t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

زیستاز

دفترچه شماره ۱ — ۱۵ آذرماه ۱۴۰۲

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شمارهٔ ۱۲

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	زیست‌شناسی	۳۵	۱	۳۵	۳۸ دقیقه

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir
zistase.ir
zistase_ir

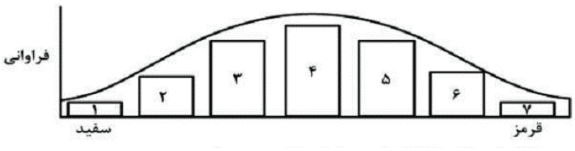
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دفترچه سؤالات آزمون مرحله ۱۲ پایه دوازدهم ۱۵ آذرماه ۱۴۰۲

سؤالات دوازدهم

۱- کدام مورد، عبارت زیر را به طور صحیح کامل نمی‌کند؟

«با توجه به نمودار زیر که مربوط به جمعیتی از ذرت‌هاست که در فصل سوم زیست شناسی دوازدهم مطرح شده است، می‌توان بیان داشت که ..... ذرت‌های ستون ..... ذرت‌های ستون ..... جایگاه ژنی مربوط به صفت رنگ دانه ..... هستند.»



۱) بعضی از - (۳)، برخلاف همهٔ - (۲) در هر سه - خالص

۲) بعضی از - (۴)، همانند بعضی از - (۵) فقط در دو - ناخالص

۳) همهٔ - (۲)، همانند بعضی از - (۴) فقط در یک - ناخالص

۴) همهٔ - (۶)، برخلاف همهٔ - (۳) فقط در دو - خالص

۲- کدام مورد، عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«با در نظر گرفتن دو بیماری مطرح‌شده در فصل ۳ زیست شناسی دوازدهم، اگر فردی تنها به یکی از این دو بیماری مبتلا باشد و فرد دیگر ناقل هر دو بیماری باشد؛ آن‌گاه با قاطعیت می‌توان بیان داشت که تولد ..... حالات ممکن است.»

۱) فرزند مبتلا به هر دو بیماری، در همهٔ

۲) پسر مبتلا به تنها یکی از بیماری‌ها، در همهٔ

۳) دختر سالم و فاقد دگرهٔ هر دو بیماری، تنها در بعضی

۴) فرزند سالم و ناخالص از نظر هر دو بیماری، تنها در بعضی

۳- **فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول‌های دنای ( ) یک یاختهٔ جانوری فعال، دو ژن سازندهٔ رنای رناتنی (rRNA) و رنای ناقل (tRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی که رشتهٔ الگوی این دو ژن متفاوت باشد، کدام مورد نادرست است؟**

۱) به‌طور حتم، آنزیم‌های رنابسپاراز به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

۲) ممکن است در بین این دو ژن، نوعی توالی تنظیمی و غیرقابل رونویسی باشد.

۳) به‌طور حتم، آنزیم‌های الگوقراردهندهٔ مولکول دنا، دو رشتهٔ متفاوت آن را رونویسی می‌کنند.

۴) ممکن است بسپارهای موجود در سیتوپلاسم نسبت به بسپارهای ساخته شده در هسته، دستخوش تغییراتی شده باشند.

۴- چند مورد عبارت زیر را با بیانی صحیح تکمیل می‌کند؟

«در پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، نوعی مولکول نوکلئیک‌اسید ..... ممکن است ..... »

الف: مداخله‌کننده در تنظیم بیان ژن - توسط آنزیم‌های یاخته‌ای دیگر تولید شود.

ب: دارای باز آلی تیمین - به هنگام حضور نور در محیط، در بخشی از خود فعال شود.

ج: منتقل‌کنندهٔ اطلاعات از دنا به رناتن‌ها - با نوعی رنای متفاوت با رنای ناقل، مکمل باشد.

د: دارای چندین قند ریبوز - نسبت به سایر مولکول‌های مشابه، عمر بیشتری داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- **از ازدواج مردی مبتلا به هر دو بیماری هموفیلی و فنیل‌کتونوری که واجد پروتئین D و یک نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز خون خود است، با زنی که فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را دارد، پسری فاقد پروتئین D و دختری مبتلا به فقط یک بیماری و واجد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی متولد گردیده است، کدام گزینه در خصوص فرزند بعدی این خانواده محتمل می‌باشد؟**

۱) پسری دارای ژن‌نمود خالص و بارز برای هر یک صفات گروه خونی و فاقد توانایی تولید پروتئین‌های فیبرینوژن و پروترومبین

۲) دختری واجد پروتئین D و فاقد هر یک از کربوهیدرات‌های گروه خونی با عدم توانایی تشکیل درپوش پلاکتی در خون‌ریزی‌های جزئی

۳) پسری دارای هر دو نوع دگره برای گروه خونی Rh، رخ‌نمود متفاوت از نظر گروه خونی ABO با والدین خود و متبلا به فنیل‌کتونوری

۴) دختری دارای آنتی‌بادی علیه پروتئین D با احتمال ایجاد محدودیت برای مصرف فنیل‌آلانین و فاقد کربوهیدرات در سطح گویچه‌های قرمز خود

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶- **صفت طاسی نوعی بیماری وابسته به کروموزوم غیرجنسی بوده و توسط دو دگرهٔ B و b کنترل می‌شود. این بیماری در مردان با ژن‌نمودهای BB و Bb و در زنان با ژن‌نمود BB بروز پیدا می‌کند. در صورت ازدواج مردی طاس، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای پروتئین D بر سطح گویچه‌های قرمز با زنی طاس، سالم از نظر هموفیلی و فاقد پروتئین D، تولد کدام فرزند در این خانواده محتمل نیست؟**

۱) دختری غیرطاس، فاقد پروتئین D با اختلال در تولید لختهٔ خون

۲) پسری طاس، دارای پروتئین D با عملکرد طبیعی آنزیم پروترومبیناز

۳) دختری طاس، دارای پروتئین D با توانایی داشتن پسری مبتلا به هموفیلی

۴) پسری غیرطاس، فاقد پروتئین D با فنوتیپ هموفیلی مشابه یکی از والدین خود

۷- **کدام گزینهٔ زیر در رابطه با آنزیم‌های دخیل در فرایند همانندسازی صحیح می‌باشد؟**

۱) هر آنزیم غیرهلیکاز موثر بر این فرایند، با اضافه کردن نوکلئوتید به انتهای رشتهٔ در حال ساخت، در طویل شدن آن نقش اصلی را دارد.

۲) هر آنزیم شکنندهٔ پیوندهای هیدروژنی، حداکثر با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی حاوی قندهای سبک‌تر نوکلئیک‌اسید تماس دارد.

۳) هر آنزیمی که توانایی ایجاد پیوند بین‌نوکلئوتیدی را با صرف انرژی زیستی دارد، نوکلئوتیدهای مکمل را جفت می‌کند.

۴) هر آنزیم تخریب‌کنندهٔ پیوند در این فرایند تا تکمیل نهایی رشتهٔ دنای درحال ساخت، در حال فعالیت می‌باشد.

۸- **با توجه به صفت رنگ دانه در ذرت (مطرح شده در کتاب درسی)، چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«همهٔ ذرت‌هایی که تعداد دگره‌های ایجادکنندهٔ رنگ قرمز دانه در ژنوتیپ آنها، ..... از نصف تعداد دگره‌های ایجادکنندهٔ رنگ سفید است، به‌طور حتم .....»

الف: کمتر - حداقل دو جایگاه ژنی با دگره‌های تماماً نهفته در ژنگان خود دارند.

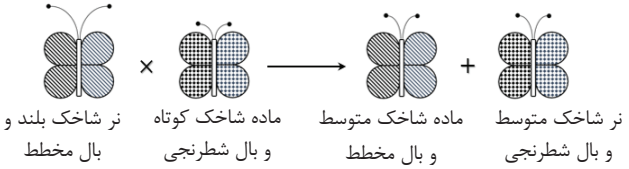
ب: کمتر - دارای فراوانی کمتری نسبت به هر ذرت تیره‌تر از خود هستند.

ج: بیشتر - جزو ستون بیشترین فراوانی در نمودار زنگوله‌ای نیستند.

د: بیشتر - حداقل یک جایگاه ژنی خالص با دگره‌های بارز دارند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۹- **با توجه به آمیزش زیر و با در نظر گرفتن صفت طرح بال و طول شاخک در پروانه‌های مونارک، کدام مورد را نمی‌توان با قطعیت بیان کرد؟ (فام‌تن‌های جنسی در این پروانه‌ها مشابه انسان است، همچنین صفات مدنظر دو اللی بوده و هر دو جنس دیپلوئید هستند و والد ماده و نر از نظر هر صفت تنها یک نوع دگره دارند.)**



۱) صفت طرح بال، صفتی وابسته به X است و دگرهٔ مربوط به بال شطرنجی بر دگرهٔ مربوط به بال خط‌دار نهفته است.

۲) از آمیزش بین زاده‌های نر و ماده، امکان مشاهدهٔ ژن‌نمود خالص در ماده‌های نسل بعد آن‌ها برای هر دوصفت وجود دارد.

۳) صفت طول شاخک، صفتی مستقل از جنس است و رابطهٔ بین دگره‌های آن مشابه رابطهٔ بین دگره‌های صفت رنگ گل میمونی است.

۴) از آمیزش بین زاده‌های نر و ماده، همهٔ نرهای شاخک‌کوتاه واجد بال خط‌دار و بعضی از ماده‌های بال‌شطرنجی واجد شاخک متوسط خواهند بود.

۱۰- **با توجه به فردی ۳۰ ساله که هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل او مؤثر است و برای چهار صفت A، B، C و D دارای ژن‌نمود ناخالص می‌باشد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟ (هر چهار صفت دو اللی با رابطهٔ بارز و نهفتگی هستند.)**

«اگر ژن مربوط به صفت ..... فرد قرار داشته باشد، به‌طور حتم .....»

۱) C بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن - در ایجاد ژنوتیپ گامت‌های حاصل مستقل هستند.

۲) B بر روی کوچک‌ترین فام‌تن - در صورت فرزندآوری، نیمی از فرزندان وی دارای این ژن خواهند بود.

۳) A بر روی فام‌تن شمارهٔ ۲۱ - در قدامی‌ترین قسمت هریک از اسپرم‌های فرد، یک دگره از این صفت وجود دارد.

۴) D بر روی فام‌تن شمارهٔ ۹ - امکان مشاهدهٔ چهار دگره از این صفت در یاخته‌های آغازگر فرایند گامت‌زایی وجود دارد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱- به طور معمول، در همهٔ گزینه‌ها دو ویژگی در مورد یکی از پروتئین‌های موجود در یک یاختهٔ جانوری فعال، درست بیان شده‌اند؛ به‌جز .....

۱) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد و حین ساخته شدن، از سر آمینی خود به غشاهای شبکه آندوپلاسمی نفوذ کرده است.
۲) توسط رناتن‌های دور از شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود و می‌تواند در ساختار اندامک‌های درون یاخته قرار نگیرد.
۳) از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌گردد و بلافاصله به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شود که از غشا دورتر است.
۴) در نوعی ریزکیسه مشاهده شده و بدون فعالیت رناتن‌های همان یاخته، تولید شده است.

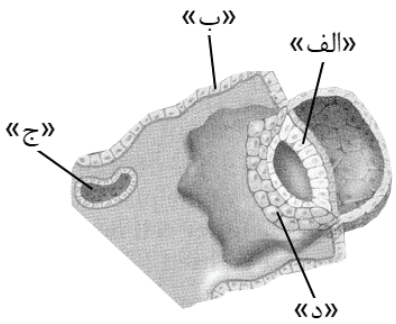
۱۲- در ارتباط با صفات ژنتیکی انسان بالغ و سالم، کدام مورد درست است؟

۱) فردی که دارای هر دو دگرهٔ بارز و نهفتهٔ نوعی صفت مستقل از جنس است، به‌طور حتم این دگره‌ها را به نسل بعد منتقل می‌کند.
۲) فردی که از نظر گروه خونی Rh دارای ژنوتیپ ناخالص است، به‌طور حتم در همهٔ یاخته‌های خود دو نوع دگرهٔ متفاوت برای این صفت دارد.
۳) فردی که قادر به ساخت هیچ‌یک از آنزیم‌های مرتبط با گروه خونی ABO نیست، به‌طور حتم در سطح گویچه‌های قرمز خود فاقد کربوهیدرات است.
۴) فردی که دارای دگرهٔ بیماری هموفیلی و فاقد اختلال در فرایند انعقاد خون است، به‌طور حتم در هر بار گامت‌زایی، یک نوع گامت از نظر این صفت تولید می‌کند.

۱۳- گروهی از جانداران نمی‌توانند مولکول‌های رنا (RNA)ی موجود در دومین مرحلهٔ رونویسی را توسط زیرواحدهایِ تشکیل‌دهندهٔ رناتن به دام بیاندازند. کدام گزینه در خصوص این جانداران درست است؟

۱) هر نوع تغییر در خمیدگی دنای اصلی، به هنگام وقوع مرحلهٔ دوم اینترفاز رخ می‌دهد.
۲) همهٔ مولکول‌های متعلق به خانوادهٔ پروتئین مؤثر در شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز، دارای ابعاد یکسانی می‌باشند.
۳) فقط از بعضی از توالی‌های نوکلئوتیدی مؤثر بر سرعت یا مقدار رونویسی، رونوشت‌برداری می‌شوند.
۴) همهٔ توالی‌های نوکلئوتیدی با توانایی اتصال به عوامل رونویسی، در نزدیکی ژن مربوط به خود قرار دارند.

۱۴- با در نظر گرفتن بیماری هموفیلی و انواع گروه‌های خونی و با توجه به شکل زیر، گزارهٔ نامناسب برای تکمیل عبارت زیر را انتخاب کنید. (از مدنظر قرار دادن پدیده‌هایی مانند کراسینگ اور و جهش، صرف نظر کنید.)



«اگر ژن‌نمود بخش ..... باشد، هیچ‌گاه نمی‌توان انتظار داشت که .....»

۱) «ج»، x^hx^hiiDd - والدین وی بتوانند، اثر دگره‌های مربوط به یک نوع گروه خونی را همراه با هم ظاهر کنند.
۲) «الف»، $x^Hx^HI^AI^BDd$ - والد غیر مؤثر در وراثت میتوکندریایی این یاخته، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت باشد.
۳) «ب»، $x^Hx^HI^Aidd$ - والدین وی از نظر گروه خونی مرتبط با پروتئین D در گویچه‌های قرمز، دارای ژن‌نمود DD باشد.
۴) «د»، $x^Hx^hI^AI^ADD$ - یاختهٔ آغازکنندهٔ لقاح با اسپرم به منظور تولید یاختهٔ تخم، دارای دو دگرهٔ مربوط به گروه خونی Rh باشد.

۱۵- در دو مرحله از فرایند ترجمهٔ رنای پیک مربوط به نخستین پروتئینی که ساختار سه‌بعدی آن شناخته شد، کدام گزینه قابل انتظار است؟

۱) متصل بودن مولکول رنای ناقل به زیرواحد کوچک اندامک رناتن
۲) تشکیل پیوندهای هیدروژنی ناقص میان نوکلئوتیدهای ریبوزدار
۳) خروج بسپاری نوکلئوتیدی از رناتن به دنبال اشغال جایگاه A آن
۴) تغییر فشار اسمزی میان‌یاخته به دنبال تشکیل پیوندهای اشتراکی

۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«طبق مطالب کتاب درسی تا قبل از نتایج آزمایشات و مشاهدات دانشمند(انی) که از ..... استفاده کرد(ند)، سایر دانشمندان از ..... خبر نداشتند.»

۱) جاندار دارای غدد تولید کنندهٔ مایعی حاوی لاکتوز و پروتئین - وجود انواع پلیمرها درون هسته
۲) گریزانه در یکی از مراحل آزمایشات خود - چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین باکتری‌های مختلف
۳) دناهای جانداران مختلف - برابر بودن تعداد نوکلئوتیدهای دارای آدنین و تیمین در مولکول دنا
۴) اشعهٔ غیرمرئی واجد کاربرد در رادیولوژی - وجود چهار نوع مونومر در ساختار مولکول وراثتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۷- مولکول‌هایی با فعالیت اختصاصی در پیکر یک انسان سالم یافت می‌شوند که نقش بسیار مهمی در افزایش سرعت واکنش‌هایِ انجام‌شدنی ایفا می‌کنند، چند مورد مشخصهٔ فقط گروهی از این مولکول‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

الف) به منظور هدایت آن‌ها به محل انجام فعالیت خود، ساختارهای ریزکیسه‌ای از جسم گلژی جوانه می‌زنند.

ب) برخی از پیوندهای میان گروه‌های آمین و کربوکسیل در ساختار آن‌ها، از نوع غیراشتراکی است.

ج) فقط پس از پرشدن تمامیِ جایگاه‌های خود، توانایی انجام عملکرد صحیح را پیدا می‌کنند.

د) بهترین عملکرد خود را در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد نشان می‌دهند.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان فرایندهایی وجود دارند که باعث می‌شوند تا نوعی نوکلئیک اسید الگو قرار گیرد. در ارتباط با همهٔ این فرایندها چند مورد صادق است؟

الف) محصولی با مقاومت دمایی بالا و فاقد خاصیت آنزیمی تولید می‌شود.

ب) همزمان با انجام آن، به تدریج رشتهٔ الگو از محصول تولیدی جدا می‌شود.

ج) از سه مرحله تشکیل شده که توسط آنزیم(هایی) تسهیل می‌گردد.

د) به منظور انجام این فرایند، تشکیل پیوندهای هیدروژنی ضروری است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۹- چند مورد عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

« در هر یاخته‌ای که ..... می‌شود، ..... »

الف) پیرایش رنای پیک انجام – ممکن است نوعی پیچ خوردگی دنا رونویسی آن را تسهیل کند.

ب) رونویسی و همانندسازی در یک محل انجام – به‌طورحتم دنایی فاقد اتصال به غشا مشاهده می‌گردد.

ج) رونویسی از هر ژن، توسط یک راه‌انداز مخصوص کنترل – ممکن است نوعی رنابسپاراز، بیش از یک نوع محصول تولید کند.

د) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یاخته دچار تغییر – به‌طورحتم هیستون‌ها در کاهش فعالیت رنابسپاراز آن نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰- گاه در طبیعت مشاهده می‌شود که افراد همانند با هم آمیزش نمی‌کنند. این نوع آمیزش غیرتصادفی، آمیزش ناهمسان‌پسندانه نام دارد. نمونه‌ای از آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه که در گیاه شبدر یافت می‌شود، توسط یک ژن چند دگره‌ای به نام ژن خودناسازگاری تنظیم می‌شود. هنگامی که دانهٔ گرده‌ای روی کلالهٔ مادگی این گل می‌نشیند، اگر دگره‌ای که دانهٔ گرده دارد، شبیه یکی از دو دگره‌ای باشد که در یاخته‌های کلاله وجود دارد، لولهٔ گرده رشد نمی‌کند و لقاح صورت نمی‌گیرد. با توجه به اینکه صفت خودناسازگاری در گیاه شبدر نوعی صفت تک‌ژنی و مستقل از جنس است که دارای ۴ دگرهٔ S_1 تا S_4 می‌باشد، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) هر یاختهٔ متعلق به بافت خورش برای این صفت حداقل ۱ نوع دگره دارد.

۲) در خزانهٔ ژنی شبدرهای یک جمعیت، حداقل ۲ نوع دگره برای این ژن وجود دارد.

۳) اگر ژن‌نمود دانهٔ گرده S_4 و ژن‌نمود کلاله S_1S_1 باشد، لولهٔ گرده به درون کلاله و خامه نفوذ می‌کند.

۴) هر یاختهٔ دولاد که توسط پوشش دولایه‌ای تخمک در بر گرفته می‌شود، حداکثر ۴ دگره برای این ژن دارد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سؤالات پایه

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با ضخیم‌ترین بخش از پوست ساقهٔ یک درخت ۴ ساله صحیح است؟

۱) با سست شدن تیغهٔ میانی یاخته‌های آن، اکسیژن به یاخته‌های زیرین می‌رسد.

۲) جوان‌ترین و قدیمی‌ترین یاخته‌های آن با یاخته‌های تقسیم پذیر در تماس‌اند.

۳) در سال اول رشد گیاه چند سالهٔ مورد نظر، ضخامت کمتری داشته است.

۴) در ساختار خود دارای فراوان‌ترین یاخته‌های مربوط به ساقهٔ درخت است.

۲۲- با توجه به انواع کودهای مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) کودهای آلی برخلاف کودهای زیستی، شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران هستند.

۲) کودهای شیمیایی برخلاف کودهای آلی، می‌توانند موجب مرگ و میر جانوران آبزی شوند.

۳) کودهای بیولوژیک نسبت به کودهای آلی، آسیب‌های محیط‌زیستی کم‌تری را به دنبال دارند.

۴) کودهای شیمیایی نسبت به کودهای آلی، کمبود مواد مغذی خاک را آهسته‌تر جبران می‌نمایند.

۲۳- گروهی از گیاهان برای تامینِ همه یا بخشی از مواد مورد نیاز خود به نوعی جاندار پریاخته‌ای دیگر وابسته هستند، چند مورد وجه اشتراک همهٔ این گیاهان را به درستی بیان می‌کند؟

الف) ساختار گروهی از برگ‌های آن‌ها به منظور انجام عملکرد ویژه‌ای تمایز یافته است.

ب) بخشی از ترکیبات حاصل از فتوسنتز خود را در اختیار جاندار همزیست خود می‌گذارند.

ج) برای انجام فعالیت‌های انرژی‌زا و انرژی‌خواه نیازمند مصرف گروهی از ترکیبات کربن‌دار هستند.

د) یاخته‌هایی با هستهٔ درشت و سیتوپلاسم اندک در ریشه آن‌ها، انواعی از سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۴- با در نظر گرفتن مطالب مربوط به سازش گیاهان در مناطق گوناگون در فصل ۶ زیست ۱ ، می‌توان گفت که یکی از شرایط ..... است.

