{2} = \frac{\pi}{2} \rightarrow T = \frac{\pi}{3}$$

و مشخص است که

$$|b| = 3 \xrightarrow{\text{تابع نزولی است}} b = -3$$

همچنین با توجه به نقاط تو خالی نمودار داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = 0 \text{ (نقطه تو خالی اول)} \\ x_2 = 2\left(\frac{T}{2}\right) = T = \frac{\pi}{3} \end{array} \right\} \rightarrow \sin(ax) = 0 \rightarrow T' = 2\left(\frac{\pi}{3} - 0\right) \rightarrow T' = \frac{2\pi}{3}$$

دوره تناوب  $\sin(ax)$  برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} T' = \frac{2\pi}{3} \\ T' = \frac{2\pi}{|a|} \end{array} \right\} \rightarrow |a| = 3 \rightarrow a^2 b = 9 \times (-3) = -27$$

جمله دهم دو برابر جمله ششم است.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۱۲۱

خواهیم داشت:

گزینه ۱:

$$a + d = 0 \rightarrow a_2 = 0 \quad \text{درست است}$$

گزینه ۲:

$$a_5 + a_7 = a + 4d + a + 6d = 2a + 10d = 8d$$

$$a_{10} = a + 9d = 8d \quad \text{درست است}$$

گزینه ۳:

$$a_{20} - a_5 = a + 19d - (a + 4d) = 15d$$

$$a_{17} = a + 16d = 15d \quad \text{درست است}$$

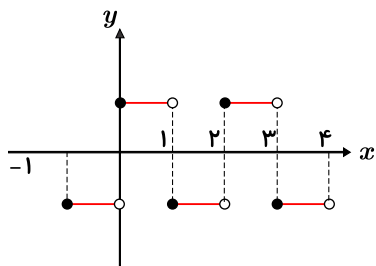
گزینه ۴:

$$a_{12} = a + 11d = 10d$$

$$a_6 = a + 5d = 4d \quad \text{نادرست است}$$

تابع  $f(x) = \cos \pi[x]$  به صورت زیر است:  ۱  ۲  ۳  ۴  ۱۲۲

$$f(x) = \begin{cases} 1 & [x] = \text{زوج} \\ -1 & [x] = \text{فرد} \end{cases}$$

از نمودار تابع مشخص است که دوره تناوب تابع  $T = 2$  است.اگر دوره تناوب تابع  $f$  برابر  $T$  باشد:

$$y = af(bx + c) \quad \text{برابر } \frac{T}{|b|} \text{ است، پس:}$$

با استفاده از روابط مثلثاتی عبارت را ساده می‌کنیم.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۱۲۳با توجه به روابط  $2\theta$  داریم:

$$T' = \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{\sin 3\alpha} - \cot 3\alpha = \frac{1}{\sin 3\alpha} - \frac{\cos 3\alpha}{\sin 3\alpha} = \frac{1 - \cos 3\alpha}{\sin 3\alpha}$$

$$\begin{cases} 1 - \cos 2\theta = 2 \sin^2 \theta \\ \sin 2\theta = 2 \sin \theta \cdot \cos \theta \end{cases}$$

$$\frac{1 - \cos 3\alpha}{\sin 3\alpha} = \frac{2 \sin^2\left(\frac{3\alpha}{2}\right)}{2 \sin\left(\frac{3\alpha}{2}\right) \cos\left(\frac{3\alpha}{2}\right)} = \frac{\sin\left(\frac{3\alpha}{2}\right)}{\cos\left(\frac{3\alpha}{2}\right)} = \tan\left(\frac{3\alpha}{2}\right)$$

با طرفین وسطین داریم:  ۱  ۲  ۳  ۴  ۱۲۴

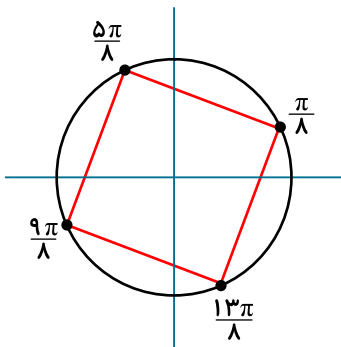
$$2 \cos^2 x - 5(2 \sin x \cdot \cos x) = 1 \rightarrow 2 \cos^2 x - 1 = 5(2 \sin x \cdot \cos x) \rightarrow \cos 2x = 5 \sin 2x$$

$$\rightarrow \tan 2x = \frac{1}{5}$$

$$\tan 4x = \frac{2 \tan 2x}{1 - \tan^2 2x} = \frac{2(\frac{1}{5})}{1 - (\frac{1}{5})^2} = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{24}{25}} = \frac{5}{12}$$