۱) ذخیرهٔ آب در دوره‌های خشکسالی و کم‌آبی گیاهان ساکن این مناطق، وجود ترکیبات پلی‌ساکاریدی گوناگون در دیسهٔ یاخته‌هایِ آن‌ها

۲) مقابله با کمبود اکسیژن در گیاهان دریایی، حضور نوعی بافت زمینه‌ای با یاخته‌های درشت و فضای بین‌یاخته‌ای زیاد

۳) گیاهان به منظور دریافت کربن‌دی‌اکسید برای فتوسنتز بیشتر، وجود برخی ریشه‌های بیرون‌آمده از آب

۴) جلوگیری از خروج زیاد آب از گیاه خرزهره، حضور پوستکی با ضخامت زیاد در سطح ساقهٔ گیاه

۲۵- کدام عبارت در خصوص یاخته‌هایی که منشأ سه نوع سامانهٔ بافتی در پیکر گیاه یونجه هستند، نادرست است؟

۱) هر یاخته‌ای که در تولید یاخته‌های سازندهٔ پوستک نقش دارد، در محلی بالاتر از سطح خاک یافت می‌شود.

۲) هر یاخته‌ای که توسط بخش انگشتانه‌مانندی محافظت می‌شود، به تولید همهٔ یاخته‌های قابل مشاهده در ریشه می‌پردازند.

۳) بعضی از یاخته‌هایی که هسته‌ای درشت در مرکز سیتوپلاسم خود دارند، در تولید یاخته‌های سازندهٔ تار کشنده نقش دارند.

۴) بعضی از یاخته‌هایی که در مجموعه‌ای شامل برگ‌های بسیار جوان قرار دارند، به تولید عامل مؤثر در فرایند ریزش برگ می‌پردازند.

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

«به‌طور معمول، ..... جاندارانی که برای تامین ..... با گیاه همزیستی دارند، .....»

۱) فقط بعضی از - فسفر - سبب رشد زیاد گروهی از گیاهان واقع در تالاب‌ها و مزارع برنج می‌شوند.

۲) فقط بعضی از - نیتروژن - قادرند برخی از مواد آلی موردنیاز خود را بدون ارتباط با گیاه تامین کنند.

۳) همهٔ - نیتروژن - در داخل فضاهای مخصوصی از ریشهٔ گیاهان قرار گرفته و با آن ارتباط مستقیم دارند.

۴) همهٔ - فسفر - تنها از طریق ایجاد رشته‌های ظریف بر روی سطح ریشهٔ گیاه، با آن ارتباط برقرار می‌کنند.

۲۷- کدام موارد، در رابطه با مریستمی از گیاه آلبالو که به وسیلهٔ پوششی به نام کلاهک محافظت می‌گردد نادرست است؟

الف) برخلاف مریستم موجود در فاصلهٔ بین دو گره شاخه، در انتهای اندام گیاهی حضور دارد.

ب) همانند مریستم مؤثر در افزایش طول ساقه، می‌تواند برخی از انواع یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی را بسازد.

ج) برخلاف مریستم آسیب‌پذیر در پی کنده‌شدن پوست درخت، یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک، چوبی‌نشده و قابل تقسیم تولید می‌کند.

د) همانند مریستم حاضر در ساختار پوست درخت، یاخته‌هایی می‌سازد که همواره از ژن(های) مربوط به تجزیهٔ گلوکز، رونویسی می‌کنند.

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

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۸- یک گیاه شناس آلمانی به نام ارنست مونش الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیرهٔ پرورده در گیاه ارائه داده است. با توجه به این الگو، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«در گیاه..... می‌تواند از نتایج مرحله‌ای از الگوی جریان فشاری باشد که در آن ..... مشاهده می‌شود.»

۱) لوبیا، کاهش خروج آب به صورت مایع از لبهٔ برگ‌ها - ورود مواد به آوند آبکش با عبور از یک غشا

۲) سیب‌زمینی، افزایش اندازهٔ ساقهٔ تخصص یافته - عبور مواد با صرف انرژی زیستی از پلاسمودسم

۳) ذرت، تورم بخشی از درخت پس از کندن پوست آن - ورود مواد به آوند آبکش بر اثر تفاوت فشار

۴) شلغم، افزایش فشار اسمزی آوندهای آبکشی - عبور قند از منفذ پروتئین تغییر شکل‌دهنده

۲۹- کدام مورد، از نتایج افزایش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان است؟

۱) انبساط کمتر دیوارهٔ پشتی اطراف پروتوپلاست سازندهٔ آن‌ها

۲) کشیده شدن آب از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ای با مکش تعرقی

۳) ممانعت از گسترش طولی یاختهٔ نگهبان برخلاف عرض آن

۴) خروج آب از نوعی منفذ به هنگام به وجودآمدن شرایط مشابه با شبنم

۳۰- طبق اطلاعات کتاب درسی، بعضی مسیرهای انتقال مواد در عرض ریشهٔ نوعی گیاه تک‌لپه از سیتوپلاسم یاخته عبور می‌کنند، چند ویژگی، فقط در مورد یکی از این مسیرها صادق است؟

الف: می‌تواند از طریق انتشار تسهیل شده به کمک پروتئین‌های غشای یاخته‌ای آب را عبور دهد.

ب: یاختهٔ‌های درون‌پوستی نعلی شکل و معبر توانایی دریافت آب را از آن دارند.

ج: منجر به خروج مواد از یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوست ریشه می‌شود.

د: آب را تحت تأثیر فشار اسمزی سیتوپلاسم جابه‌جا می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۱- کدام گزینه درست است؟

۱) تجمع نوعی ترکیب سمی در پیکر گیاه، همواره به توقف فرایندهای تنفسِ یاخته‌ای در آن می‌انجامد.

۲) همزمان با افزایش خاصیت اسیدی گیاخاک، تغییر رنگ برگ‌های گیاه گل ادریسی به رنگ آبی قابل انتظار است.

۳) افزایش ضخامت پوستک در روپوست گیاهان ساکن خشک و کم‌آب، قطعاً به حفظ و ذخیرهٔ آب در آن‌ها کمک می‌کند.

۴) کاشت و برداشت گیاهانی که غلظت متفاوتی از ترکیبات نمکی را به خاک اضافه می‌کنند، کیفیت آن را به تدریج بهبود می‌بخشد.

۳۲- مطابق مطلب کتاب درسی در ارتباط با مقایسهٔ دو گیاه تک‌لپه و دولپهٔ هم‌اندازه، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «گیاهی که ..... ، در مقایسه با گیاه دیگر .....»

۱) در هنگام پیری اندام‌ها، پیراپوست جای روپوست آن را می‌گیرد – دسته‌های آوندی در ساقه به صورت پراکنده‌تر قرار گرفته‌اند.

۲) دسته‌های آوندی آن در ساقه بر روی یک دایره فرضی قرار دارند – انشعابات بیشتری از ریشه را به پایهٔ ساقه متصل می‌کند.

۳) آوندهای چوبی با قطر بیشتر در بخش مرکزی ریشهٔ آن قرار گرفته‌اند – دارای تعداد بیشتری دسته‌جات آوندی در ساقه است.

۴) میزان پوست در ساقهٔ آن بیشتر می‌باشد – دسته‌های آوندی را در فاصلهٔ بیشتری از روپوست ساقه نگه می‌دارد.

۳۳- در کتاب درسی، انتقال شیرهٔ خام در گیاه در طی یک فرایند ۷ مرحله‌ای توضیح داده شده است. با توجه به این مطلب، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «نیرویی که در مرحلهٔ ..... فرایند انتقال شیرهٔ خام نقش دارد،.....»

۱) اول - در پی مصرف انرژی یاخته‌های دارای نوار کاسپاری برای انتقال مستقیم یون‌ها به آوندهای چوبی تولید می‌شود.

۲) اول - در پی دور شدن یاخته‌های مربوط به سامانهٔ بافت پوششی جوان و مسن، بیشتر رخ می‌دهد.

۳) آخر - موجب کاهش ذخیرهٔ انرژی زیستی در یاخته‌های دارای کمربند سلولزی و شعاعی می‌شود.

۴) آخر - با هل دادن شیرهٔ خام، در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را بالا بفرستد.

۳۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های مریستمیِ نهاندانگان که بعد از تشکیل ساختار نخستین گیاه به وجود می‌آیند صادق است؟

۱) یاخته‌هایی را تولید می‌کنند که در پی تغییرات دیواره، توانایی تولید مولکول‌های پرانرژی را از دست می‌دهند.

۲) تعداد یاخته‌های تولید شونده از آن‌ها به سمت مخالف آبکش نخستین بیشتر از سمت دیگر است.

۳) یاخته‌هایی تولید می‌کنند که شیرهٔ خام را در جهات مختلف جابه‌جا می‌کنند.

۴) در بافت دارای یاخته‌های قابل مشاهده به دو سامانهٔ بافتی ایجاد می‌شود.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۵- در گیاهان نهان‌دانهٔ فاقد یاختهٔ معبر، در ریشه یاخته‌های زنده‌ای وجود دارند که عامل اصلی ایجاد فشار ریشه‌ای هستند. این یاخته‌ها چه مشخصهٔ مشترکی دارند؟

۱) بخشی از پوست ریشه بوده که طی انتقال فعال مواد معدنی را از خود خارج می‌کنند.

۲) افزایش فعالیت این یاخته‌ها باعث بازشدن روزنه‌های آبی می‌شود.

۳) با کمک دیوارهٔ خود نوار کاسپاری را تشکیل می‌دهند.

۴) توان تولید و ذخیرهٔ انرژی را دارند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

زیستاز

دفترچه شماره ۲ — ۱۵ آذر ماه ۱۴۰۲

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شمارهٔ ۵

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	فیزیک	۲۰	۳۶	۵۵	۲۸ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۵۶	۷۵	۲۲ دقیقه

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویـژه کـنـکـور ۱۴۰۳

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سؤالات فیزیک آزمون مرحله ۵ پایه دوازدهم ۱۵ آذر ماه ۱۴۰۲

سوالات پایه

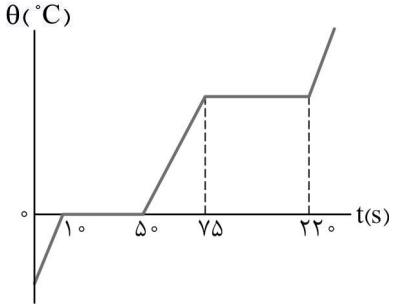
۳۶- سه جسم A، B و C به جرم‌های $m_A = ۴۰g$ ، m_B و m_C، در تماس گرمایی با هم قرار داده شده‌اند. اگر جسم‌های B و C به ترتیب به مقدار ۵۰۰J و ۳۰۰J با جسم‌های دیگر گرما مبادله کنند تا به دمای تعادل برسند، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($c_A = ۴۰۰ \frac{J}{kg.k}$ و دمای اولیه جسم‌ها به ترتیب $\theta_A = ۶۰^\circ C$ ، $\theta_B = ۹۰^\circ C$ و $\theta_C = ۱۰^\circ C$ است.)

۱) ۴۷/۵ ۲) ۷۲/۵ ۳) ۸۵ ۴) ۳۵

۳۷- مخلوطی از ۲kg آب $۰^\circ C$ و ۱kg یخ $-۱۰^\circ C$ را در گرمکنی با توان گرمایی ۵kW قرار می‌دهیم و مخلوط را تا لحظهٔ رسیدن به دمای $۸۰^\circ C$ گرم می‌کنیم. پس از چند ثانیه، حجم مخلوط به کمترین مقدار می‌رسد؟ (از تبخیر آب صرف نظر شود، $c_{یخ} = ۲/۱ \frac{kJ}{kg.K}$ ، $c_{آب} = ۴/۲ \frac{kJ}{kg.K}$ و $L_F = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}$)

۱) ۷۱/۴ ۲) ۸۱/۴۸ ۳) ۱۰۹/۲ ۴) ۲۷۳

۳۸- یک گرمکن با دو المنت حرارتی را داخل ظرفی که محتوی مقداری یخ $-۴۰^\circ C$ است قرار می‌دهیم. نمودار دمای یخ برحسب زمان مطابق شکل مقابل است. تا لحظهٔ ۵۰s فقط یکی از المنت‌ها و از این لحظه به بعد فقط المنت دیگر کار می‌کند. اگر از ابتدا هر دو المنت را به طور همزمان روشن می‌کردیم، یخ داخل ظرف در مدت چند ثانیه به طور کامل تبخیر می‌شد؟ ($c_{یخ} = ۲c_{آب}$)



۱) ۱۱۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۳۰
۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۹- مقداری آب با دمای $100^\circ C$ را با مقداری یخ با دمای $-40^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. در لحظه‌ای که دمای آب به $40^\circ C$ می‌رسد، تمام یخ ذوب می‌شود. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجهٔ فارنهایت می‌شود؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد و $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ و $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ و $c_{یخ} = 2100 \frac{J}{kg.K}$)

۱) ۲۵ ۲) ۳۵ ۳) ۷۷ ۴) ۹۹/۵

۴۰- مقداری بخار آب $100^\circ C$ را داخل ظرفی و در مجاورت مقداری یخ $0^\circ C$ قرار می‌دهیم. اگر در یک لحظه در ظرف فقط آب $100^\circ C$ و آب $0^\circ C$ داشته باشیم، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ (گرمای نهان ویژه تبخیر آب ۷ برابر گرمای نهان ویژهٔ ذوب یخ است).

۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۵ ۳) ۸۵ ۴) ۸۷/۵

۴۱- مقداری یخ $0^\circ C$ را در داخل ظرفی حاوی $1kg$ آب $80^\circ C$ وارد می‌کنیم، آب تا لحظه رسیدن به تعادل گرمایی $252\ kJ$ گرما از دست می‌دهد. جرم اولیه یخ چند گرم است؟ ($L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$, $c_{آب} = 4/2 \frac{kJ}{kg.K}$)

۱) ۴۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۳۰۰۰

۴۲- دمای آب دریاچه‌ای صفر درجه سانتی‌گراد است. یک قالب یخ با دمای $-40^\circ C$ را درون آب دریاچه می‌اندازیم. چند درصد به جرم یخ اضافه می‌شود؟ از تبادل گرما با هوای اطراف چشم‌پوشی کنید. ($c_{یخ} = \frac{1}{160} L_F$)

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) جرم یخ بدون تغییر می‌ماند.

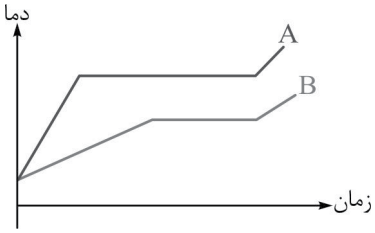
محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۳- دو شرط ایجاد همرفت طبیعی در سیال، ..... و ..... است.

۱) کم بودن چگالی سیال، وجود منبع گرما در بالا
۲) کم بودن چگالی سیال، وجود منبع گرما در پایین
۳) وجود گرانش، وجود منبع گرما در بالا
۴) وجود گرانش، وجود منبع گرما در پایین

۴۴- به دو قطعه فلز هم جرم A و B که در دمای محیط قرار دارند، با آهنگ ثابت و برابر به طور مستقل گرما می‌دهیم و نمودار دما برحسب زمان آنها مانند شکل زیر به دست می‌آید. با توجه به نمودار چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟



الف) دمای ذوب فلز A بیشتر از دمای ذوب فلز B است.
ب) گرمای نهان ذوب فلز A بیشتر از گرمای نهای ذوب فلز B است.
پ) گرمای ویژه فلز A در حالت جامد کمتر از گرمای ویژه فلز B در حالت جامد است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۴۵- کدام موارد درست است؟

الف) در شب جهت نسیم از سوی دریا به ساحل است.
ب) گرم شدن هوای اتاق به وسیلهٔ بخاری به روش همرفت طبیعی است.
پ) آب درون قوری سیاه رنگ با دمای $100^{\circ}C$ زودتر از قوری مشابه سفیدرنگ محتوی همان مقدار آب $100^{\circ}C$ سرد می‌شود.
ت) انتقال گرما از سطح خورشید به سطح زمین با همرفت رخ می‌دهد.

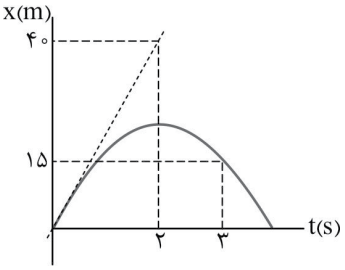
۱) الف و ب
۲) ب و پ
۳) پ و ت
۴) الف و ت

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سوالات دوازدهم

۴۶- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل است. خط مماس بر نمودار در $t = ۰$ رسم شده است. خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = ۳s$ محور زمان را در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه قطع می‌کند؟

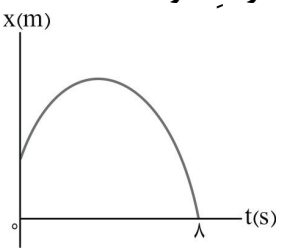


۱) ۴/۵
۲) ۴/۸
۳) ۴/۹
۴) ۵

۴۷- متحرکی روی خط راست تندی خود را در مدت $۱۰s$ از $۴۰\frac{m}{s}$ به صفر می‌رساند به طوری که ابتدا قسمتی از حرکت او با شتاب $۶\frac{m}{s^۲}$ کُند شده و سپس بقیه حرکت با شتاب $۱\frac{m}{s^۲}$ کُند شده است. کل مسافتی که در این مدت می‌پیماید چند متر است؟

۱) ۱۳۰ ۲) ۱۳۴ ۳) ۱۳۸ ۴) ۱۴۰

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب $-۴\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است و در $۸s$ اول حرکتِ خود مسافت $۶۸m$ را طی می‌کند. مکان متحرک در لحظه $t = ۴s$ بر حسب متر کدام است؟

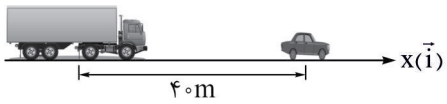


۱) ۴۲
۲) ۴۴
۳) ۴۶
۴) ۴۸

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۹- مطابق شکل کامیونی با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ از پشت سر به خودروی ساکنی نزدیک می‌شود. در لحظه‌ای که فاصلهٔ آنها به ۴۰m می‌رسد، خودرو با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ به راه می‌افتد و کامیون با شتاب a تندی خود را تغییر می‌دهد. به ازای چه تعداد از بردارهای $\vec{a}$، کامیون به اتومبیل می‌رسد؟



الف) $\vec{a}=-۲\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

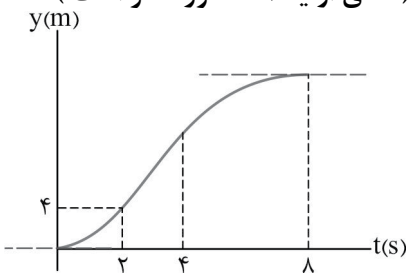
ب) $\vec{a}=-۱\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

پ) $\vec{a}=+۱\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

ت) $\vec{a}=-۰/۵\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۰- نمودار مکان - زمان بالا رفتن آسانسوری مطابق شکل از دو سهمی در بازه‌های (۰,۲s) و (۴s,۸s) و خط راست در بازهٔ (۲s,۴s) تشکیل شده است. شخصی به جرم ۵۰kg در آسانسور ایستاده است. بزرگی نیرویی که از طرف شخص به کف آسانسور وارد می‌شود در لحظه‌های $t_۱=۱s$ و $t_۲=۶s$ به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ (تندی اولیه آسانسور صفر است.)



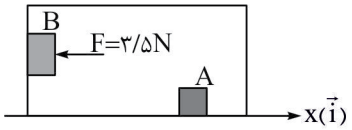
۱) ۶۰۰، ۴۵۰

۲) ۸۰۰، ۵۵۰

۳) ۶۵۰، ۵۵۰

۴) ۹۰۰، ۴۵۰

۵۱- واگنی مطابق شکل با شتابی در جهت محور xها برخط راست در حرکت است. دو جسم A، B به ترتیب با جرم‌های $m_A=۴۰۰g$ و $m_B=۶۰۰g$ نسبت به واگن ساکن هستند. اگر بزرگی نیرویی که واگن بر جسم A وارد می‌کند برابر ۵N باشد. بزرگی نیرویی که دیوار واگن بر جسم B وارد می‌کند چند نیوتون است؟



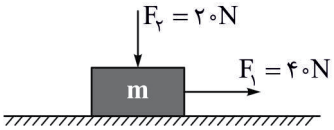
۱) ۵ ۲) ۷/۵

۳) ۱۰ ۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

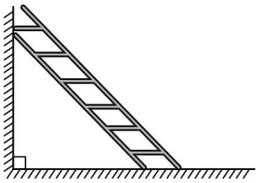
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۲- در شکل زیر جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت $(+۲۰\frac{m}{s})\vec{i}$ در حال حرکت است. اگر بزرگی نیروی عمودی $F_۲$ را ۳۰ N افزایش دهیم، جسم پس از ۴s متوقف می‌شود. جرم جسم چند کیلوگرم است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

۵۳- نردبانی به جرم m مطابق شکل به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر نسبت بزرگی نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند به بزرگی نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند در وضعیتی که نردبان در آستانهٔ حرکت است برابر با $\sqrt{۵}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با سطح افقی کدام است؟

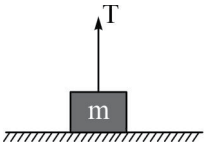


۱) ۰/۳
۲) ۰/۴
۳) ۰/۵
۴) ۰/۶

۵۴- فنری با جرم ناچیز به طول ۳۰cm و ثابت $۴\frac{N}{cm}$ را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. وزنه‌ای به جرم ۲kg را به فنر متصل می‌کنیم. آسانسور از حال سکون با شتاب به بزرگی $۲\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت به سمت پایین می‌کند. در این حالت طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۳۴
۲) ۲۶
۳) ۳۲
۴) ۲۸

۵۵- مطابق شکل با طناب سبکی، جسمی به جرم m کیلوگرم از سطح زمین با شتاب ثابت بالا برده می‌شود. ۲ ثانیه پس از شروع حرکت جسم، طناب پاره می‌شود و بیشترین ارتفاع جسم از سطح زمین ۴/۸ m می‌شود. بزرگی نیروی کشش طناب قبل از قطع طناب چند برابر وزن جسم بوده است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱/۱
۲) ۱/۲
۳) ۱/۶
۴) ۱/۸

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سؤالات شیمی آزمون مرحله ۵ پایه دوازدهم ۱۵ آذر ماه ۱۴۰۲

سوالات پایه

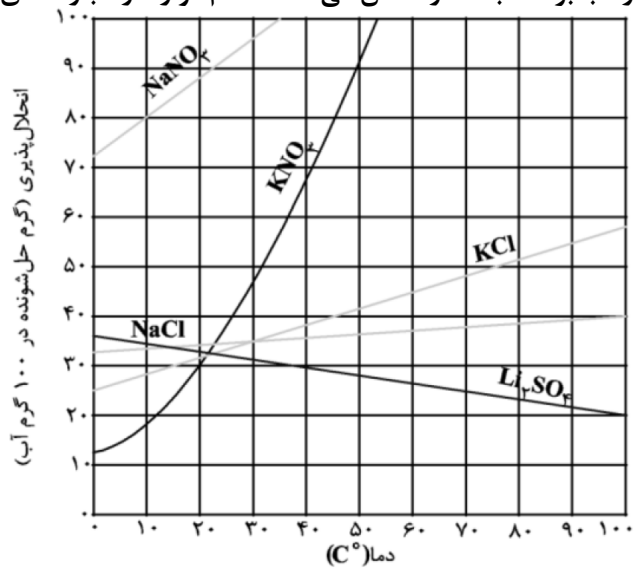
۵۶- در ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقداری نمک نقره را حل می‌کنیم تا غلظت یون نقره به ۳۶۰ppm برسد. چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار منیزیم کلرید برای رسوب دادن یون‌های نقره موجود در این محلول مورد نیاز است و غلظت $Mg^{2+}(aq)$ در محلول حاصل بر حسب گرم بر لیتر چقدر است؟ (از تغییر حجم محلول در اثر اضافه کردن نمک چشم‌پوشی کنید، چگالی آب برابر با $1 g.mL^{-1}$ است و $(Ag = 108, Cl = 35/5, Mg = 24 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۳–۵۰ ۲) ۰/۱۲–۵۰ ۳) ۰/۱۲–۵۰۰ ۴) ۰/۰۳–۵۰۰

۵۷- معادله انحلال پذیری (S) نمک پتاسیم کلرید در آب برحسب دما (θ) با یکای درجه سلسیوس، به صورت: $S = 0/3\theta + 27$ است. برای تبدیل ۹۰۰ گرم محلول ۵ درصد جرمی این نمک در دمای $30^\circ C$ به محلولی سیرشده در همین دما، چند گرم پتاسیم کلرید خالص باید به محلول اضافه شود؟

۱) ۲۶۲/۸ ۲) ۲۲۶/۸ ۳) ۲۸۶/۲ ۴) ۲۲۸/۶

۵۸- با توجه به نمودار زیر که انحلال‌پذیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب برحسب دما را نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) اگر معادله: $S = 0/3\theta + 26$ را به صورت تقریبی برای انحلال‌پذیری یکی از این نمک‌ها در نظر بگیریم، در دمای $75^\circ C$، تفاوت مقدار انحلال پذیری این نمک بر اساس معادله با مقدار انحلال‌پذیری نمودار برابر ۱/۵ گرم است.

ب) با سرد کردن ۷۵ گرم محلول سیرشدهٔ لیتیم سولفات از دمای $50^\circ C$ به $20^\circ C$، ۳ گرم نمک رسوب می‌کند.

پ) در دمای $30^\circ C$، درصد جرمی محلول‌های سیرشدهٔ سدیم کلرید و پتاسیم کلرید برابر است.

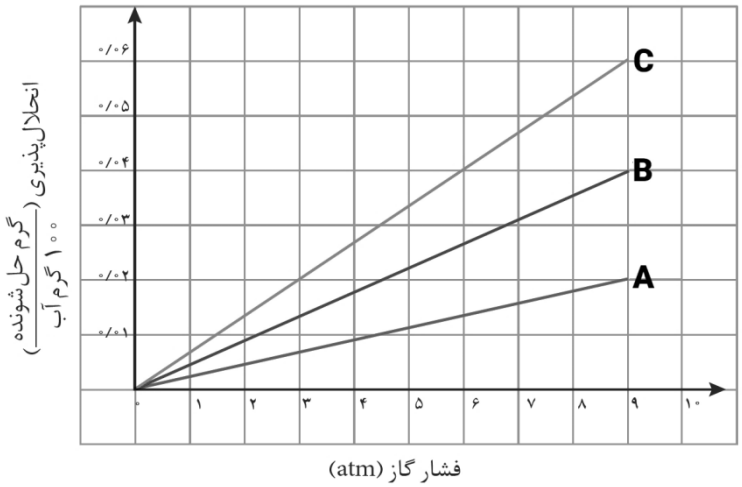
ت) در دمای $10^\circ C$، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های نیترات‌دار حدود ۱/۵ برابر مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های کلریددار است.

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

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۹- نمودار زیر، انحلال‌پذیری گازهای NO، N_2 و O_2 را حسب فشار آن‌ها در دمای ثابت نشان می‌دهد. در فشار P اتمسفر، مقدار غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید (بر حسب $mol.L^{-1}$) به تقریب برابر مقدار عددی انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در فشار ۴/۵ اتمسفر است. انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار $2P$ اتمسفر کدام است؟ (چگالی محلول گازها در آب را $1g.mL^{-1}$ درنظر بگیرید، $(N=14, O=16: g.mol^{-1})$



۱) ۰/۰۴۰ ۲) ۰/۰۳۵ ۳) ۰/۰۳۰ ۴) ۰/۰۲۵

۶۰- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) مولکول هایی که از اتم‌های یکسانی تشکیل شده‌اند، در میدان الکتریکی جهت گیری منظمی ندارند.

ب) استون و اتانول دو ترکیب آلی مایع (در دمای اتاق) و قطبی‌اند که اتانول به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود، نقطه جوش بالاتری دارد.

پ) حل شدن ترکیب‌های یونی در آب همراه با تشکیل جاذبه‌های یون-دوقطبی است که قدرت آن از میانگین آنتالپی پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های آب و جاذبه های یونی در ترکیب یونی بیش‌تر است.

ت) تنها هیدروژن هالیدی که نقطهٔ جوش بالاتر از $273K$ دارد، برخلاف بقیهٔ ترکیب‌های هیدروژن‌دار این گروه، در آب به صورت کامل یونیده نمی‌شود و الکترولیتی ضعیف محسوب می‌شود.

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

۶۱- مقایسه انجام شده میان دو ماده در کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) نسبت شمار اتم های هیدروژن به اکسیژن در دو مولکول اتانول و استون برابر است.

۲) گشتاور دوقطبی مولکول آب بیش از دو برابر گشتاور دوقطبی مولکول هیدروژن سولفید است.

۳) نقطه جوش HBr از نقطه جوش AsH_3 بالاتر است.

۴) گاز نیتروژن در مقایسه با گاز کربن مونوکسید، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۲- کدام موارد از عبارت های زیر نادرست است؟

الف) در ساختار یخ، اتمی که به آرایش هشت‌تایی رسیده است، در راس حلقه‌هایی شش‌گوشه قرار دارد و با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی به اتم‌های دیگر متصل است.

ب) دیواره یاخته‌ها در بافت کلم، در اثر یخ زدن به دلیل تشکیل فضاهای خالی و منظم دوبعدی در ساختار آن تخریب می‌شود.

پ) در دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$، چگالی آب در حالتی که مولکول‌ها در جای نسبتاً ثابتی قرار دارند، از چگالی آن در حالتی که مولکول‌ها با وجود پیوند هیدروژنی می‌توانند روی هم بلغزند، بیشتر است.

ت) هر مولکول آب در ساختار یخ، به چهار مولکول دیگر با پیوندهای هیدروژنی و کووالانسی اتصال دارد.

۱) الف، ب، ت ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

۶۳- کدام مطلب در مورد انحلال مواد مختلف در آب درست نیست؟ $(P=31, Br=80 : g.mol^{-1})$

۱) در محلول لیتیم سولفات، نیروی جاذبه یون-دوقطبی از میانگین قدرت پیوند یونی در لیتیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب قوی‌تر است.

۲) حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط ید در هگزان و مخلوط استون در آب یکسان است.

۳) گشتاور دوقطبی کمیتی برای سنجش میزان قطبیت مولکول‌هاست که با یکای دبای گزارش می‌شود.

۴) نقطه جوش برم (Br_2) از فسفر سفید (P_4) بالاتر است، زیرا جرم مولی آن از جرم مولی فسفر بیشتر است.

۶۴- با توجه به ساختار چهار مولکول آلی داده شده، کدام یک از مقایسه‌های انجام شده میان این مواد درست است؟

a) CH_3-CH_2-OH b) CH_3-O-CH_3

c) CH_3-COOH d) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$

الف) نقطه جوش: $c > d$

ب) چگالی: $a > b$

پ) شمار پیوندهای اشتراکی: $d > a$

ت) گشتاور دو قطبی: $a > b$

۱) الف، ب ۲) پ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

۶۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر از نظر علمی درست است؟

- در تصفیه آب به روش تقطیر، آلاینده‌ها، فلزات سمی، نافلزها، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها از آب حذف می‌شوند.
- اگر تصفیه آب به روش صافی کربن انجام بگیرد، کلرزنی پیش از مصرف آب آشامیدنی لازم است.
- اگر خیار را در آب شور قرار دهیم، در اثر فرایند گذرندگی مقداری آب وارد خیار می‌شود.
- در فرایند اسمز، با عبور مولکول‌های آب از عرض غشای نیمه تراوا، در نهایت غلظت حل شونده در دو محیط جدا شده با غشا با یکدیگر برابر می‌شود.
- کیفیت آب می‌تواند بر مدت زمان استفاده موثر از غشای نیمه تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سوالات دوازدهم

۶۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, S=32, Ca=40 : g.mol^{-1})$

الف) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در فرمول شیمیایی جوش شیرین با نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار چربی ذخیره شده در کوهان شتر برابر است.

ب) از واکنش کامل ۵/۱۱ گرم از نوعی صابون جامد با جرم مولی $292 g.mol^{-1}$ با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۵/۷۵ گرم رسوب سفیدرنگ تشکیل می‌شود.

پ) گاز تولید شده از واکنش مخلوط پودری سود و آلومینیم با آب را می‌توان از واکنش فلزهای قلیایی با محلول جوهرنمک نیز به دست آورد.

ت) جرم مولی نوعی پاک کننده غیرصابونی جامد که زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده و دارای ۱۴ اتم کربن است، ۸ برابر جرم مولی نیترواسید است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۷- در دمای $25^\circ C$، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ۰/۵ مولار HA با ثابت یونش $2/5\times10^{-1} mol.L^{-1}$ در اختیار داریم. اگر با گرم کردن محلول تا دمای $40^\circ C$، ۲۵ درصد از آب محلول تبخیر شود، pH محلول به اندازه ۰/۲ واحد کاهش می‌یابد. درجه یونش HA در محلول جدید کدام است و ثابت یونش آن در دمای $40^\circ C$ چند برابر ثابت یونش آن در دمای $25^\circ C$ می‌شود؟

۱) $2/4-0/4$ ۲) $2/4-0/6$ ۳) $2/6-0/6$ ۴) $2/6-0/4$

۶۸- در دمای اتاق، درجه یونش $HX(aq)$ برابر $10^{-1/2}$ و pH این محلول برابر ۳/۵ است. ۱۲۵ میلی‌لیتر از این محلول با به تقریب چند میلی‌لیتر از محلول باز قوی باریم هیدروکسید با $pH=13/23$ به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ $(\log 5/8 = 0/77)$

۱) ۸/۱ ۲) ۱/۸ ۳) ۶/۳ ۴) ۳/۶

۶۹- در هر میلی‌لیتر از نوعی شربت معده، ۱۹/۵ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید و ۲۹ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید وجود دارد. یک قاشق غذاخوری از این شربت به حجم ۱۲ میلی‌لیتر، با چند میلی‌لیتر اسید معده با $pH=1/5$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(H=1, O=16, Mg=24, Al=27 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۰- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) اگر فلز X برخلاف فلز Y بتواند با هیدروکلریک اسید واکنش دهد، آن‌گاه پتانسیل کاهشی استاندارد X منفی است و برای نگهداری محلول نمک آن می‌توان از ظرفی با جنس Y استفاده کرد.

۲) اگر قدرت اکسندگی A^{2+} کمتر از B^{2+} باشد و واکنش $Y(s)+A^{2+}(aq)\rightarrow \ldots$ به‌طور طبیعی انجام‌پذیر نباشد، آن‌گاه مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز قطعاً به صورت: $Y<B<A$ است.

۳) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز واسطه A از دوره چهارم که در آرایش الکترونی اتم آن تمام زیرلایه‌ها از الکترون پر شده‌اند درون محلول حاوی یون‌های پایدار X^{3+} که به آرایش دومین گاز نجیب رسیده‌اند، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۴) در نیم‌واکنش کاهش: $MnO_4^- + H^+(aq) + e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + H_2O(l)$ مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های باردار (به‌جز الکترون) برابر ۱۴ است.

۷۱- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در چه تعداد از واکنش‌های اکسایش-کاهش زیر بیش‌تر از $۸/۴۲۸\times۱۰^{۲۳}$ است؟

$(O=۱۶, Mg=۲۴, Al=۲۷ : g.mol^{-1})$

- **واکنش سوختن ۲/۸۸ گرم فلز منیزیم**
- **واکنش ۱/۲ مول آلومینیم با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات**
- **واکنش اکسایش کامل مقدار کافی فلز پتاسیم در حضور ۱۶ گرم گاز اکسیژن**

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۷۲- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد سلول گالوانی (Al – SHE) در شرایط استاندارد نادرست است؟ (حجم محلول در هر یک از نیم‌سلول‌ها را یک لیتر در نظر بگیرید، $E^\circ(Au^{3+}/Au)=۱/۴۵V, E^\circ(Al^{3+}/Al)=-۱/۶۶V, Al=۲۷ : g.mol^{-1}$)

- **با گذشت زمان، در صورتی که pH نیم‌سلول SHE به اندازه ۰/۵ واحد تغییر کند، جرم تیغهٔ Al به اندازهٔ ۶/۳ گرم و غیرهمسو با pH نیم‌سلول SHE دستخوش تغییر می‌شود.**
- **اگر ولت‌سنج عدد $-۰/۹۱۳V$ را نشان دهد، به این معناست بازدهی واکنش ۵۵ درصد و قطب منفی ولت‌سنج به الکترود آلومینیم متصل است.**
- **اگر نیم‌سلول آلومینیم را با نیم‌سلول طلا جایگزین کنیم، با توجه به مقادیر پتانسیل کاهشی داده شده، جهت جابه‌جایی الکترون‌ها در مدار بیرونی تغییر می‌کند و مقدار نیروی الکتروموتوری سلول کاهش می‌یابد.**
- **اگر $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۳}$ الکترون بین آند و کاتد این دستگاه جابه‌جا شود، نسبت $\frac{[Al^{3+}]}{[H^+]}$ حدود ۵۷/۱% افزایش می‌یابد و emf سلول به تدریج کم می‌شود.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۳- برخی از ویژگی های عنصر X به صورت زیر است. با توجه به اطلاعات داده شده و نیز پتانسیل‌های کاهشی زیر، X کدام عنصر می‌تواند باشد؟

- در شرایط استاندارد، X در مقایسه با گاز هیدروژن کاهنده قوی‌تری است.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول X و آلومینیم، با گذشت زمان از جرم تیغه آلومینیم کاسته می‌شود.
- محلول $X^{n+}(aq)$ را می‌توان در ظرفی از جنس فلز قلع نگهداری کرد.
- با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز X در محلولی از یون‌های $Mn^{2+}(aq)$ دمای محلول تغییر نمی‌کند.

$Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Fe(s)$	$E^\circ=-0/44V$
$Ag^+(aq)+e^- \rightarrow Ag(s)$	$E^\circ=0/80V$
$Co^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Co(s)$	$E^\circ=-1/92V$
$Mg^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Mg(s)$	$E^\circ=-2/37V$
$Al^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow Al(s)$	$E^\circ=-1/66V$
$Sn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Sn(s)$	$E^\circ=-0/14V$
$Mn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Mn(s)$	$E^\circ=-1/18V$

۱) Fe ۲) Ag ۳) Co ۴) Mg

۷۴- اگر در سلول گالوانی استاندارد روی-مس ($Zn-Cu$) پس از گذشت زمانی معین، غلظت مولی یون‌های مس (II) به ۰/۲ مولار برسد، چند مول الکترون در مدار بیرونی بین دو نیم‌سلول مبادله شده است و چند گرم از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود؟ (حجم محلول الکترولیت در هر نیم‌سلول ثابت و برابر ۵۰۰ میلی‌لیتر است، $Zn=65, Cu=64: g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۸ – ۲۶ ۲) ۰/۸ – ۲۵/۶ ۳) ۱/۶ – ۲۶ ۴) ۱/۶ – ۲۵/۶

۷۵- شیب تغییرات غلظت کاتیون‌های $Al^{3+}(aq)$ و $B^{n+}(aq)$ در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از این دو فلز ضمن انجام واکنش قرینه یکدیگر است. کدام یک از مطالب بیان شده درست است؟ ($E^\circ(Al^{3+}(aq)/Al(s))=-1/66V$)

الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله کلی واکنش انجام شده در این سلول برابر ۶ است.

ب) فلز B در مقایسه با گاز هیدروژن تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارد.

پ) اگر یون‌های نیترات از طریق دیواره متخلخل به سمت سمت نیم‌سلول Al در حال جابجایی باشند، محلول الکترولیت در نیم‌سلول‌های کاتدی و آندی به ترتیب می‌تواند حاصل انحلال نمک‌های $B(NO_3)_3$ و $Al_2(SO_4)_3$ در آب باشد.

ت) اگر برای نگهداری محلول هیدروکلریک اسید بتوان از ظرفی از جنس فلز B استفاده کرد، آنگاه emf سلول $(Al-B)$ بزرگتر از ۱/۶۶ ولت است.

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

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سؤالات ریاضی آزمون مرحله ۱۲ پایه دوازدهم ۱۵ آذرماه ۱۴۰۲

سؤالات پایه

۷۶- در بررسی ۵۰۰ دانش‌آموز، ۳۵۰ نفر دارای خودکار آبی و ۲۰۰ نفر دارای خودکار قرمز هستند. تعداد آن‌هایی که فقط خودکار قرمز دارند ۲ برابر تعداد دانش‌آموزانی است که نه خودکار آبی و نه خودکار قرمز دارند. چند دانش‌آموز یک نوع خودکار دارند؟ (دانش‌آموزان فقط خودکار آبی و قرمز دارند.)

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۳۵۰ ۴) ۳۰۰

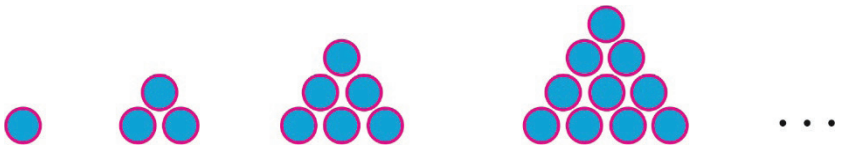
۷۷- اگر با اضافه کردن هر عضو دلخواه از مجموعهٔ A به مجموعهٔ B، تعداد اعضای مجموعه B تغییر نکند و $C \subseteq A$ باشد، متمم عبارت $(B' - A') \cup (B \cup C)'$ کدام است؟

۱) $\varnothing$ ۲) $B \cap C$ ۳) $A \cup B$ ۴) $A \cap B$

۷۸- در یک کلاس ۳۵ نفره، تعداد n نفر از دانش آموزان نه عضو تیم فوتبال هستند و نه عضو تیم والیبال. همچنین تعداد k نفر، هم عضو تیم فوتبال و هم‌عضو تیم والیبال هستند. اگر تعداد افرادی که متعلق به هر دو تیم هستند، برابر با ثلث افرادی باشند که فقط متعلق به یکی از تیم های فوتبال و والیبال هستند و همچنین تعداد افرادی که فقط در تیم فوتبال هستند، نصف تعداد افرادی که متعلق به تیم والیبال هستند، باشند. حداکثر مقدار $(n \times k)$ کدام است؟ $(n, k \neq 0)$

۱) ۶۹ ۲) ۶۶ ۳) ۷۶ ۴) ۸۴

۷۹- اگر تعداد دایره ها در شکل m ام ، ۲۵ واحد بیشتر از تعداد دایره ها در شکل nام باشد، مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟



۱) ۳۸
۲) ۴۵
۳) ۴۹
۴) ۶۱

۸۰- بین دو عدد ۱۴ و ۱۰۱ تعدادی واسطهٔ حسابی درج می کنیم به‌طوری که اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین واسطهٔ درج شده برابر ۸۱ شود. تعداد کل جملات این دنباله کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۹ ۳) ۳۰ ۴) ۳۱

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۱- در یک دنباله حسابی $\frac{a_1+a_3+a_4}{a_4+a_5+a_8}=\frac{4}{7}$ است. مقدار $\frac{a_5+a_{11}}{a_{18}+a_{19}}$ کدام است؟

۱) $\frac{8}{17}$ ۲) $\frac{11}{23}$ ۳) $\frac{9}{14}$ ۴) $\frac{19}{21}$

۸۲- در یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ عمومی a_n رابطهٔ $a_1+a_2+a_3+a_4=9$ و $a_5+a_6+a_7+a_8=144$ برقرار است. اولین جملهٔ این دنباله کدام است؟ (دنبالهٔ هندسی یکنوا است)

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۸۳- در یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ عمومی a_n اگر $\frac{a_3a_{17}a_{26}}{a_{24}}=5x-19$ و $a_8.a_{14}=3x+3$ باشد، مقدار $|a_x|$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

۸۴- جملات اول، چهارم و هشتم یک دنبالهٔ حسابی غیرثابت به ترتیب جملات اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی یکنوا هستند. قدر نسبت دنباله هندسی چند مقدار می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۵- دنبالهٔ هندسی با جمله عمومی $a_n=2\times3^{n+1}$ و قدر نسبت r مفروض است. بین جملات اول و دوم این دنباله، چندواسطهٔ حسابی با قدر نسبت $r+1$ می‌توان درج کرد؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۷