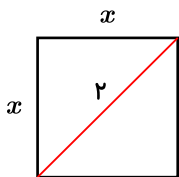
با قرار دادن  $k$  های مختلف، طول نقاط را به دست می آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$\begin{cases} k=0 \rightarrow \frac{\pi}{8} \\ k=1 \rightarrow \frac{5\pi}{8} \\ k=2 \rightarrow \frac{9\pi}{8} \\ k=3 \rightarrow \frac{13\pi}{8} \end{cases}$$



مشخص است به ازای  $k \geq 4$  و  $k < 0$ ، همین چهار نقطه روی دایره تکرار می شوند

با توجه به شکل، چهار ضلعی حاصل مربعی به طول قطر ۲ است.



$$x^2 + x^2 = 4 \rightarrow 2x^2 = 4 \Rightarrow x^2 = 2$$

مساحت شکل حاصل،  $x^2 = 2$  است.

با توجه به اتحاد مثلثاتی  $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$  داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶

$$2(1 - \cos^2 x) + 4 \cos x + 4 = 0 \rightarrow -2 \cos^2 x + 4 \cos x + 6 = 0$$

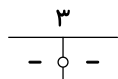
$$\div (-2) \rightarrow \cos^2 x - 2 \cos x - 3 = 0 \rightarrow (\cos x - 3)(\cos x + 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} \cos x = 3 & \times \\ \cos x = -1 & \checkmark \end{cases}$$

با توجه به این جواب داریم:

$$\cos x = -1 \rightarrow \cos x = \cos \pi \rightarrow x = 2k\pi \pm \pi \rightarrow x = (2k + 1)\pi$$

با توجه به این جواب، حاصل این عبارت را به دست می آوریم.

$$A = \sin((2k + 1)\pi) + \tan((2k + 1)\pi) = 0$$



جدول تعیین علامت تابع باید به صورت زیر باشد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

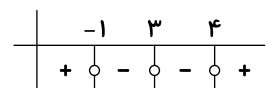
پس تابع باید دارای ریشه مضاعف  $x = 3$  باشد. بنابراین عبارت  $x^3 - 6x^2 + bx + 12$  بر  $x - 3$  بخش پذیر است:

$$p(3) = 0 \rightarrow 27 - 54 + 3b + 12 = 0 \rightarrow b = 5$$

$$\rightarrow p(x) = (x - 3)(x^2 - 3x - 4)$$

$$(x - 3)^2(x + 1)(x - 4) < 0 \rightarrow$$

حال نامعادله را حل می کنیم:



$$\rightarrow (-1, 4) - \{3\} \xrightarrow{\text{اعداد صحیح}} 0, 1, 2$$

چون  $f(x)$  بر  $x + 1$  بخش پذیر است، داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

$$f(-1) = 0 \rightarrow 2(-1)^2 + a(-1)^2 + 2(-1) + 3 = a - 1 = 0 \rightarrow a = 1$$

پس ضابطه تابع برابر است با:

$$f(x) = 2x^2 + x^2 + 2x + 3$$

حالا برای به دست آوردن باقی مانده تابع  $f(x)$  بر  $x - 2$  حاصل  $f(2)$  را حساب می کنیم.

$$f(2) = 2(2)^2 + (2)^2 + 2(2) + 3 = 27$$

با توجه به صورت سؤال داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-2x + 3}{3x^2 + ax + b} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-1}{3x^2 + ax + b} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-2x + 3}{3x^2 + ax + b} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-1}{3x^2 + ax + b} = -\infty$$

پس مخرج در همسایگی چپ و راست  $x = 2$  مثبت است. مشخص است که  $x = 2$  ریشه مضاعف مخرج است. بنابراین در تجزیه مخرج کسر عامل  $(x - 2)^2$  دیده می شود.

$$3x^2 + ax + b = 3(x - 2)^2 \rightarrow 3x^2 + ax + b = 3(x^2 - 4x + 4) = 3x^2 - 12x + 12$$

پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a = -12 \\ b = 12 \end{array} \right\} \rightarrow a \times b = 12 \times (-12) = -144$$

باید مخرج به صفر میل کند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

$$x^2 - b \xrightarrow{x=2} 4 - b = 0 \rightarrow b = 4$$

حال حد تابع را در  $x \rightarrow 2^+$  و  $x \rightarrow 2^-$  می یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{c + [x]}{x^2 - 4} = \frac{c + 2}{0^+} = +\infty \rightarrow c + 2 > 0 \rightarrow c > -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{c + [x]}{x^2 - 4} = \frac{c + 1}{0^-} = +\infty \rightarrow c + 1 < 0 \rightarrow c < -1$$

پس  $-1 < c < -2$  است و  $b = 4$  پس:

$$-8 < 4c < -4$$



انتشارات خوشخوان

خوشخوان