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سؤالات دوازدهم

۸۶- اگر $g(x)=2x-3$ و $(fog)(x)=(2x+1)g(x)+6x$ باشد، معادلهٔ محور تقارن تابع $y=f(x)$ کدام است؟

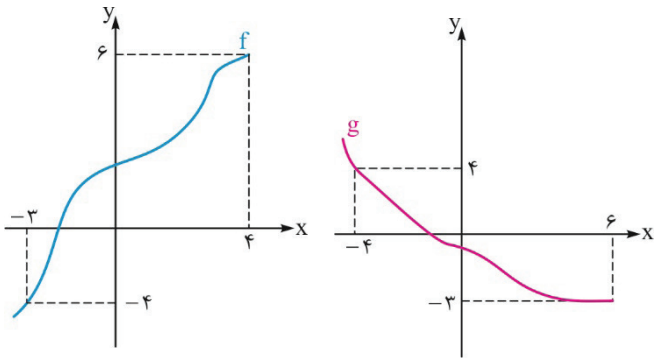
۱) $x=-2$ ۲) $x=-7$ ۳) $x=5$ ۴) $x=-3/5$

۸۷- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=-2+\sqrt{x-3}$ در بازه‌ای که نمودار آن زیر محور xها قرار دارد، کدام است؟

۱) $x^2+4x+7;-2\le x\le 0$ ۲) $x^2+4x+7;x\ge 0$

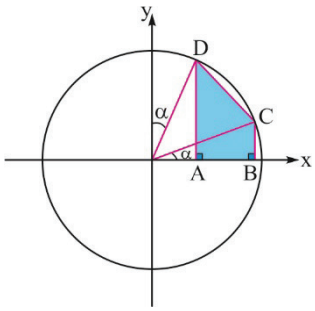
۳) $x^2-6x+4;0\le x\le 3$ ۴) $x^2-6x+4;x\ge 0$

۸۸- نمودار دو تابع $y=f(x)$ و $y=g(x)$ به صورت مقابل است. مجموعه جواب نامعادلهٔ $-4<(fog)(2-x)\le 6$ شامل چند عدد طبیعی است؟



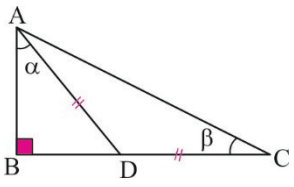
۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

۸۹- در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، مساحت ذوزنقهٔ ABCD کدام است؟



۱) $\cos 2\alpha$
۲) $\frac{1}{2}\cos 2\alpha$
۳) $\sin 2\alpha$
۴) $\frac{1}{2}\sin 2\alpha$

۹۰- در مثلث قائم الزاویهٔ مقابل، اگر $\tan\alpha=\frac{2}{\sqrt{5}}$ باشد، مقدار $\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\beta\right)$ کدام است؟

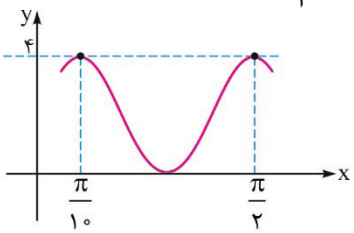


۱) $\frac{\sqrt{30}}{6}$
۲) $-\frac{\sqrt{30}}{6}$
۳) $\frac{2}{3}$
۴) $-\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۱- شکل مقابل، بخشی از نمودار تابع $f(x)=a+b\sin(cx)\cos(cx)\cos(2cx)$ است. مقدار $\frac{bc}{a}$ کدام است؟



۱) ۲/۵
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۸

۹۲- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\log_{۴}^{(۳\sin x)}+\frac{۱}{۴}=+\log_{۲}^{\sqrt{۳-\cos ۲x}}$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{۳\pi}{۴}$
۲) $\frac{۵\pi}{۶}$
۳) π
۴) $\frac{۷\pi}{۶}$

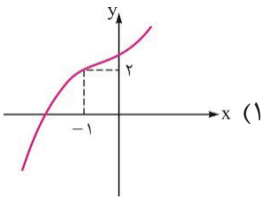
۹۳- اگر a، b و c سه عدد حقیقی و $b+۲c=۱۲$ باشد، از رابطهٔ $\lim_{x\to\infty}\frac{(a-۴)x^{۳}+(b-۳)x^{۲}+۳ax-۴}{cx^{۲}-۴bx-a}=a$ مقدار $\frac{ab}{c}$ کدام است؟

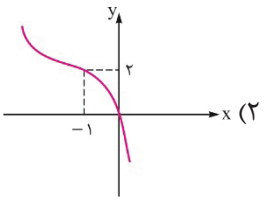
۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۲۴
۴) ۳۰

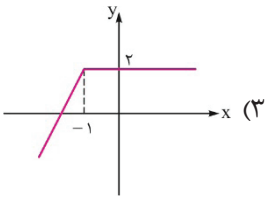
۹۴- اگر $\lim_{x\to\frac{\pi}{۳}}\frac{۱}{a\cos x-\sin^{۲}x+b}=+\infty$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

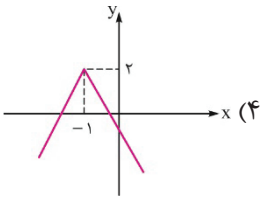
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

۹۵- اگر $\lim_{x\to۱}\frac{\sqrt[۳]{x-۴}}{۲-f(x^{۲}-۲x)}=+\infty$ باشد، نمودار $f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

زیستاز

دفترچه شماره ۱ — ۱۵ آذرماه ۱۴۰۲

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شمارهٔ ۱۲

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	گزینشگر	ناظر علمی	مسئول آزمون	پاسخنامه نویس
زیست‌شناسی دوازدهم	اسفندیار طاهری، امیرمحمد رمضانی	محمد عیسایی	محمد عیسایی	سحر زرافشان، حسن سلیمانی

طراحان	ویراستاران
گروه آموزشی زیستاز	سامان محمدی‌نیا، صالح حاجی‌زاده، پژمان یعقوبی، مهربد یحیائی، رضا گنجی، حسین مهدوی، محمدرضا جعفرپور

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

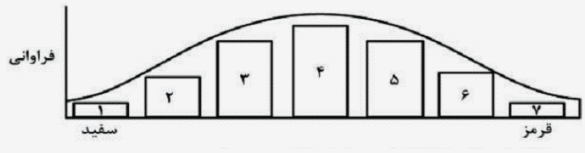
چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هرنحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه تشریحی آزمون مرحله ۱۲ پایه دوازدهم ۱۵ آذرماه ۱۴۰۲

۱. کدام مورد، عبارت زیر را به طور صحیح کامل نمی‌کند؟

«با توجه به نمودار زیر که مربوط به جمعیتی از ذرت‌هاست که در فصل سوم زیست شناسی دوازدهم مطرح شده است، می‌توان بیان داشت که ..... ذرت‌های ستون ..... ذرت‌های ستون ..... جایگاه ژنی مربوط به صفت رنگ دانه ..... هستند.»



۱) بعضی از - (۳)، برخلاف همهٔ - (۲) در هر سه - خالص

۲) بعضی از - (۴)، همانند بعضی از - (۵) فقط در دو - ناخالص

۳) همهٔ - (۲)، همانند بعضی از - (۴) فقط در یک - ناخالص

۴) همهٔ - (۶)، برخلاف همهٔ – (۳) فقط در دو - خالص

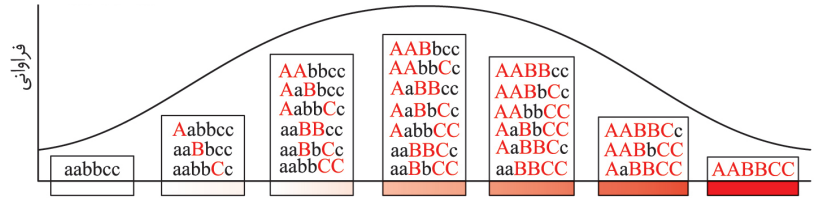
پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

مورد ۲ برای تکمیل عبارت، نامناسب است.

استراتژی این سوال رو گذاشتم اینجا تا ازش رد بشی و دور دوم حلش کنی! این سوال، علی رغم ظاهر ساده، باطن سخت و اعصاب خوردکن و وقت‌گیری داره و به همین خاطر تو باید دور دوم حلش کنی! همیشه یادت باشه که یک سری سوالا توی درسای محاسباتی و توی تستای ژنتیک، قرار داده شدن تا وقت رو بگیرن!

بررسی همهٔ موارد

۱ بعضی از ذرت‌های (۳)، یعنی ذرت‌های AAbbcc و aaBBcc و aabbCC در هر سه جایگاه ژنی خالص هستند؛ اما ذرت‌های ستون (۲)، تنها یک دگرهٔ بارز دارند و در دو جایگاه ژنی خود خالص هستند. بنابراین این مورد درسته!



۲ ذرت‌های ستون (۴)، هیچ یک در دو جایگاه ژنی ناخالص نیستند و در مورد ذرت‌های ستون (۵) هم باید خدمتت عرض کنم که بعضی از آن‌ها، در دو جایگاه ژنی ناخالص می‌باشند!

۳ همهٔ ذرت‌های ستون (۲) تنها در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند. البته در مورد ستون (۴) هم باید بگم که بعضی از ذرت‌ها نظیر AAbbCc و aaBBCc و ... در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند.

۴ همهٔ ذرت‌های ستون (۶)، در دو جایگاه ژنی خالص هستند و در یک جایگاه ژنی ناخالص هستند! از سوی دیگر، در ستون (۳) هیچ یک از ذرت‌ها، در دو جایگاه ژنی خالص نیستند! ذرت‌های ستون (۳) به دلیل داشتن چهار دگرهٔ نهفته و دو دگرهٔ بارز یا در سه جایگاه خالص هستند یا فقط در یک جایگاه!

۲. کدام مورد، عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«با در نظر گرفتن دو بیماری مطرح‌شده در فصل ۳ زیست شناسی دوازدهم، اگر فردی تنها به یکی از این دو بیماری مبتلا باشد و فرد دیگر ناقل هر دو بیماری باشد؛ آن‌گاه با قاطعیت می‌توان بیان داشت که تولد ..... حالات ممکن است.»

۱) فرزند مبتلا به هر دو بیماری، در همهٔ

۲) پسر مبتلا به تنها یکی از بیماری‌ها، در همهٔ

۳) دختر سالم و فاقد دگرهٔ هر دو بیماری، تنها در بعضی

۴) فرزند سالم و ناخالص از نظر هر دو بیماری، تنها در بعضی

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

خونه‌دار و بچه‌دار، هر چی داری بردار بیار! ما اومدیم با یه تست سخت و وقتگیر همین اول آزمون! برای این که این سوال رو حل کنیم، باید اول ژنوتیپ پدر و مادر رو مشخص کنیم و بعدش به سراغ حالات مختلف بریم! خب اول از همه اگه دقت کرده باشی، میبینی که یکی از والدین هم از نظر فنیل کتونوری و هم از نظر هموفیلی، ناخالص است! از طرفی میدونی که برای صفات وابسته به X، واژهٔ ناخالص تنها در رابطه با زنان صدق می‌کند و مردان نمی‌توانند ناقل بیماری وابسته به X باشند. پس والد بیمار، پدر بوده و والد ناقل، مادر است. حالا ژنوتیپ مادر که مشخصه؛ یعنی X^HX^h Pp ! حالا برای پدر دو حالت وجود داره؛ یکی این که مبتلا به هموفیلی باشه و یک حالت هم اینه که مبتلا به فنیل کتونوری باشه!

حالت اول: پدر مبتلا به هموفیلی باشد؛ یعنی ژنوتیپ وی از نظر هموفیلی X^hY است؛ و از نظر فنیل کتونوری دو حالت PP و Pp را می‌تواند داشته باشد!

$$X^hY \times X^HX^h \rightarrow X^hX^H + X^hX^h + X^HY + X^hY$$

$$PP \times Pp \rightarrow PP + Pp \quad \text{یا} \quad Pp \times Pp \rightarrow PP + Pp + pp$$

پس خود حالت اول، دو حالت زیرمجموعه‌ای طور داشت! ☺ حالا بریم سراغ حالت دوم یعنی این که پدر مبتلا به فنیل کتونوری باشد؛ یعنی ژنوتیپش از نظر فنیل کتونوری، pp و از نظر هموفیلی به صورت X^HY است:

$$X^HY \times X^HX^h \rightarrow X^HX^H + X^HX^h + X^HY + X^hY$$

$$pp \times Pp \rightarrow Pp + pp$$

خب حالا وقتشه که بریم سر وقت بررسی گزینه‌ها و ببینیم که کدوم مورد درست است:

۱) اگه یه نگاهی بندازی به آمیزش‌ها، میبینی که در حالتی که (Pp×PP) می‌باشد، فرزند مبتلا به فنیل کتونوری متولد نمی‌شود! پس به همین سادگی این گزینه رد شد!

۲) پسر مبتلا به یکی از بیماری‌ها ژنوتیپ X^hYPp یا X^hYPP و یا X^HYpp می‌تواند داشته باشد. چنین پسری در همهٔ حالات متولد می‌شود؛ چطور؟ برو آمیزش‌ها رو بخون مجدداً تا بفهمی چی به چیه؟! این همه توضیح ندادم که الان یکی یکی بخوام دوباره اون همه فرزندو اینجا بنویسم!

۳) دختر سالم و فاقد دگرهٔ هر دو بیماری، می‌شود X^HX^H PP که تنها در هیچ حالتی متولد نمی‌شود! دختر X^HX^H تنها در حالت آخر متولد می‌شود؛ اما نکته اینه که در حالت آخر تولد فرزند PP غیرممکن است!

۴) فرزند سالم و ناخالص، می‌شود X^HX^h Pp! این فرد در همهٔ آمیزش‌ها متولد می‌شود، نه فقط بعضی!

۳. فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول‌های دنای ( ) یک یاختهٔ جانوری فعال، دو ژن سازندهٔ رنای رناتنی (rRNA) و رنای ناقل (tRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی که رشتهٔ الگوی این دو ژن متفاوت باشد، کدام مورد نادرست است؟

۱) به‌طور حتم، آنزیم‌های رنابسپاراز به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

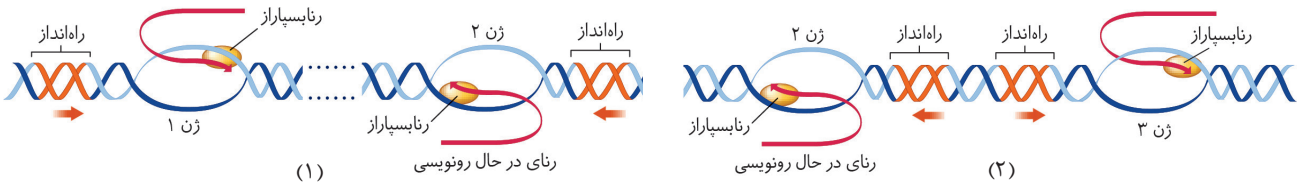
۲) ممکن است در بین این دو ژن، نوعی توالی تنظیمی و غیرقابل رونویسی باشد.

۳) به‌طور حتم، آنزیم‌های الگوقراردهندهٔ مولکول دنا، دو رشتهٔ متفاوت آن را رونویسی می‌کنند.

۴) ممکن است بسپارهای موجود در سیتوپلاسم نسبت به بسپارهای ساخته شده در هسته، دستخوش تغییراتی شده باشند.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

مطابق شکل، در هر دو حالت (۱) و (۲)، رشته‌های الگوی دو ژن در حال رونویسی متفاوت می‌باشد. ولی در حالت (۲) برخلاف حالت (۱)، آنزیم‌های رنابسپاراز از یکدیگر دور می‌شوند.



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مطابق شـــکل در حالت (۲)، در بین ژن‌های ۱ و ۲ توالی تنظیمی راه‌انداز مشـــاهده می‌شود. توالی تنظیمی راه‌انداز توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شود.

نکته توالی پایان رونویسی در مرحلهٔ پایان رونویسی توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

	توالی راه‌انداز	نوکلئوتید آغاز رونویسی	توالی پایان رونویسی
توالی بین ژنی یا ژنی	توالی بین ژنی یا تنظیمی	توالی نیست! فقط یک نوکلئوتید است!	توالی ژنی
رونویسی	نمی‌شود.	در مرحلهٔ آغاز رونویسی می‌شود.	در مرحلهٔ پایان رونویسی می‌شود.
در چه مرحله‌ای شناسایی می‌شود؟	مرحلهٔ آغاز رونویسی	مرحلهٔ آغاز رونویسی	مرحلهٔ پایان رونویسی
الگو برداری توسط آنزیم	دنابسپاراز	رنابسپاراز و دنابسپاراز	رنابسپاراز و دنابسپاراز

۳ در صورت حرکت خلاف جهت آنزیم‌های رنابسپاراز به طور حتم رشتهٔ الگوی دو ژن مورد نظر با یکدیگر متفاوت خواهد بود.

۴ رناهای داخل هسته و سیتوپلاسم باهم متفاوت‌اند. رنا نوعی بسپار است.

نکته رنای پیک در یاخته‌های یوکاریوتی ممکن اســـت دستخوش تغییراتی شود. یکی از این تغییرات، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک یا همان پیرایش است.

۴. چند مورد عبارت زیر را با بیانی صحیح تکمیل می‌کند؟

«در پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، نوعی مولکول نوکلئیک‌اسید ..... ممکن است ..... »

الف: مداخله‌کننده در تنظیم بیان ژن – توسط آنزیم‌های یاخته‌ای دیگر تولید شود.

ب: دارای باز آلی تیمین – به هنگام حضور نور در محیط، در بخشی از خود فعال شود.

ج: منتقل‌کنندهٔ اطلاعات از دنا به رناتن‌ها – با نوعی رنای متفاوت با رنای ناقل، مکمل باشد.

د: دارای چندین قند ریبوز – نسبت به سایر مولکول‌های مشابه، عمر بیشتری داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

همهٔ موارد عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف رناها می‌توانند در تنظیم بیان ژن مداخله کنند. برای مثال در گیاهان ممکن اســـت رنا در یک یاخته و توســـط آنزیم‌های آن تولید شود و از طریق پلاسمودسم به یاختهٔ دیگری رود!

ترکیب مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودسم ها از یاخته‌ای به یاخته دیگر بروند. پلاسمودسم ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است. (دهم- فصل ۶)

ب دنا واجد بازآلی تیمین است. به هنگام حضور نور در محیط گیاهان، ممکن است ژن مربوط به آنزیم‌های فتوسنتز فعال شود.

ج رنای پیک، مولکول رســـانندهٔ اطلاعات از دنا به رناتن‌ها اســـت. بعضی رناهای کوچک مکمل، به رنای پیک متصل می‌شوند تا از کار رناتن جلوگیری کنند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکته **نوکلئیک اسیدهای تشکیل دهندهٔ پیوند هیدروژنی با رنای پیک:**

۱) دنا: در هنگام رونویسی، رنای پیک در حال تشکیل با رشتهٔ الگوی ژن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۲) رنای ناقل: پادرمزه با رمزهٔ رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۳) رناهای کوچک: برای جلوگیری از ترجمه رنای پیک، رناهای کوچک با رمزه‌های رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

د رنا دارای چندین ریبوز است. رناهای پیک می‌توانند دچار افزایش عمر شوند. پس قرار نیست که لزوماً همهٔ رناهای پیک عمر کاملاً یکسانی داشته باشند.

۵. از ازدواج مردی مبتلا به هر دو بیماری هموفیلی و فنیل‌کتونوری که واجد پروتئین D و یک نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز خون خود است، با زنی که فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را دارد، پسری فاقد پروتئین D و دختری مبتلا به فقط یک بیماری و واجد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی متولد گردیده است، کدام گزینه در خصوص فرزند بعدی این خانواده محتمل می‌باشد؟

۱) پسری دارای ژن‌نمود خالص و بارز برای هر یک صفات گروه خونی و فاقد توانایی تولید پروتئین‌های فیبرینوژن و پروترومبین

۲) دختری واجد پروتئین D و فاقد هر یک از کربوهیدرات‌های گروه خونی با عدم توانایی تشکیل درپوش پلاکتی در خون‌ریزی‌های جزئی

۳) پسری دارای هر دو نوع دگره برای گروه خونی Rh، رخ‌نمود متفاوت از نظر گروه خونی ABO با والدین خود و مبتلا به فنیل‌کتونوری

۴) دختری دارای آنتی‌بادی علیه پروتئین D با احتمال ایجاد محدودیت برای مصرف فنیل‌آلانین و فاقد کربوهیدرات در سطح گویچه‌های قرمز خود

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

سرنخ ژن‌نمود پدر برای بیماری هموفیلی X^hY و برای فنیل‌کتونوری دارای ژن‌نمود ff F (دگره سالم و f دگره معیوب) و برای گروه خونی Rh، DD یا Dd و برای گروه خونی ABO، AO یا AA (گروه خونی A) یا BO یا BB (گروه خونی B) است؛ ژن‌نمود مادر برای گروه خونی ABO هم AO AA(گروه خونی A) یا BO یا BB (گروه خونی B) است.

پسر خانواده فاقد پروتئین D است که یعنی ژن‌نمود dd دارد؛ پس درباره ژن‌نمود گروه خونی Rh پدر، Dd تأیید می‌شود.

دختر خانواده در صورت ابتلا به هموفیلی دارای ژن‌نمود X^hX^h می‌باشد که یعنی مادر خانواده ژن‌نمود X^HX^h یا X^hX^h دارد و در صورت ابتلا به بیماری فنیل‌کتونوری دارای ژن‌نمود ff می‌باشد که یعنی ژن‌نمود مادر Ff یا ff خواهد بود.

درباره ژن‌نمود گروه خونی Rh پدر، Dd است و مادر هم می‌تواند Dd یا dd باشد؛ بنابراین پسر می‌تواند دارای هر دو نوع دگره و ژن‌نمود Dd باشد؛ گفتیم که ژن‌نمود پدر برای گروه خونی ABO، AO یا AA (گروه خونی A) و یا BO یا BB (گروه خونی B) است؛ ژن‌نمود مادر برای گروه خونی ABO هم AO و AA (گروه خونی A) یا BO و BB (گروه خونی B) است که با این تفاسیر، پسر خانواده می‌تواند انواع رخ‌نمودها یعنی گروه خونی A، B، AB و O را داشته باشد. پدر برای بیماری فنیل‌کتونوری دارای ژن‌نمود ff و ژن‌نمود مادر Ff یا ff می‌باشد؛ بنابراین احتمال تولد فرزندی با ژن‌نمود ff و مبتلا به فنیل‌کتونوری وجود دارد و این گزینه درست است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرد مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی فقط فاکتور ۸ انعقادی رو ندارد و بقیه موارد از جمله فیبرینوژن و پروترومبین طبیعی هستند.

۲) در خون‌ریزی‌های جزئی و محدود که دیوارهٔ رگ‌ها آسیب جزئی می‌بینند، در محل آسیب، گِرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگِ آسیب‌دیده را می‌گیرد؛ توجه داشته باشید در خون‌ریزی‌های شدیدتر (نه جزئی!)، گِرده‌ها در تولید لختهٔ خون، نقش اصلی را دارند!

۴) توجه کنید در سطح گویچه‌های قرمز فارغ از گروه خونی و کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی ABO، انواع دیگری از کربوهیدرات‌ها وجود دارند؛ حتی اگر فرد دارای گروه خونی O باشد، باز هم کربوهیدرات‌های دیگری در غشای گویچه قرمز حضور دارند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست **با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی در خصوص انواع صفات، از ازدواج هر دو فردی که دارای گویچه‌های قرمز با ظاهری طبیعی در شرایط معمول و فاقد اختلال در دیدرنگی در زمان شب هستند، احتمال تولد کدام مورد زیر نسبت به سایر موارد کمتر است؟ (بیماری کوررنگی نحوهٔ توارثی مشابه رایج‌ترین شکل بیماری هموفیلی دارد.)**

۱) پسری با اختلال در پردازش پیام‌های عصبی حاصل از گیرنده‌های مخروطی و احتمال پرترشحی بخش درون‌ریز کبد

۲) پسری سالم از نظر فعالیت گیرنده‌های بینایی با کمترین میزان طول عمر در مناطق مالاریاخیز

۳) دختری با بیشترین میزان شانس بقا در مناطق مالاریاخیز و ناقل از نظر بیماری کوررنگی

۴) دختری با گویچه‌های قرمز داسی‌شکل در ارتفاعات و عدم اختلال در دید رنگی

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

سرنخ افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل ژن‌نمود Hb^SHb^S دارند و در سنین پایین معمولاً می‌میرند. ژن‌نمود ناخالص‌ها Hb^AHb^S است و وضع بهتری دارند. این تستو بعد خوندن فصل ۴دوازدهم حل کن! من الان توی تست درتست آوردم چون بعضیا بلدن.

گویچه‌های قرمز آنها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد (مثلاً ارتفاعات)؛ پس این دو فرد دارای ژن‌نمود Hb^AHb^A یا Hb^AHb^S هستند.

شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط است؛ هموفیلی، یک بیماری وابسته به X و نهفته است؛ بنابراین اگر دگره سالم کوررنگی را X^B و دگره معیوب را X^b در نظر بگیریم، پدر دارای ژن‌نمود X^BY و مادر دارای ژن‌نمود X^BX^B یا X^BX^b می‌باشد؛ با توجه به این ژن‌نمود دقت داشته باشید که با توجه به کروموزوم X^B پدر، فرزند دختر همیشه از نظر کوررنگی سالم است ولی می‌تواند ناقل باشد!

بررسی همه گزینه‌ها:

۱ منظور از اختلال در پردازش پیام‌های عصبی حاصل از گیرنده‌های مخروطی، اختلال در دید رنگی است که در بیماری کوررنگی و با ژن‌نمود X^bY اتفاق می‌افتد (۱ از ۲ حالت)؛ همچنین پرترشحی کبد به منظور جبران کاهش انتقال اکسیژن گویچه‌های قرمز با افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین اتفاق می‌افتد که در افراد دارای گویچه قرمز داسی‌شکل یعنی Hb^SHb^S و Hb^AHb^S (در شرایط کمبود اکسیژن) مشاهده می‌شود (۳ از ۴ حالت)؛ یعنی در مجموع ۳ از ۸ حالت.

ترکیب یاخته‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند. گیرنده‌های مخروطی، تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند. (یازدهم-فصل ۲)

۲ این پسر در مورد بیماری کوررنگی دارای ژن‌نمود X^bY (۱ از ۲ حالت) و در مورد بیماری مالاریا ژن‌نمود Hb^SHb^S (۱ از ۴ حالت) دارند؛ یعنی در مجموع ۱ از ۸ حالت.

۳ فرد دارای ژن‌نمود Hb^AHb^S در مناطق مالاریا خیز بیشترین شانس بقا را دارد، چون نه مالاریا اونو میکشه نه گویچهٔ قرمز داسی شکل!

پس این دختر دارای ژن‌نمود Hb^AHb^S (۲ تا از ۴ حالت) برای کم‌خونی داسی‌شکل و X^BX^b (۱ از ۲ حالت) برای کوررنگی است؛ یعنی در مجموع ۲ از ۸ حالت.

۴ این دختر دارای ژن‌نمود Hb^AHb^S برای کم‌خونی داسی‌شکل (۲ تا از ۴ حالت) و ژن‌نمود X^BX^B یا X^BX^b (هر ۲ حالت) برای کوررنگی می‌باشد؛ یعنی در مجموع ۴ از ۸ حالت.

۶. صفت طاسی نوعی بیماری وابسته به کروموزوم غیرجنسی بوده و توسط دو دگرهٔ B و b کنترل می‌شود. این بیماری در مردان با ژن‌نمودهای BB و Bb و در زنان با ژن‌نمود BB بروز پیدا می‌کند. در صورت ازدواج مردی طاس، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای پروتئین D بر سطح گویچه‌های قرمز با زنی طاس، سالم ازنظر هموفیلی و فاقد پروتئین D، تولد کدام فرزند در این خانواده محتمل نیست؟

۱) دختری غیرطاس، فاقد پروتئین D با اختلال در تولید لختهٔ خون

۲) پسری طاس، دارای پروتئین D با عملکرد طبیعی آنزیم پروترومبیناز

۳) دختری طاس، دارای پروتئین D با توانایی داشتن پسری مبتلا به هموفیلی

۴) پسری غیرطاس، فاقد پروتئین D با فنوتیپ هموفیلی مشابه یکی از والدین خود

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ با توجه به مشخصات صورت سوال، پدر برای صفت طاسی، پروتئین گروه خونی و هموفیلی به ترتیب دارای ژن‌نمودهای BB یا Bb، DD یا Dd و X^hY است. مادر نیز برای این صفات به ترتیب دارای ژن‌نمودهای BB، dd و X^HX^H یا X^HX^h است.

با توجه به اطلاعات صورت سوال، تولد پسری با ژن‌نمود bb برای صفت طاسی (غیرطاس بودن) وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ امکان تولد دختری با ژن‌نمود $BbddX^hY$ در این خانواده وجود دارد.

۲ به طور مثال تولد پسری با ژن‌نمود $BBDdX^HY$ در این خانواده امکان‌پذیر است.

۳ امکان تولد دختری با ژن‌نمود $BBDdX^hX^h$ در این خانواده ممکن است. در این صورت فنوتیپ دختر برای صفت هموفیلی مشابه پدر بوده و با مادر متفاوت است.

۷. کدام گزینهٔ زیر در رابطه با آنزیم‌های دخیل در فرایند همانندسازی صحیح می‌باشد؟

۱) هر آنزیم غیرهلیکاز موثر بر این فرایند، با اضافه کردن نوکلئوتید به انتهای رشتهٔ در حال ساخت، در طویل شدن آن نقش اصلی را دارد.

۲) هر آنزیم شکنندهٔ پیوندهای هیدروژنی، حداکثر با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی حاوی قندهای سبک‌تر نوکلئیک‌اسید تماس دارد.

۳) هر آنزیمی که توانایی ایجاد پیوند بین‌نوکلئوتیدی را با صرف انرژی زیستی دارد، نوکلئوتیدهای مکمل را جفت می‌کند.

۴) هر آنزیم تخریب‌کنندهٔ پیوند در این فرایند تا تکمیل نهایی رشتهٔ دنای درحال ساخت، در حال فعالیت می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

سرنخ هلیکاز، دنابسپاراز و آنزیم‌های دیگری نیز در همانندسازی دنا موثرند که باید توی این تست در نظر بگیری!

آنزیم هلیکاز با شکستن پیوند هیدروژنی باعث جداشدن دو رشتهٔ دنا از هم می‌شود. قند دئوکسی ریبوز به کار رفته در ساختار دنا چون یک اتم اکسیژن کمتر دارد، بنابراین سبک‌تر است. هم هلیکاز با دو رشتهٔ دنا (دو رشتهٔ دنای اولیه) و هم دنابسپاراز با دو رشتهٔ دنا (یکی رشتهٔ دنای اولیه و دیگری رشتهٔ دنای در حال ساخت) در تماس است.

نکته آنزیم رنابسپاراز نیز هنگام رونویسی هر دو رشتهٔ دنا را در برمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که هر آنزیم غیرهلیکاز موثر بر همانندسازی، فقط دنابسپاراز نیست. کتاب درسی می‌فرماید که انواع دیگری آنزیم هستند که یکی از مهم‌ترین آن، دنابسپاراز است. عبارت گفته شده در قسمت دوم این گزینه مربوط به دنابسپارازه ولی بقیهٔ آنزیم‌هایی که در همانندسازی نقش دارند، این طور نیستند که نقش اصلی را بر عهده داشته باشند!

۳ انواعی از آنزیم‌ها در حین همانندسازی با هم فعالیت می‌کنند و یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ مقابل می‌سازند که یکی از مهم‌ترین‌ها دنابسپاراز است که وظیفهٔ جفت کردن نوکلئوتیدها را برعهده دارد، نه همهٔ آنها! خیلی پیچیده شد، خودمم دارم گیج میشم! ولش برو گزینهٔ بعدی؛ سوال اضافی نپرس! نپرس دیگه! گفتم ساکت...

۴ هلیکاز که تخریب‌کنندهٔ پیوندهای هیدروژنی در حین همانندسازی می‌باشد، کمی قبل از اتمام فرایند همانندسازی کار خود را تمام می‌کند نه تا تکمیل رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت! اینجا جدول و باکس تفکر طراح و این چیزا نیاوردم؛ چرا؟ چون قبلاً توی آزمون‌هایی که گذشت، به اندازهٔ کافی مبحث آنزیم‌های همانندسازی رو واست موشکافی کردم! پس اگه توی این مبحث هنوز مشکل داری، برگرد و برو آزمونای قبلی رو بخون...

مشاوره بنظرم بهتره توی یه جدول آنزیم‌های مختلفی که با فرایندهای رونویسی و همانندسازی و ترجمه سروکار دارند، رو بنویسی تا بعداً وقتی به فصل ۷ دوازدهم رسیدی و آنزیم‌های جدیدی اضافه شدن، اونوقت گیج نشی و آنزیم‌هارو با هم قاطی نکنی! از ما گفتن بود... بعدن نگفتی نگفتم!

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸. با توجه به صفت رنگ دانه در ذرت (مطرح شده در کتاب درسی)، چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«همهٔ ذرت‌هایی که تعداد دگره‌های ایجادکنندهٔ رنگ قرمز دانه در ژنوتیپ آنها، ..... از نصف تعداد دگره‌های ایجادکنندهٔ رنگ سفید است، به‌طور حتم .....»

الف: کمتر – حداقل دو جایگاه ژنی با دگره‌های تماماً نهفته در ژنگان خود دارند.

ب: کمتر – دارای فراوانی کمتری نسبت به هر ذرت تیره‌تر از خود هستند.

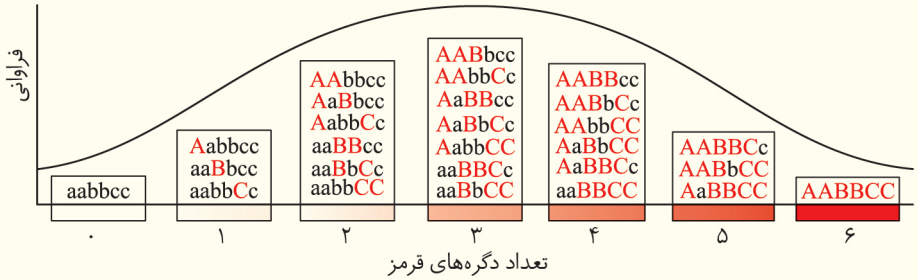
ج: بیشتر – جزو ستون بیشترین فراوانی در نمودار زنگوله‌ای نیستند.

د: بیشتر – حداقل یک جایگاه ژنی خالص با دگره‌های بارز دارند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

استراتژی به شکل دقت کنید. در کدام ستون‌ها می‌توان تعداد دگره‌های بارز را کمتر از نصف تعداد دگره‌های نهفته یافت؟ در ستون اول که هیچ دگرهٔ بارزی نداریم و در ستون دوم که فقط یک دگرهٔ بارز حضور دارد و کمتر از ۲/۵ (نصف تعداد دگره‌های نهفته یعنی ۵تا) است. در سایر ستون‌ها به جز ستون سوم، تعداد دگره‌های بارز هر ژنوتیپ، بیشتر از نصف نهفته‌هاست.



فقط مورد «الف» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف در ستون اول، تمام جایگاه‌های ژنی خالص نهفته هستند و در ستون دوم نیز دو جایگاه خالص نهفته داریم! اگر کلمهٔ «حداقل» تو گزینه نبود، این جمله غلط می‌شد اما شانس آوردیم که هست.

ب ذرت‌های ستون دوم، نسبت به ستون ششم و هفتم، فراوانی کمتری ندارند؛ بلکه از ستون هفتم حتی فراوان‌تر هم هستند!

نکته در صفت رنگ دانه‌های ذرت، ستون وسط یعنی ستون چهارم بیشترین فراوانی را دارد و ستون‌های اول و آخر، کمترین فراوانی را دارند.

ج به ستون چهارم نگاه کنید. این ذرت می‌تواند در ستون مربوط به بیشترین میزان فراوانی قرار داشته باشد.

د شاید عجیب و بی‌رحمانه باشد؛ ولی فقط و فقط، یک ژنوتیپ به عنوان مثال نقض این مورد مطرح است؛ آن هم ژنوتیپ AaBbCc در ستون چهارم است که هیچ جایگاه ژنی خالصی ندارد! ببخشید دیگه یکم سخت شد برات! ☹

تست‌درتست **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«اگر ژنوتیپ دو بخش متفاوت از یک دانهٔ گیاه ذرت به صورت AAaBBBCcc، AABbCc باشند، آنگاه می‌توان بیان داشت.....»

۱) یاختهٔ به وجود آورندهٔ لولهٔ گرده، فقط یک دگرهٔ بارز در ژنوتیپ خود داشته است.

۲) بزرگ‌ترین یاخته در کیسهٔ رویانیِ مؤثر در تشکیل این دانه، در تمامی جایگاه‌های ژنی خود بارز است.

۳) یاخته‌ای که حاوی ژنوتیپ AaBBCc باشد، زودتر از بخش دارای ژنوتیپ aabbCc در این دانه، تشکیل شده است.

۴) حضور همهٔ انواع دگره‌های بارز در ژنوتیپ دانه‌های گردهٔ نارس تولیدشده توسط گیاه حاصل از رویش این دانه قابل انتظار است.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ژنوتیپ آندوسپرم AAaBBBCcc است. ژنوتیپ اسپرم هم با توجه به آن aBC خواهد بود و ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا نیز ABc! بنابراین رویان دارای ژنوتیپ AaBBCc است.

استراتژی از آنجایی که ژنوتیپ آندوسپرم و رویان، هیچ دگرهٔ نهفته‌ای برای جایگاه B ندارند، ژنوتیپ دومی که در صورت سوال بیان شده نمی‌تواند مربوط به بخش‌های حاصل از لقاح در این دانه باشد. تنها قسمت از یک دانه که ژنوتیپ آن به لقاح ارتباطی ندارد، پوستهٔ آن دانه است که ژنوتیپ گیاه مادر را به ارث می‌برد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ لولهٔ گرده از رشد یاختهٔ رویشی ایجاد می‌شود. یاختهٔ رویشی نیز باید ژنوتیپ اسپرم را داشته باشد؛ یعنی aBC؛ بنابراین دو دگرهٔ بارز دارد.

۲ بزرگ‌ترین یاختهٔ کیسهٔ رویانی، یاختهٔ دو هسته‌ای است. مطابق ژنوتیپ آندوسپرم، یاختهٔ دو هسته‌ای ژنوتیپ ABc در هر هستهٔ خود دارد. آیا جایگاه سوم بارز است؟! خیر.

۳ ژنوتیپ مطرح‌شده، رویان و اجزای آن را نشان می‌دهد. دقت داشته باشید پوستهٔ دانه، قدیمی‌ترین و مسن‌ترین بخش یک دانه به حساب می‌آید؛ چرا که حتی پیش از لقاح نیز به صورت پوستهٔ تخمک وجود داشته است!

۴ دانهٔ گردهٔ نارس، هاپلوئید است.

در رویان این دانه، همهٔ انواع دگره‌های بارز A، B و C حضور دارند؛ بنابراین می‌توانند بر اثر تقسیم میوز، این دگره‌ها را به گامت‌های خود نیز منتقل کنند.

تله‌تستی دقت داشته باشید این گزینه به گرده‌های نارس گیاه والد اشاره نمی‌کند! بلکه به گیاه حاصل از رویش دانهٔ مطرح‌شده در سوال اشاره دارد. بنابراین باید به سراغ رویان برویم.

۹. با توجه به آمیزش زیر و با در نظر گرفتن صفت طرح بال و طول شاخک در پروانه‌های مونارک، کدام مورد را نمی‌توان با قطعیت بیان کرد؟ (فام‌تن‌های جنسی در این پروانه‌ها مشابه انسان است، همچنین صفات مدنظر دو اللی بوده و هر دو جنس دیپلوئید هستند و والد ماده و نر از نظر هر صفت تنها یک نوع دگره دارند.)

۱) صفت طرح بال، صفتی وابسته به X است و دگرهٔ مربوط به بال شطرنجی بر دگرهٔ مربوط به بال خطدار نهفته است.

۲) از آمیزش بین زاده‌های نر و ماده، امکان مشاهدهٔ ژن‌نمود خالص در ماده‌های نسل بعد آن‌ها برای هر دوصفت وجود دارد.

۳) صفت طول شاخک، صفتی مستقل از جنس است و رابطهٔ بین دگره‌های آن مشابه رابطهٔ بین دگره‌های صفت رنگ گل میمونی است.

۴) از آمیزش بین زاده‌های نر و ماده، همهٔ نرهای شاخک‌کوتاه واجد بال خطدار و بعضی از ماده‌های بال‌شطرنجی واجد شاخک متوسط خواهند بود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

عزیزجان، جیگرجان، سوال به این قشنگی رو یهو ولش نکنی! حتما کامل بررسیش کن. برای پاسخ به این سؤال باید ابتدا نحوهٔ توارث و نوع رابطهٔ بین دگره‌های صفات طرح بال و طول شاخک را مشخص کنیم. دقت کردی که چقدر این سوال سخته! ولی خب میخوایم با هم بررسی کنیم و نکاتشو در بیاریم...

صفت طول شاخک: با توجه به اینکه این صفت در بین زاده‌های نر و ماده به یک شکل دیده می‌شود، می‌توان گفت طول شاخک صفتی مستقل از جنس است. هم‌چنین با توجه به اینکه والد ماده، شاخک‌کوتاه و والد نر، شاخک‌بلند است و همهٔ زاده‌ها حالت حدواسط (شاخک‌متوسط) دارند، می‌توان گفت رابطهٔ بین این دگره‌ها از نوع بارزیت ناقص است. بنابراین، اگر دگرهٔ مربوط به شاخک بلند را (L) و دگرهٔ مربوط به شاخک کوتاه را (S) بنامیم، پروانه‌های شاخک‌کوتاه، شاخک‌متوسط و شاخک‌بلند به ترتیب دارای ژن‌نمود SS ، LS و LL هستند.

صفت طرح بال: با توجه به اینکه این صفت در زاده‌های نر با والد ماده و در زاده‌های ماده با والد نر مشابه است و با در نظرگرفتن اینکه

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پروانه‌های نر دارای یک فام‌تن X و پروانه‌های ماده دارای دو فام‌تن X هستند، می‌توان گفت صفت طرح بال، صفتی وابسته به X است. اگر دگرهٔ مربوط به بال خط‌دار را (X^L) و دگرهٔ مربوط به بال شطرنجی را (X^C) بنامیم، ژن‌نمود والد نر (X^LY) و ژن‌نمود زاده‌های نر (X^CY) است.

← با توجه به این آمیزش، میفهمیم که دگرهٔ X^L از والد نر به زاده‌های ماده منتقل شده است؛ بنابراین زاده‌های ماده حتماً یک دگرهٔ X^L دارند. در مورد زاده‌های نر هم میدانیم که زاده‌های نر، قطعاً دگرهٔ X^C را از والد ماده دریافت کرده‌اند. بنابراین والد ماده هم قطعاً یک دگرهٔ X^C دارد. ← حال با توجه به این که در صورت سوال مطرح شده است که والد ماده، ژنوتیپ خالص دارد؛ می‌توان فهمید که والد ماده، ژنوتیپش به صورت X^LX^L است. ← با توجه به تولد این والد، زاده‌های ماده یک دگرهٔ X^L نیز دارند؛ بنابراین زاده‌های ماده به صورت X^LX^C هستند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ طبق توضیحات داده‌شده، صفت طرح بال، صفتی وابسته به X است و از آن‌جا که ژن‌نمود ناخالص (X^CX^L) در زادهٔ ماده خود را به صورت رخ‌نمود بال خط‌دار نشان می‌دهد، می‌توان گفت دگرهٔ مربوط به بال شطرنجی بر دگرهٔ مربوط به بال خط‌دار نهفته است.

۲ از آمیزش بین زاده‌های نر و ماده داریم: خودت جدول پانت بکش ببینم بلدی یا نه!

$$X^CY \times X^LX^C = X^CX^C + X^LX^C + X^CY + X^LY$$
$$LS \times LS = LL + LS + SS$$

با توجه به به آمیزش بالا، ماده‌های نسل بعد ممکن است از نظر هر دو صفت ژن‌نمود خالص داشته باشند.

۳ طبق توضیحات داده‌شده، صفت طول شاخک، صفتی مستقل از جنس است که رابطهٔ بین دگره‌های آن از نوع بارزیت ناقص است. می‌دانیم که رابطهٔ بین دگره‌های مربوط به صفت رنگ گل میمونی (W و R) نیز از نوع بارزیت ناقص است.

۴ با توجه به آمیزش مطرح‌شده در گزینهٔ ۲، ممکن است از آمیزش ذکر شده زادهٔ نری حاصل شود که شاخک کوتاه و بال شطرنجی داشته باشد؛ برای مثال پروانهٔ X^CY SS بال شطرنجی دارد و بنابراین این گزینه نادرسته.

تفکر طراح **نوعی رابطهٔ دگره‌ای که .....** (از تأثیر محیط صرف نظر شده است)

۱ از روی فنوتیپ می‌توان به ژنوتیپ به طور دقیق پی برد ← بارزیت ناقص، هم‌توانی

۲ هر ژنوتیپ، فنوتیپ مخصوص به خود را دارد ← بارزیت ناقص، هم‌توانی

۳ در حالت ناخالص، اثر دو الل، همراه هم ظاهر می‌شوند ← هم‌توانی

۴ در حالت ناخالص، فنوتیپ به صورت حدواسط ظاهر می‌شود ← بارزیت ناقص

۵ تعداد انواع فنوتیپ‌ها با تعداد انواع ژنوتیپ‌ها برابر است ← بارزیت ناقص، هم‌توانی

۶ وجود تنها یک الل بارز برای تعیین فنوتیپ کافی است ← بارز و نهفتگی

۷ فرد ناخالص رخ نمود برخی افراد خالص را نشان می‌دهند ← بارز و نهفتگی

۱۰. با توجه به فردی ۳۰ ساله که هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل او مؤثر است و برای چهار صفت A ، B ، C و D دارای ژن‌نمود ناخالص می‌باشد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟ (هر چهار صفت دو اللی با رابطهٔ بارز و نهفتگی هستند.)

«اگر ژن مربوط به صفت ..... فرد قرار داشته باشد، به‌طور حتم .....»

۱) C بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن - در ایجاد ژنوتیپ گامت‌های حاصل مستقل هستند.

۲) B بر روی کوچک‌ترین فام‌تن - در صورت فرزندآوری، نیمی از فرزندان وی دارای این ژن خواهند بود.

۳) A بر روی فام‌تن شمارهٔ ۲۱ - در قدامی‌ترین قسمت هریک از اسپرم‌های فرد، یک دگره از این صفت وجود دارد.

۴) D بر روی فام‌تن شمارهٔ ۹ - امکان مشاهدهٔ چهار دگره از این صفت در یاخته‌های آغازگر فرایند گامت‌زایی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

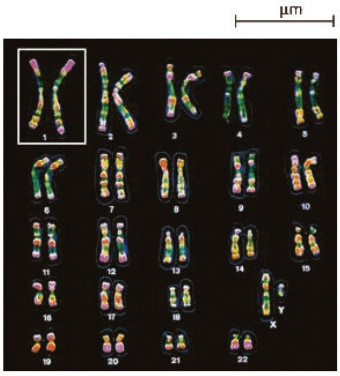
سرنخ می‌دانیم که هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارد. بنابراین صورت سؤال در خصوص مردی ۳۰ ساله است که از نظر چهار ژن A تا D دارای ژن‌نمودهای Aa ، Bb ، Cc و Dd می‌باشد.

گامت‌زایی در مردان از یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) شروع می‌شود. یاخته‌ها برای تقسیم میتوز، در مرحلهٔ S تعداد کروماتیدهای خودشان (نه کروموزوم!) را دو برابر می‌کنند. پس تعداد دگره‌ها هم دو برابر (یعنی ۴ تا) میشه! و این یاخته چهار دگره از صفت D را خواهد داشت.

نکته در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای و طی همانند سازی، تعداد دگره‌ها و ژن‌ها دوبرابر می‌شود. در این مرحله در یک کروموزوم دو کروماتیدی می‌توان دو دگرهٔ مربوط به یک ژن تک جایگاهی را مشاهده کرد.

ترکیب پرولاکتین یکی از هورمون‌های مترشحه از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز است. پس از تولد نوزاد، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد. همچنین امروزه شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است. در مردان، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد. (فصل ۴ یازدهم)

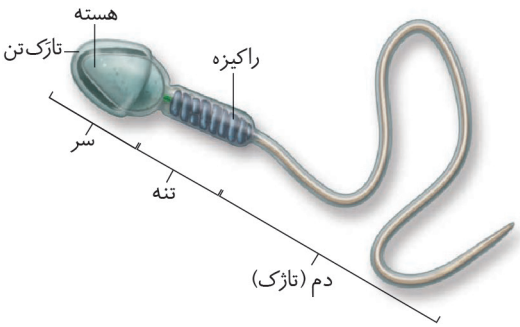
بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ با توجه به شکل مقابل که کاریوتیپ انسان را نشان می‌دهد، فام‌تن شمارهٔ ۱ بزرگ خاندان فام‌تن‌هاست. می‌دانیم که جایگاه ژن‌های گروه خونی Rh هم مثل صفت C روی فام‌تن شمارهٔ ۱ قرار دارد. صفاتی که بر روی یک فام‌تن یکسان قرار دارند باهم (نه مستقل) به ارث می‌رسند.

نکته بزرگ‌ترین فام‌تن مردان و زنان، فام‌تن شمارهٔ ۱ است. کوچک‌ترین فام‌تن مردان، فام‌تن Y و کوچک‌ترین فام‌تن زنان، فام‌تن شمارهٔ ۲۲ است.

۲ با توجه به شکل کاریوتیپ، کوچک‌ترین فام‌تن یک مرد، فام‌تن جنسی Y است. ژن B نیز چون روی این کروموزوم هست، همیشه به فرزندان پسر این فرد این ژن منتقل می‌شود. اما دقت داشته باشید که نمی‌توان گفت به‌طور حتم نیمی از فرزندان یک فرد پسر هستند و دارای ژن B خواهند بود؛ بلکه تنها احتمال پسرشدن و داشتن ژن B ، ۵۰ درصد است.



۳ حالت طبیعی اره این گزینه درسته، ولی ملّه من بهت گفتم جهش و باهم ماندن کروموزوم رو در نظر بگیر؟؟ به طور حتم هم که برات آوردم، پس یعنی حتما جهش و باهم ماندن کروموزوم رو در نظر بگیر عزیزدلم.

۱۱. به طور معمول، در همهٔ گزینه‌ها دو ویژگی در مورد یکی از پروتئین‌های موجود در یک یاختهٔ جانوری فعال، درست بیان شده‌اند؛ به‌جز .....

۱) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد و حین ساخته شدن، از سر آمینی خود به غشاهای شبکه آندوپلاسمی نفوذ کرده است.

۲) توسط رناتن‌های دور از شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود و می‌تواند در ساختار اندامک‌های درون یاخته قرار نگیرد.

۳) از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌گردد و بلافاصله به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شود که از غشا دورتر است.

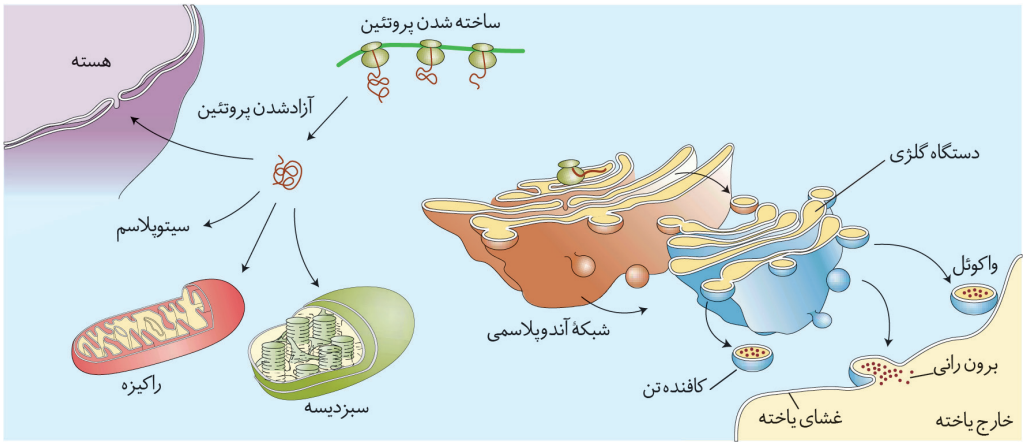
۴) در نوعی ریزکیسه مشاهده شده و بدون فعالیت رناتن‌های همان یاخته، تولید شده است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

به طور کلی، پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند. طبق شکل، رشته پپتیدی از سر آمینی خود به شبکه آندوپلاسمی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

وارد می‌شود. البته توجه کنید که شبکه آندوپلاسمی فقط یک غشا دارد، نه غشاها!



نکته پروتئینی که توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود، در واقع به درون کیسه‌های آن تولید می‌شود و برای خروج از این شبکه، درون ریزکیسه قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بعضی از پروتئین‌های یاخته توسط رناتن‌های آزاد (دور از شبکه آندوپلاسمی) تولید می‌شوند. این پروتئین‌ها ممکن است در ساختار اندامک (راکیزه و سبزدیسه)، هسته یا در ماده زمینه سیتوپلاسم قرار بگیرند.

۳ توی شکل مشخصه!! تازه سوال کنکور هم بوده...

۴ پروتئینی که درون ریزکیسه مشاهده می‌شود، ممکن است بدون فعالیت رناتن‌های همان یاخته تولید شده باشد؛ برای مثال می‌توان به پادتن فاگوسیتوزشده توسط ماکروفاژ اشاره کرد که درون نوعی ریزکیسه در این یاخته دیده می‌شود!

نکته **ممکن است ما پروتئین‌ها و مواد آلی را ببینیم که درون یک یاخته وجود دارند اما در خود آن یاخته تولید نشده‌اند:**

۱ ورود آنزیم القا کننده مرگ برنامه ریزی شده به یاختهٔ سرطانی یا ویروسی

۲ عبور پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها از پلاسمودسم گیاهان و ورود به یاختهٔ دیگر

۳ بیگانه‌خواری میکروب‌ها (که در ساختار خود دارای انواع مواد آلی هستند) و ورود آنها به سیتوپلاسم یاخته‌های بیگانه‌خوار

نکته پرفورین پروتئینی است که توسط لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی و T کشنده تولید می‌شود اما در غشای یاخته‌های دیگر قرار می‌گیرد. پروتئین مکمل نیز توسط یاخته‌های بدن انسان تولید می‌شود اما در غشای میکروب‌ها قرار می‌گیرد. پس هر پروتئینی که در غشای یک یاخته وجود دارد، الزاماً توسط آن یاخته تولید نشده است!

۱۲. در ارتباط با صفات ژنتیکی انسان بالغ و سالم، کدام مورد درست است؟

۱) فردی که دارای هر دو دگرهٔ بارز و نهفتهٔ نوعی صفت مستقل از جنس است، به‌طور حتم این دگره‌ها را به نسل بعد منتقل می‌کند.

۲) فردی که از نظر گروه خونی Rh دارای ژنوتیپ ناخالص است، به‌طور حتم در همهٔ یاخته‌های خود دو نوع دگرهٔ متفاوت برای این صفت دارد.

۳) فردی که قادر به ساخت هیچ‌یک از آنزیم‌های مرتبط با گروه خونی ABO نیست، به‌طور حتم در سطح گویچه‌های قرمز خود فاقد کربوهیدرات است.

۴) فردی که دارای دگرهٔ بیماری هموفیلی و فاقد اختلال در فرایند انعقاد خون است، به‌طور حتم در هر بار گامت‌زایی، یک نوع گامت از نظر این صفت تولید می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مورد (۴) در ارتباط با صفات ژنتیکی انسان به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد

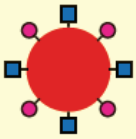
۱ حالا اومدیم و این فرد بچه دوست نداشت و نخواست تولید مثل کنه؟ نسل بعد رو از کجا بیاریم؟

۲ فردی که از نظر گروه خونی Rh دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص (Dd) است، در **یاخته‌های پیکری هسته‌دار** خود که دولاد هستند، دو نوع دگرهٔ متفاوت برای این صفت دارد. اما دقت داشته باشید که در **یاخته‌های جنسی** که تک‌لاد هستند دارای یک نوع دگره و نیز در **یاخته‌های بدون هسته** مانند گویچه‌های قرمز، فاقد دگره برای این صفت می‌باشد.

تله‌تستی گویچهٔ قرمز بالغ که هسته نداره، بلای جون تستای ژنتیکه و خیلی جاها برای مثال نقض به کمکتون میاد، هیچ جوره فراموشش نکنید.

۳ این فرد کربوهیدرات مربوط به گروه خونی ندارد اما دقت داشته باشید که در سطح گویچه‌های قرمز علاوه بر کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO ، کربوهیدرات‌های دیگری نیز وجود دارد. بنابراین، نمی‌توان گفت این فرد به‌طور حتم در سطح گویچه‌های قرمز خود فاقد کربوهیدرات است.

نکته علاوه بر کربوهیدرات‌ها و پروتئین مربوط به گروه خونی، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های دیگری در سطح گویچهٔ قرمز وجود دارند.

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گویچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچه قرمز	A	B	A و B	هیچ‌کدام

۴ می‌دانیم که صفت هموفیلی نوعی صفت وابسته به X است. از آن‌جا که مردان تنها یک فام‌تن X دارند و با داشتن دگرهٔ بیماری هموفیلی قطعاً مبتلا به این بیماری و دارای اختلال در فرایند انعقاد خون هستند، می‌توان گفت فردی که دارای دگرهٔ این بیماری هست اما اختلالی در فرایند انعقاد خون ندارد، زنی است که از نظر این صفت ناقل (X^HX^h) می‌باشد. می‌دانیم که در هر بار فرایند گامت‌زایی خانم‌ها تنها یک گامت تولید می‌شود. بدیهی است که یک گامت نمی‌تواند بیش از یک نوع داشته باشد.

نکته برای بیماری هموفیلی ۵ نوع ژن‌نمود داریم: $X^HX^H - X^hX^h - X^hX^H - X^hY - X^HY$

نکته دقت داشته باشید که وقوع یک رخداد با احتمال وقوع آن متفاوت است. به مثال زیر توجه کنید!

الف) در زنی با ژن‌نمود X^HX^h ، با هر بار گامت‌زایی **احتمال** تولید چند نوع گامت از نظر این صفت وجود دارد؟ ۲ نوع

ب) در زنی با ژن‌نمود X^HX^h ، با هر بار گامت‌زایی چند نوع گامت از نظر این صفت تولید می‌شود؟ ۱ نوع

۱۳. گروهی از جانداران نمی‌توانند مولکول‌های رنا (RNA)ی موجود در دومین مرحلهٔ رونویسی را توسط زیرواحدهای تشکیل‌دهندهٔ رناتن به دام بیاندازند. کدام گزینه در خصوص این جانداران درست است؟

۱) هر نوع تغییر در خمیدگی دنای اصلی، به هنگام وقوع مرحلهٔ دوم اینترفاز رخ می‌دهد.

۲) همهٔ مولکول‌های متعلق به خانوادهٔ پروتئین مؤثر در شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز، دارای ابعاد یکسانی می‌باشند.

۳) فقط از بعضی از توالی‌های نوکلئوتیدی مؤثر بر سرعت یا مقدار رونویسی، رونوشت‌برداری می‌شوند.

۴) همهٔ توالی‌های نوکلئوتیدی با توانایی اتصال به عوامل رونویسی، در نزدیکی ژن مربوط به خود قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سرنخ یاخته‌های یوکاریوتی، فاقد توانایی انجام همزمان رونویسی از دنای اصلی و ترجمه از رنای پیک می‌باشند.

توالی افزاینده، راه انداز و همچنین ژن(های) مربوط به ساخت عوامل رونویسی (به دلیل تولید پروتئین‌های مؤثر در این اتفاق)، بر سرعت یا مقدار رونویسی مؤثر هستند و فقط گروهی از آن‌ها (توالی افزاینده و راه انداز) توالی غیرژنی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر نوع تغییر در خمیدگی دنای اصلی لزوماً قرار نیست که در مرحلهٔ S اینترفاز رخ دهد! مثلاً خمیدگی دنا به منظور قرارگیری توالی افزاینده در نزدیکی راه انداز مثالی از این مورد است.

۲ مولکول‌های مؤثر در شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز در یاخته‌های یوکاریوتی عوامل رونویسی هستند که اندازه‌های متفاوتی دارند.

نکته عوامل رونویسی:

۱ از جنس پروتئین هستند و توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

۲ اندازه‌های مختلفی دارند و تنها درون هسته فعالیت می‌کنند.

۳ می‌توانند به عوامل رونویسی دیگر، راه‌انداز، افزاینده و آنزیم رنابسپاراز متصل شوند. یعنی به نوکلئیک اسید و پروتئین متصل می‌شوند. (دو نوع پلیمر)

۴ خاصیت آنزیمی ندارند و در نتیجه فاقد جایگاه فعال هستند.

۵ در پروکاریوت‌ها وجود ندارند. اما دقت کنید در پروکاریوت‌ها پروتئین فعال کننده همانند عوامل رونویسی، رنابسپاراز را به سمت راه‌انداز هدایت می‌کند.

۴ توالی‌های نوکلئوتیدی با توانایی اتصال به عوامل رونویسی، توالی افزاینده و راه انداز هستند. توالی افزاینده برخلاف راه‌انداز ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشد.

نکته توالی افزاینده:

۱ با توجه به قید کتاب درسی می‌تواند در فاصلهٔ کمی از ژن نیز وجود داشته باشد.

۲ برای همهٔ ژن‌های یوکاریوتی وجود ندارد. (فقط بعضیاشون)

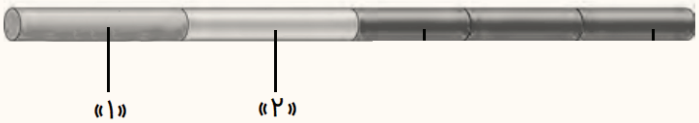
۳ فقط در یاخته‌های یوکاریوتی و درمجاورت دنای خطی وجود دارد.

۴ عوامل رونویسی برخلاف رنابسپاراز به آن متصل می‌شوند.

۵ هلیکاز و دنابسپاراز نیز در حین رونویسی می‌توانند به آن متصل شوند. (برای انجام همانندسازی)

تست‌درتست **شکل زیر بخشی از یک مولکول زیستی در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال را نمایش می‌دهد. با در نظر گرفتن ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز و لاکتوز، کدام گزینه در خصوص این شکل، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟**

«در صورتی که بخش ..... باشد، به منظور ..... قطعاً ضروری می‌باشد.»



۱) «۱»، توالی متصل‌شونده به مولکول فاقد جایگاه فعال - تولید انرژی، ساخت رنای مکمل با حداقل سه رنای حاوی آنتی‌کدون UAC

۲) «۲»، نوعی توالی غیرژنی - تجزیهٔ قند موجود در شیر، اتصال دو نوع مولکول نوکلئیک‌اسیدی به کمک گروهی از پیوندهای سست و ضعیف

۳) «۲»، توالی متصل‌شده به بخش مشخص‌کنندهٔ محل آغاز صحیح رونویسی - آغاز رونویسی، تغییر در برهم‌کنش‌های آبگریز نوعی مولکول V شکل

۴) «۱»، قابلیت اتصال به بسپارازی فاقد توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را نداشته - تولید آنزیم، اتصال یک قند و یک آنزیم به طرفین نوعی پروتئین

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سرنخ مولکول زیستی مورد مطالعهٔ مزلسون و استال دنا است.

اگر «۲» توالی غیرژنی باشد، در این صورت این بخش اپراتور (در تنظیم منفی) و یا راه‌انداز (در تنظیم مثبت) می‌باشد. برای تجزیهٔ قند موجود در شـــیر (لاکتوز)، لازم اســـت تا رونویسی از ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز انجام شود. در این زمان بین رنا و دنا پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

نکته مهارکننده برخلاف پروتئین فعال کننده توانایی تغییر شکل دارد و در نتیجه با اتصال لاکتوز به آن، ساختار سه بعدی و برهم‌کنش‌های آبگریز آن تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بخش «۱»، اگر به مولکول فعال‌کننده (نوعی مولکول پروتئینی و غیرآنزیمی (فاقد جایگاه فعال)) متصل باشـــد، همان جایگاه اتصال فعال‌کننده است. در این صورت به منظور تولید سه آنزیم تجزیه‌کنندهٔ مالتوز و در نهایت تولید انرژی، لازم است تا سه توالی آغاز AUG در ترجمه مورد استفاده قرار گیرد، پس حداقل به سه رنای ناقل حاوی آنتی‌کدون UAC و حامل آمینواسید متیونین نیاز است.

۳ بخش مشـــخص‌کنندهٔ محل آغاز صحیح رونویســـی راه انداز است. توالی متصل به راه انداز می‌تواند اپراتور یا جایگاه اتصال فعال‌کننده باشـــد ولی در این شکل، بخش «۲» باید اپراتور باشـــد. به منظور آغاز رونویسی در این ساختار، لازم است تا فاصلهٔ بین بازوهای پروتئین مهارکننده (مولکول V شکل) افزایش یابد. برای این اتفاق باید در برهم‌کنش‌های آبگریز این مولکول تغییر ایجاد شود.

۴ منظور از بســـپاراز فاقد توانایی شکســـتن پیوند فسفودی‌استر همان رنابسپاراز اســـت. بنابراین این بخش به دلیل عدم توانایی اتصال رنابســـپاراز به آن، راه‌انداز نبوده و جایگاه اتصال فعال‌کننده اســـت. دقت کنید که اتصال یک قند و یک آنزیم به طرفین نوعی پروتئین، در خصوص تولید آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ مالتوز صادق است. بنابراین این گزینه درست است.

نکته **مربوط به تنظیم رونویسی منفی و مثبت:**

۱ یک راه‌انداز مشترک برای سه ژن وجود دارد.

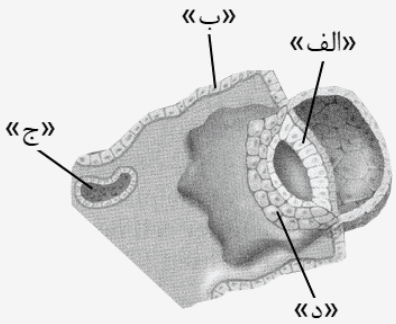
۲ نوکلئوتید مناسب برای آغاز رونویسی روی ژن اول قرار دارد.

۳ توالی پایان رونویسی روی ژن سوم قرار دارد.

۴ در رنای پیک سه ژنی، سه کدون آغاز و سه کدون پایان وجود دارد.

۵ ترجمه رنای پیک مربوط به پروتئین مهارکننده و پروتئین فعال کننده همواره انجام می‌شود و ربطی به وجود دی‌ساکارید خاصی ندارد.

۱۴. با در نظر گرفتن بیماری هموفیلی و انواع گروه‌های خونی و با توجه به شکل زیر، گزارهٔ نامناسب برای تکمیل عبارت زیر را انتخاب کنید. (از مدنظر قرار دادن پدیده‌هایی مانند کراسینگ اور و جهش، صرف نظر کنید.)



«اگر ژن‌نمود بخش ..... باشد، هیچ‌گاه نمی‌توان انتظار داشت که .....»

۱) «ج»، x^hx^hiiDd - والدین وی بتوانند، اثر دگره‌های مربوط به یک نوع گروه خونی را همراه با هم ظاهر کنند.

۲) «الف»، $x^Hx^HI^AI^BDd$ - والد غیر مؤثر در وراثت میتوکندریایی این یاخته، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت باشد.

۳) «ب»، $x^Hx^HI^Aidd$ - والدین وی از نظر گروه خونی مرتبط با پروتئین D در گویچه‌های قرمز، دارای ژن‌نمود DD باشد.

۴) «د»، $x^Hx^hI^AI^ADD$ - یاختهٔ آغازکنندهٔ لقاح با اسپرم به منظور تولید یاختهٔ تخم، دارای دو دگرهٔ مربوط به گروه خونی Rh باشد.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

یاختهٔ «الف» و «د» از جنین و یاختهٔ «ب» و «ج» از مادر می‌باشند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

اگر ژن‌نمود بخش «د»، $x^{H}x^{h}I^{A}I^{A}DD$ ، یاختهٔ آغازکنندهٔ لقاح با اسپرم (همان اووسیت ثانویه)، به دلیل اینکه دو کروماتیدی است، دارای دو دگره برای گروه خونی Rh می‌باشد.

مشاوره برای شمردن تعداد دگره‌ها در یک یاخته، به تعداد هسته‌ها و دوکروماتیدی یا تک کروماتیدی بودن کروموزوم‌های آن دقت کنید!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگـــر ژن نمود بخش «ج»، $x^{h}x^{h}iiDd$ باشـــد، والدین فرد هر کدام یک دگرهٔ مربـــوط به گروه خونی O را دارند، پس نمی‌توانند دارای گروه خونی AB باشند و اثر دگره‌های مربوط به یک نوع گروه خونی را همراه با هم ظاهر کنند (هم توانی!).

تله‌تستی خیلی حواست به دو عبارت (همراه با هم ظاهر شدن) و (حد واسط) باشه و هم‌توانی و بارزیت ناقص رو باهم قاطی نکن. ببین عزیزم اگه بخوام با مثال بهت بگم تو هم‌توانی از آمیزش دو گاه سیاه و سفید، یه گاوی متولد میشه که هم لکه‌های سفید داره رو بدنش هم لکه‌های سیاه. اما تو بارزیت ناقص از آمیزش گاو سیاه و سفید، یه گاو خاکستری متولد میشه! به گاوای خوشگل پایین نگاه کن تا بفهمی چی میگم.

۲ در انســـان، والد غیر مؤثر در وراثت میتوکندریایی، مرد اســـت. دقت کنید که اگر ژن نمود بخش «الف»، $x^{H}x^{H}I^{A}I^{B}Dd$ باشد، در این صورت به طور حتم یک دگرهٔ x^{H} از پدر گرفته شده و در نتیجه او، واجد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ است.

نکته ژن‌های میتوکندری تنها از مادر به فرزند منتقل می‌شود. اما ژن‌های دنای خطی و هسته نیمی از مادر و نیمی از پدر به ارث می‌رسند.

۳ اگر ژن نمود بخش «ب»، $x^{H}x^{H}I^{A}idd$ باشد، پس حتماً والدین وی دارای دگرهٔ d هستند، در نتیجه ژن نمود DD ندارند!

۱۵. در دو مرحله از فرایند ترجمهٔ رنای پیک مربوط به نخستین پروتئینی که ساختار سه‌بعدی آن شناخته شد، کدام گزینه قابل انتظار است؟

۱) متصل بودن مولکول رنای ناقل به زیرواحد کوچک اندامک رناتن

۲) تشکیل پیوندهای هیدروژنی ناقص میان نوکلئوتیدهای ریبوزدار

۳) خروج بسپاری نوکلئوتیدی از رناتن به دنبال اشغال جایگاه A آن

۴) تغییر فشار اسمزی میان‌یاخته به دنبال تشکیل پیوندهای اشتراکی

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

سرنخ میوگلوبین، نخستین پروتئینی بود که ساختار سه بعدی آن شناسایی شد.

در طی فرآیند ترجمه، زنجیرهٔ سازندهٔ این پروتئین از روی رنای پیک ساخته می‌شود. در طی مرحلهٔ طویل شدن این فرآیند، با ورود رنای ناقل جدید به جایگاه A رناتن، رنای ناقل خالی، از جایگاه E خارج می‌شـــود؛ همچنین در مرحلهٔ پایان نیز با ورود پروتئین‌های آزادکننده به جایگاه A رناتن، رنای ناقل خالی از جایگاه P رناتن خارج می‌شود؛ بنابراین خروج رنای ناقل به دنبال ورود بسپار به جایگاه A رناتن را می‌توان هم در مرحلهٔ طویل شدن و هم در مرحلهٔ پایان رناتن مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ متصل‌بودن مولکول رنای ناقل به زیرواحد کوچک رناتن را در هر سه مرحله می‌توان مشاهده کرد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، ممکن است رناهای ناقلی به جایگاه A رناتن وارد شوند که به طور کامل مکمل نوکلئوتیدهای جایگاه A رناتن نیستند و بدون تشکیل پیوند هیدروژنی و یا با تشکیل پیوندهای ناقص و نادرست، این جایگاه را ترک کنند. این ویژگی تنها مربوط به این مرحله از فرآیند ترجمه می‌باشد.

۴ تشکیل پیوندهای اشتراکی تنها در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه صورت می‌گیرد. به دنبال تشکیل پیوندهای اشتراکی، مولکول‌های آب در میان‌یاخته تولید می‌شوند که منجر به تغییر فشار اسمزی آن می‌گردند.

نکته **پیوندهای اشتراکی شکسته شونده در طی ترجمه:** پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید انتهای رنای ناقل - پیوند فسفات- فسفات در ATP

پیوندهای اشتراکی تشکیل شونده در طی ترجمه: پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها

تفکرطراح **در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمه که .....**

۱ پیوند هیدروژنی (میان کدون و آنتی‌کدون) به وجود می‌آید ← آغاز و طویل‌شدن

۲ پیوندهای هیدروژنی (میان کدون و آنتی‌کدون) تجزیه می‌شوند ← طویل‌شدن و پایان

۳ بخش‌هایی از رنای پیک، زیرواحد کوچک ریبوزوم را به سوی کدون آغاز (AUG) هدایت می‌کنند ← آغاز

۴ دو زیرواحد ریبوزوم به یکدیگر متصل شده و ساختار آن تکمیل می‌شود ← آغاز

۵ تنها جایگاه P ریبوزوم از رنای ناقل اشغال شده است ← آغاز و پایان

۶ تنها در جایگاه P ریبوزوم، آمینواسید قابل مشاهده است ← آغاز

۷ ریبوزوم بر روی رنای پیک حرکت می‌کند ← طویل‌شدن

۸ پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها تشکیل می‌شود ← طویل‌شدن

۹ انواعی از رناهای ناقل مکمل و غیرمکمل به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شوند ← طویل‌شدن

۱۰ جایگاه A ریبوزوم، آمادهٔ پذیرش رنای ناقل است ← طویل‌شدن

۱۱ رنای ناقل غیرمکمل کدون جایگاه A (و متصل به آمینواسید) از این جایگاه خارج می‌شود ← طویل‌شدن

۱۲ رنای ناقل متصل به زنجیرهٔ آمینواسیدی در جایگاه P مشاهده می‌شود ← طویل‌شدن و پایان

۱۳ رنای ناقل فاقد اتصال به آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود ← طویل‌شدن

۱۴ رنای ناقل فاقد اتصال به آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود ← پایان

۱۵ عوامل پروتئینی آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شوند ← پایان

۱۶ زیرواحدهای ریبوزوم از یکدیگر جدا می‌شوند ← پایان

۱۷ پیوند اشتراکی میان آمینواسید و رنای ناقل تجزیه می‌شود ← طویل‌شدن و پایان

۱۸ جایگاه A و E ریبوزوم خالی می‌مانند ← آغاز

۱۶. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«طبق مطالب کتاب درسی تا قبل از نتایج آزمایشات و مشاهدات دانشمند(انی) که از ..... استفاده کرد(ند)، سایر دانشمندان از ..... خبر نداشتند.»

۱) جاندار دارای غدد تولید کنندهٔ مایعی حاوی لاکتوز و پروتئین - وجود انواع پلیمرها درون هسته

۲) گریزانه در یکی از مراحل آزمایشات خود - چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین باکتری‌های مختلف

۳) دناهای جانداران مختلف - برابر بودن تعداد نوکلئوتیدهای دارای آدنین و تیمین در مولکول دنا

۴) اشعهٔ غیرمرئی واجد کاربرد در رادیولوژی - وجود چهار نوع مونومر در ساختار مولکول وراثتی

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ایوری و همکارانش از گریزانه استفاده کردند. دانشمندان آن زمان، قبل از ایوری و حتی خود ایوری، از چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین باکتری‌ها خبر نداشتند. فقط می‌دانستند که مادهٔ وراثتی قابلیت انتقال دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ موش نوعی پستاندار است که غدد شیری دارد. شیر مایعی حاوی لاکتوز و پروتئین است. گریفیت از موش استفاده کرد. قبل از گریفیت دانشمندان از وجود نوکلئیک اسید و پروتئین درون هسته خبر داشتند.

۳ چارگاف از دناهای جانداران مختلف استفاده کرد. قبل از چارگاف دانشمندان معتقد بودند که تعداد هر چهار نوکلئوتید درون دنا با یکدیگر برابر است. پس معتقد بودند که تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آدنین و تیمین باهم برابر است.

۴ اشعهٔ استفاده شونده در سونوگرافی و رادیولوژی، اشعهٔ ایکس است. ویلکینز و فرانکلین از اشعهٔ ایکس استفاده کردند. قبل از این دانشمندان، وجود چهار نوع نوکلئوتید در ساختار دنا ثابت شده بود و چارگاف حتی نسبت آن‌ها را محاسبه کرده بود.

ترتیب آزمایشات و نتایج به دست آمده:

کشف نوکلئیک اسیدها در هسته (توسط میشر) [بیشتر بدانید اما بهتر است بدانید!] ← کشف اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی - مادهٔ وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود. (گریفیت) ← دنا همان مادهٔ وراثتی است. (ایوری و همکارانش) ← تعداد بازهای آلی آدنین با تیمین و تعداد بازهای آلی سیتوزین با گوانین در مولکول دنا برابر است. (چارگاف) ← دنا بیش از یک رشته دارد و مارپیچ است. ابعاد مولکول دنا نیز شناسایی شد. (ویلکینز و فرانکلین) ← توضیح دلیل برابری بازهای آلی در دنا و معرفی مدل مولکولی نردبان مانند برای دنا (واتسون و کریک) ← همانندسازی دنا به صورت نیمه حفاظتی است. (مزلسون و استال)

۱۷. مولکول‌هایی با فعالیت اختصاصی در پیکر یک انسان سالم یافت می‌شوند که نقش بسیار مهمی در افزایش سرعت واکنش‌هایِ انجام‌شدنی ایفا می‌کنند، چند مورد مشخصهٔ فقط گروهی از این مولکول‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

الف) به منظور هدایت آن‌ها به محل انجام فعالیت خود، ساختارهای ریزکیسه‌ای از جسم گلژی جوانه می‌زنند.

ب) برخی از پیوندهای میان گروه‌های آمین و کربوکسیل در ساختار آن‌ها، از نوع غیراشتراکی است.

ج) فقط پس از پرشدن تمامیِ جایگاه‌های خود، توانایی انجام عملکرد صحیح را پیدا می‌کنند.

د) بهترین عملکرد خود را در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد نشان می‌دهند.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور از عبارت صورت سوال، آنزیم‌ها هستند.

همهٔ موارد فقط در خصوص گروهی از این مولکول‌های شیمیایی درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف گروهی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود باید به خارج از یاخته هدایت شوند، این آنزیم‌ها ابتدا درون ریزکیسه‌های جداشده از جسم گلژی قرار گرفته و سپس به طرف بیرون یاخته هدایت می‌شوند. اما گروهی از آنزیم‌ها که در محیط هسته یا ... فعالیت می‌کنند، درون ساختارهای ریزکیسه جابه‌جا نمی‌شوند. علاوه بر این گروهی از آنزیم‌ها اصلاً پروتئینی نیستند و جوانه‌زدن و ... معنی ندارد.

نکته طبق شکل کتاب، ورود پروتئین به درون هسته، راکیزه و دیسه توسط فرایندهای درون بری و برون‌رانی نیست!

ب گروهی از آنزیم‌ها از جنس پروتئین هستند و دارای زیرواحدهای آمینواسیدی می‌باشند. این زیرواحدها دارای گروه‌های کربوکسیل و آمین هستند که می‌توانند با یکدیگر پیوند پپتیدی (اشتراکی) و هیدروژنی (غیر اشتراکی) برقرار کنند.

نکته گروهی از آنزیم‌ها از جنس غیرپروتئینی هستند مانند رنای رناتنی که فعالیت آنزیمی داشته و از جنس نوکلئیک‌اسیدهاست.

ج توجه داشته باشید لزوماً به منظور انجام فعالیت یک آنزیم نیازی نیست همهٔ جایگاه‌های اتصال آن به پیش‌ماده متصل شود. مثلاً

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بعضی از آنزیم‌ها چندین واکنش را سرعت می‌بخشند و لزوماً برای هر بار فعالیت تمامی جایگاه‌های فعال آن‌ها پر نمی‌شود.

ترکیب آنزیمی تحت عنوان روبیسکو در یاخته‌های فتوسنتزکننده یافت می‌شود که برای مولکول‌های اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید و نوعی قند پنج کربنه دارای جایگاه اختصاصی است اما به منظور انجام فعالیت آن پرشدن دو جایگاه کافی است.

د آنزیم‌هایی که در کیسهٔ بیضهٔ یک انسان سالم وجود دارند، در دمای ۳۴ درجهٔ سانتیگراد بهترین فعالیت را دارند.

ترکیب کیسهٔ بیضه در خارج از محوطهٔ شکمی قرار داشته به همین دلیل دمای آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای سایر نواحی بدن است. (یازدهم - فصل ۷)

۱۸. با توجه به مطالب کتاب درسی، در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان فرایندهایی وجود دارند که باعث می‌شوند تا نوعی نوکلئیک اسید الگو قرار گیرد. در ارتباط با همهٔ این فرایندها چند مورد صادق است؟

الف) محصولی با مقاومت دمایی بالا و فاقد خاصیت آنزیمی تولید می‌شود.

ب) همزمان با انجام آن، به تدریج رشتهٔ الگو از محصول تولیدی جدا می‌شود.

ج) از سه مرحله تشکیل شده که توسط آنزیم(هایی) تسهیل می‌گردد.

د) به منظور انجام این فرایند، تشکیل پیوندهای هیدروژنی ضروری است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، فرایندهای همانندسازی و رونویسی (الگو: DNA) و ترجمه (الگو: RNA) می‌باشد.

مورد (ج) و (د) در ارتباط با هر سه فرایند درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف محصول نهایی همانندسازی و رونویسی، نسبت به دما مقاوم هستند ولی محصول نهایی ترجمه، این طور نیست و نسبت به تغییرات دمایی حساس است. از طرف دیگه باید حواست باشه که بعضی پروتئین‌ها و بعضی رناها دارای خاصیت آنزیمی هستند. پس این گزینه دیگه خیلی غلطه!

ب این مورد در ارتباط با رونویسی درسته ولی در مورد همانندسازی نه! در مورد ترجمه هم که در جریانی که هیچ پیوند مستقیمی بین رشتهٔ رنای پیک و پروتئین تولیدشده وجود ندارد!

ج رونویسی و ترجمه که طبق متن کتاب درسی از سه مرحله تشکیل شده‌اند و آنزیم‌هایی انجام این فرایندها را تسهیل می‌کنند. در مورد همانندسازی هم که توی آزمونای قبلی توضیح دادم که طبق کنکور باید این فرایند رو سه مرحله‌ای در نظر بگیریم! در مورد آنزیم‌های همانندسازی هم میدونی که چندین نوعند که این فرایند رو انجام میدن!

د در طی همانندسازی و رونویسی که پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ در حال ساخت و رشتهٔ در حال تشکیل، ایجاد می‌شود. در مورد ترجمه هم میدونی که طی این فرایند، بین رنای ناقل و رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود تا این امکان فراهم شود تا آمینواسیدها به یک‌دیگر متصل شوند. بنابراین در هر سه فرایند امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد! حال کردی چه تست قشنگی دادم!

۱۹. چند مورد عبارت مقابل را به طور درست تکمیل می‌کند؟ « در هر یاخته‌ای که ..... می‌شود، ..... »

الف) پیرایش رنای پیک انجام - ممکن است نوعی پیچ خوردگی دنا رونویسی آن را تسهیل کند.

ب) رونویسی و همانندسازی در یک محل انجام - به‌طورحتم دنایی فاقد اتصال به غشا مشاهده می‌گردد.

ج) رونویسی از هر ژن، توسط یک راه‌انداز مخصوص کنترل - ممکن است نوعی رنابسپاراز، بیش از یک نوع محصول تولید کند.

د) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یاخته دچار تغییر - به‌طورحتم هیستون‌ها در کاهش فعالیت رنابسپاراز آن نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

موارد (الف) و (ج) عبارت را به طور مناسب کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف پیرایش رنای پیک، در یاخته‌های یوکاریوتی انجام می‌شود. در این یاخته‌ها ایجاد خمیدگی توسط افزاینده، نوعی پیچ خوردگی محسوب می‌شود که باعث افزایش سرعت و میزان رونویسی آن می‌شود. بنابراین چنین چیزی ممکنه!

ب رونویسی و همانندسازی در یاخته‌های یوکاریوتی درون هسته و در یاخته‌های پروکاریوتی درون سیتوپلاسم انجام می‌شود. پس منظور این گزینه می‌تواند هم یاختهٔ یوکاریوتی و هم یاختهٔ پروکاریوتی باشد. در مورد قسمت دوم این گزینه، در مورد یوکاریوت‌ها که درسته و در مورد پروکاریوت‌ها باید خدمتت عرض کنم که ممکن است بعضی پروکاریوت‌ها فاقد پلازمید باشند و به همین دلیل، دنای فاقد اتصال به غشای پلاسمایی نداشته باشند!

ج قسمت اول ویژگی است که مخصوص یوکاریوت‌هاست، چون رنای چندژنی ندارند. در مورد قسمت دوم این گزینه باید خدمتت عرض کنم که هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها این امکان وجود دارد که رنابسپارازی دیده شود که بیش از یک محصول بسازد. چطور؟ در مورد پروکاریوت‌ها که واضحه! در مورد یوکاریوت‌ها هم میدونیم که هر رنابسپاراز یک محصول اصلی دارد که شامل rRNA (رنابسپاراز ۱) و mRNA (رنابسپاراز ۲) و tRNA (رنابسپاراز ۳) می‌باشد؛ اما در انتهای گفتار سه میخوانیم که رنای کوچک نیز در این یاخته‌ها تولید می‌شود که تولید این رناها باید توسط یکی از رنابسپارازهای ۱ یا ۲ یا ۳ باشد! بنابراین در این یاخته‌ها نیز ممکن است رنابسپارازی دیده شود که بیش از یک نوع محصول بسازد!

د در مورد یاخته‌های یوکاریوتی که واضحه که امکان تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی وجود داره! در مورد پروکاریوت‌ها باید بهت بگم که تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در هر دنا ثابت است؛ اما برگرد و گزینه رو دوباره بخون! در این گزینه ذکرشده که تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یاخته (نه DNA!) دچار تغییر شود! دیدی؟ گفته یاخته، نه دنا! همونطور که میدونی اگه یک یاختهٔ پروکاریوتی، از روی پلازمیدش همانندسازی کنه، تعداد پلازمیدهای درونش بیشتر میشه! با بیشترشدن پلازمیدها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی درون این یاخته بیشتر شده! چطور؟ با همانندسازی دناهاش! پس با همهٔ این توضیحات قسمت اول گزینه می‌تواند هم به یوکاریوت‌ها و هم به پروکاریوت‌ها اشاره داشته باشد؛ اما قسمت دوم این گزینه تنها در رابطه با یوکاریوت‌ها صادقه!

مورد مقایسه	یوکاریوت‌ها	پروکاریوت‌ها
فرمانروها	جانوران، گیاهان، آغازیان و قارچها	باکتری‌ها
تعداد یاخته	تک یاخته‌ای (آغازیانی مثل پارامسی و اوگلنا و عامل بیماری مالاریا) پر یاخته‌ای (همهٔ جانوران و گیاهان و بسیاری از قارچها و بسیاری از آغازیان)	تک یاخته‌ای (همهٔ باکتری‌ها مانند استرپتوکوکوس‌نومونیا، اشرشیاکلای، سیانوباکتری، ریزوبیوم و ...)
اندامک‌درون‌یاخته‌ای(اندامک‌غشادار)	دارند	ندارند!
نوکلئیک‌اسید خطی	دارند (دنای هسته‌ای و رنا)	دارند (فقط رنا)
نوکلئیک‌اسید حلقوی	دارند (دنای سیتوپلاسمی درون میتوکندری و کلروپلاست)	دارند (دنای اصلی و دیسک)
انواع دنا	هسته‌ای (اصلی) و سیتوپلاسمی	اصلی و دیسک (پلازمید)
چرخهٔ یاخته‌ای	دارند	ندارند!
انواع رنابسپاراز	چهار نوع (رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳ و رنابسپاراز پروکاریوتی درون میتوکندری و کلروپلاست)	یک نوع (رنابسپاراز پروکاریوتی)
انواع رنا	mRNA، tRNA، rRNA و رنای‌کوچک	
نوع رنای‌پیک	ساخته شده از روی دنای هسته‌ای : تک ژنی	تک ژنی و چند ژنی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

توانایی فشرده‌سازی دنا به وسیلهٔ هیستون	دارند	ندارند! (فاقد پروتئین هیستون)
تنظیم بیان ژن	قبل از رونویسی تا بعد از ترجمه، در مراحل غیر از رونویسی	قبل از رونویسی تا بعد از ترجمه
روش تنظیم بیان ژن	به کمک عوامل رونویسی متصل شونده به راه‌انداز و افزاینده، اتصال برخی رناهای کوچک به رنای‌پیک (توقف ترجمه)، تغییر در مقدار فشردگی کروموزوم‌ها، تغییر در طول عمر رنای‌پیک	تنظیم مثبت و منفی رونویسی و تغییر در طول عمر رنای‌پیک
توالی اپراتور	-	دارند! (اپران‌لک در اشرشیاکلای)
توالی راه‌انداز	دارند	دارند
شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز	رنابسپاراز به تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند و به کمک عوامل رونویسی انجام می‌شود.	پروتئین فعال‌کننده به شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز کمک می‌کند. در برخی موارد رنابسپاراز به تنهایی می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند.
پروتئین مهارکننده و فعال‌کننده	-	دارند
عوامل رونویسی	دارند	ندارند!
محل انجام همانندسازی و رونویسی	هسته و درون میتوکندری و کلروپلاست	سیتوپلاسم
محل انجام ترجمه	سیتوپلاسم و درون میتوکندری و کلروپلاست	سیتوپلاسم
توانایی رونویسی چندین رنابسپاراز پشت سر هم از روی ژن	دارند	دارند
توانایی ترجمهٔ یک رنای‌پیک توسط چندین رناتن به صورت همزمان	دارند	دارند
محل فعالیت ریبوزوم	درون سیتوپلاسم	درون سیتوپلاسم
ریبوزوم متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی	دارند	ندارند!
دنای اصلی متصل به غشای پلاسمایی	ندارند! (در مورد میتوکندری و کلروپلاست در کتاب درسی چیزی گفته نشده است.	دنای اصلی این‌گونه است. دیسک به غشای پلاسمایی متصل نمی‌باشد.
تعداد جایگاه آغاز همانندسازی دنای اصلی	در یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.	
	بیش از یک در هر کروموزوم	اغلب یکی و گاهی بیشتر از یک
نوع همانندسازی	در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست.	
	نیمه حفاظتی - همانندسازی دنای هسته‌ای: به صورت دو جهتی	نیمه حفاظتی - در دنای اصلی می‌تواند تک جهته یا دو جهته باشد.
توانایی انجام فتوسنتز	در آغازیانی چون جلبک‌ها و اوگلنا و در بیشتر گیاهان (به غیر از برخی از گیاهان انگل)	سیانوباکتری‌ها و باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۰. گاه در طبیعت مشاهده می‌شود که افراد همانند با هم آمیزش نمی‌کنند. این نوع آمیزش غیر تصادفی، آمیزش ناهمسان‌پسندانه نام دارد. نمونه‌ای از آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه که در گیاه شبدر یافت می‌شود، توسط یک ژن چند دگره‌ای به نام ژن خودناسازگاری تنظیم می‌شود. هنگامی که دانهٔ گرده‌ای روی کلالهٔ مادگی این گل می‌نشیند، اگر دگره‌ای که دانهٔ گرده دارد، شبیه یکی از دو دگره‌ای باشد که در یاخته‌های کلاله وجود دارد، لولهٔ گرده رشد نمی‌کند و لقاح صورت نمی‌گیرد. با توجه به اینکه صفت خودناسازگاری در گیاه شبدر نوعی صفت تک‌ژنی و مستقل از جنس است که دارای ۴ دگرهٔ S_1 تا S_4 می‌باشد، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) هر یاختهٔ متعلق به بافت خورش برای این صفت حداقل ۱ نوع دگره دارد.

۲) در خزانهٔ ژنی شبدرهای یک جمعیت، حداقل ۲ نوع دگره برای این ژن وجود دارد.

۳) اگر ژن‌نمود دانهٔ گرده S_3 و ژن‌نمود کلاله S_1S_1 باشد، لولهٔ گرده به درون کلاله و خامه نفوذ می‌کند.

۴) هر یاختهٔ دولاد که توسط پوشش دولایه‌ای تخمک در بر گرفته می‌شود، حداکثر ۴ دگره برای این ژن دارد.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

دیگه گفتم کرم زیستازی رو بریزم و یه تست سخت هم براتون بیارم تا سورپرایزهای این آزمون رو واستون کامل کنم! هر یاختهٔ دولاد برای یک صفت تک‌ژنی قبل از همانندسازی در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای ۲ دگره و بعد از آن ۴ دگره دارد. بنابراین، هر یاختهٔ دولاد که توسط پوشش دولایه‌ای تخمک در بر گرفته می‌شود (یاخته‌های بافت خورش)، حداقل ۲ و حداکثر ۴ دگره برای ژن خودناسازگاری دارد. الّه به وجود این تست توی آزمون اعتراض داری، باکس زیر رو بخون و الّه مشکلی با تست نداری و میخوای نکات این تستو یاد بگیری، باکس زیر رو رد شو!

مشاوره الان یه عده فرد حاضر در صحنه نشستن و تخمه میشکونن و میگن تستای آزمون زیستاز در حد کنکور نیست و ...! اما باید به خدمت این دوستان برسونم که ای عزیزان مبحث خودناسازگاری مبحث بسیار مهمی در کنکورهای نظام قدیم بود و با توجه به تغییراتی که ما توی ظاهر سوال دادیم؛ دیگه سوال کاملاً کنکوری شده! طراح توی سال‌های اخیر یه نیم نگاهی به نظام قدیم داشته و توی سوالاتش همیشه از مفاهیم نظام قدیمی استفاده کرده؛ مثلا همون استفاده از لغت ایران لک (که هیچ جای کتاب درسی فعلی وجود نداره!) نمونه بارزشه یا تست مربوط به جهش کروموزومی که عیناً جملهٔ کتاب درسی نظام قدیم رو آورده بود (توی آزمونای بعدی توی پاسخ تست‌ها این مسئله رو کاملاً شرح میدم) و یا مثلا توی همین کنکور امسال، مفهوم پیوستگی رو سوال داد که اصلاً حرف مستقیمی از اون در کتاب درسی مطرح نشده! پس الّه ما چیزی توی آزمون میدیم طبق تجربه چندین ساله‌ای که داریم، هست و مفاهیمی رو مطرح میکنیم که احتمال میدیم در آینده در کنکور سراسری مطرح شوند. ضمناً یادت باشه که توی آزمون حتماً باید چند تیپ تستی جدید ببینی تا برای کنکور آبدیده بشی! اینجا جایی هست که باید همه جور ایده تستی رو ببینی تا در کنکور رستگار شوی... یادش بخیر رستگار رحمانی عزیز!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و **۲** با توجه به توضیحات داده شده، هنگامی که دانهٔ گرده‌ای روی کلالهٔ مادگی این گل می‌نشیند، اگر دگره‌ای که دانهٔ گرده دارد، شبیه یکی از دو دگره‌ای باشد که در یاخته‌های کلاله وجود دارد، لولهٔ گرده رشد نمی‌کند و لقاح صورت نمی‌گیرد. بنابراین، نه تنها دگرهٔ دانهٔ گرده با دگره‌های کلاله متفاوت است، بلکه دو دگرهٔ کلاله نیز با یکدیگر متفاوت هستند. زیرا زمانی که شرط لازم برای تشکیل لولهٔ گرده و لقاح این است که دگرهٔ دانهٔ گرده با دو دگرهٔ کلاله متفاوت باشد، بنابراین در شبدر همواره و قطعاً یاختهٔ تخم دارای دو دگرهٔ متفاوت برای ژن خودناسازگاری خواهد بود. به بیان دیگر، شبدر برای ژن خودناسازگاری ژن‌نمود خالص ندارد. وقتی شبدر برای ژن خودناسازگاری ژن‌نمود خالص ندارد، بنابراین همواره دو دگرهٔ کلاله یا بافت خورش با هم متفاوت هستند (نادرستی گزینهٔ ۱ و ۳) و دگرهٔ دانهٔ گرده نیز با آن‌ها متفاوت است. در نتیجه در خزانهٔ ژنی یک جمعیت، حداقل ۳ نوع دگره برای این ژن وجود دارد (نادرستی گزینهٔ ۲)

۳ گفتیم که دو دگرهٔ کلاله همواره با یکدیگر متفاوت هستند. بنابراین، کلاله‌ای با ژن‌نمود S_1S_1 وجود ندارد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۱. کدام گزینه در ارتباط با ضخیم‌ترین بخش از پوست ساقهٔ یک درخت ۴ ساله صحیح است؟

۱) با سست شدن تیغهٔ میانی یاخته‌های آن، اکسیژن به یاخته‌های زیرین می‌رسد.

۲) جوان‌ترین و قدیمی‌ترین یاخته‌های آن با یاخته‌های تقسیم پذیر در تماس‌اند.

۳) در سال اول رشد گیاه چند سالهٔ مورد نظر، ضخامت کمتری داشته است.

۴) در ساختار خود دارای فراوان‌ترین یاخته‌های مربوط به ساقهٔ درخت است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ ضخیم‌ترین بخش از پوست درخت، لایهٔ آوند آبکش است.

جوان‌ترین یاخته‌های آوند آبکش با کامبیوم آوندسازی و قدیمی‌ترین آن با پارانشیم حاصل از کامبیوم چوب پنبه ساز تماس دارند.

نکته در گیاهان، یاخته‌های تقسیم پذیر شامل یاخته‌های مریستمی و پارانشیمی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این گزینه در مورد لایهٔ چوب پنبه‌ای صحیح است. که با جدا شدن یاخته‌های آن، عدسک‌ها ایجاد می‌شوند.

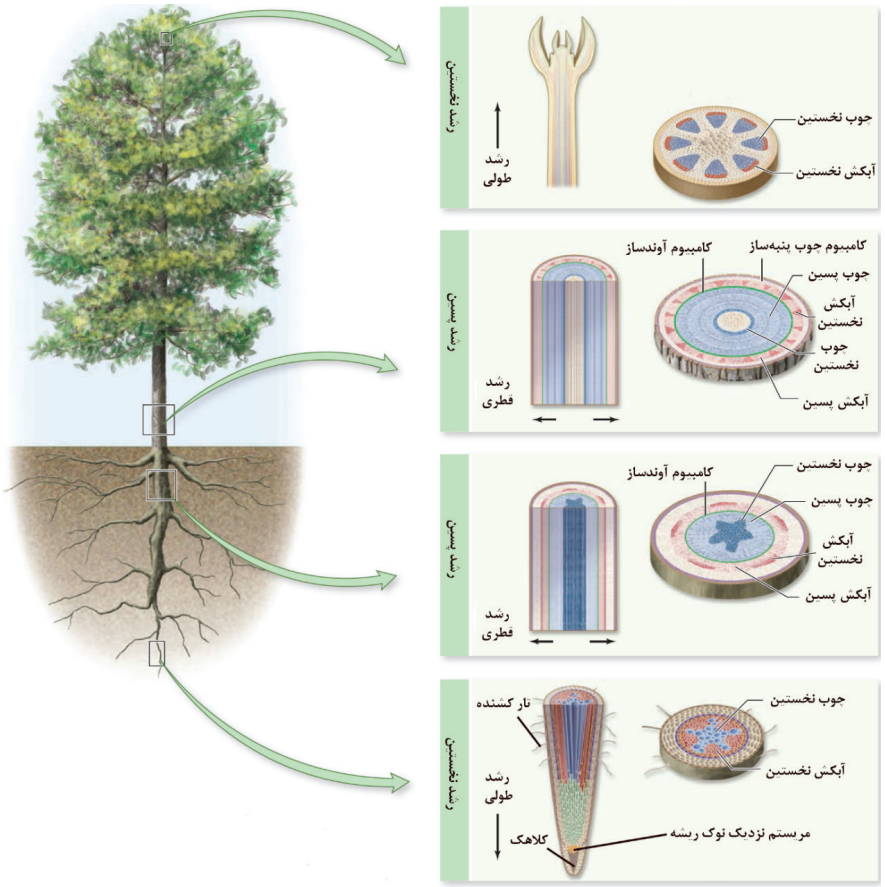
۳ کامبیوم‌ها و یاخته‌های حاصل از آن در سال اول رشد گیاه وجود ندارد و به قول کتاب بعدا به وجود می‌آیند.

نکته در این گیاهان، در سال اول زندگی اجزای حاصل از رشد گیاه نتیجهٔ فعالیت مریستم‌های نخستین هستند و سال دوم به بعد محصول فعالیت مریستم نخستین و پسین می‌باشند. دقت کن که در سال‌های بعدی هنوز هم بعضی اجزا ممکن است توسط مریستم‌های نخستین تولید شوند.

۴ رایج‌ترین یاخته‌های ساقهٔ درخت، آوندهای چوبی هستند!

تله‌تستی فراوان‌ترین یاخته در سامانهٔ بافت زمینه‌ای (نه در ساقهٔ درخت!)، یاخته‌های پارانشیمی هستند.

شکل مکمل ببین چه شکل خوشگلی واست آوردم ...



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۲. با توجه به انواع کودهای مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) کودهای آلی برخلاف کودهای زیستی، شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران هستند.

۲) کودهای شیمیایی برخلاف کودهای آلی، می‌توانند موجب مرگ و میر جانوران آبزی شوند.

۳) کودهای بیولوژیک نسبت به کودهای آلی، آسیب‌های محیط‌زیستی کم‌تری را به دنبال دارند.

۴) کودهای شیمیایی نسبت به کودهای آلی، کمبود مواد مغذی خاک را آهسته‌تر جبران می‌نمایند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط

کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند. کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند. اما کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. پس می‌توان گفت کودهای شیمیایی نسبت به کودهای آلی، کمبود مواد مغذی خاک را سریع‌تر (نه آهسته‌تر) جبران می‌نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیهٔ جاندارانند. اما کودهای زیستی، شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید بوده و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.

۲ کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند. با شسته‌شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبزی شود. اما کودهای آلی نقشی در مرگ و میر جانوران آبزی ندارند.

۳ کودهای زیستی (بیولوژیک)، معایب کودهای آلی و شیمیایی را ندارند. بنابراین، استفاده از آن‌ها نسبت به سایر انواع کودها، آسیب‌های محیط‌زیستی کم‌تری را به دنبال دارند.

تفکر طراح هر نوع کود مطرح‌شده در کتاب درسی که .....

۱ شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران است: آلی

۲ مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کند: آلی

۳ به نیازهای گیاهان شباهت بیشتری دارد: آلی

۴ استفادهٔ بیش از حد از آن‌ها به گیاهان آسیب کمی می‌زند: آلی + زیستی

۵ از معایب آن احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا است: آلی

۶ شامل مواد معدنی است که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند: شیمیایی

۷ به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کند: شیمیایی

۸ مصرف بیش از حد آن می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد کند: شیمیایی

۹ مصرف بیش از حد آن می‌تواند موجب تخریب بافت خاک شود: شیمیایی

۱۰ با ورود به آب‌ها موجب رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی می‌شود: شیمیایی

۱۱ می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبزی شود: شیمیایی

۱۲ شامل باکتری‌هایی است که برای خاک مفیداند: زیستی (بیولوژیک)

۱۳ استفاده از آن بسیار ساده و کم‌هزینه است: زیستی (بیولوژیک)

۱۴ به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شود: زیستی (بیولوژیک)

۱۵ معایب کودهای دیگر را ندارد: زیستی (بیولوژیک)

۱۶ مواد معدنی در دسترس خاک را افزایش می‌دهد: آلی + شیمیایی + زیستی (بیولوژیک)

۱۷ مواد آلی را در اختیار گیاه قرار می‌دهد: هیچ‌یک از کودها

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۳. گروهی از گیاهان برای تامینِ همه یا بخشی از مواد مورد نیاز خود به نوعی جاندار پریاخته‌ای دیگر وابسته هستند، چند مورد وجه اشتراک همهٔ این گیاهان را به درستی بیان می‌کند؟

الف) ساختار گروهی از برگ‌های آن‌ها به منظور انجام عملکرد ویژه‌ای تمایز یافته است.

ب) بخشی از ترکیبات حاصل از فتوسنتز خود را در اختیار جاندار همزیست خود می‌گذارند.

ج) برای انجام فعالیت‌های انرژی‌زا و انرژی‌خواه نیازمند مصرف گروهی از ترکیبات کربن‌دار هستند.

د) یاخته‌هایی با هستهٔ درشت و سیتوپلاسم اندک در ریشه آن‌ها، انواعی از سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.

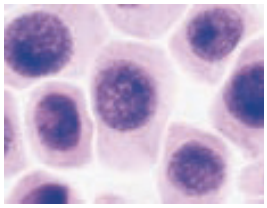
۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

فقط مورد «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند. گیاه سِس و گل جالیز نمونه‌هایی از گیاهان انگل هستند. همچنین گیاه در رابطهٔ قارچ‌ریشه‌ای می‌تواند فسفات مورد نیاز خود را از جاندار همزیست خود دریافت نماید.

نکته در رابطهٔ انگلی، یک طرف سود می‌برد و طرف دیگر زیان می‌بیند.



بررسی همه موارد

الف و **د** گیاه سس فقط یک ساقه دارد و برگ و ریشه ندارد! بیچاره بی بندوباره...

ب انگلا از اسمشون هم معلومه، هیچی به بقیه نمیدن و فقط مواد آلی را از گیاه میزبان دریافت می‌کنند.

ج هر یاخته زنده برای عملکرد و فعالیت خود، نیازمند ترکیبات کربن‌دار می‌باشد؛ مثلاً ATP، گلوکز و ...

نکته یاخته‌های دارای هستهٔ درشت و سیتوپلاسم اندک می‌توانند شامل یاخته‌های بنیادی و مریستمی و لنفوسیت‌ها باشند.

تفکرطراح گیاه انگلی که .....

۱ توانایی فتوسنتز دارد: گل جالیز

۲ فاقد ریشه است: گیاه سس

۳ همهٔ مواد آلی خود را از گیاه میزبان دریافت می‌کند: گیاه سس

۴ دارای اندام فاقد پوستک است: گل جالیز

۵ با گیاه گوجه فرنگی همزیستی دارد: گل جالیز

۶ شیرهٔ پرورده موجود در ریشهٔ گیاه میزبان را دریافت می‌کند: گل جالیز

۷ شیرهٔ پروردهٔ موجود در ساقهٔ گیاه میزبان را دریافت می‌کند: گیاه سس

۸ مواد معدنی مانند اکسیژن را از محیط دریافت می‌کند: گل جالیز – گیاه سس

۲۴. با در نظر گرفتن مطالب مربوط به سازش گیاهان در مناطق گوناگون در فصل ۶ زیست ۱، می‌توان گفت که یکی از شرایط ..... است.

۱) ذخیرهٔ آب در دوره‌های خشکسالی و کم‌آبی گیاهان ساکن این مناطق، وجود ترکیبات پلی‌ساکاریدی گوناگون در دیسهٔ یاخته‌هایِ آن‌ها

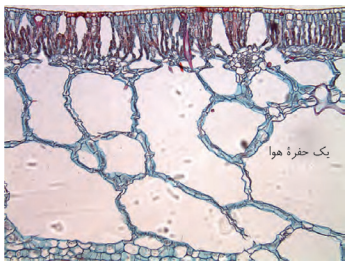
۲) مقابله با کمبود اکسیژن در گیاهان دریایی، حضور نوعی بافت زمینه‌ای با یاخته‌های درشت و فضای بین‌یاخته‌ای زیاد

۳) گیاهان به منظور دریافت کربن‌دی‌اکسید برای فتوسنتز بیشتر، وجود برخی ریشه‌های بیرون‌آمده از آب

۴) جلوگیری از خروج زیاد آب از گیاه خرزهره، حضور پوستکی با ضخامت زیاد در سطح ساقهٔ گیاه

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | خط به خط

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



گروهـــی از گیاهان دریایی به منظور دریافت مولکول‌های اکســـیژن کافی، دارای پارانشـــیم هوادار هســـتند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، این بافت دارای یاخته‌های درشت و فضای بین یاخته‌ای زیاد می‌باشد.

نکته پارانشیم هوادار، باتوجه به شکل، فتوسنتز کننده نیست و نیاز به کربن‌دی‌اکسید ندارد اما برای تنفس یاخته‌ای نیاز به اکسیژن دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترکیبات پلی ســـاکاریدی جذب کنندهٔ آب داخل واکوئول ذخیره می‌شـــوند، نه در اندامک دو غشایی! واکوئول یک غشا دارد. برخلاف لیپیدها که از آب فرار بودن، کربوهیدرات‌ها دوست و رفیق جون جونی آب هستن و تمایل به جذب آب و چسبناک شدن دارن!

۳ دقت کنید وجود شش‌ریشـــه به منظور تامین اکســـیژن مورد نیاز یاخته‌ها و جلوگیری از مرگ و میر آن‌هاست. شش‌ریشه ارتباطی با کربن‌دی‌اکسید دریافتی گیاه ندارد. حالا اگه بحث گفتن هر جانداری که شش داره، درخت‌ها جنگل حرا رو یادت نره حساب کنی، ایح ایح ایح

۴ چون برگ محل اصلی تعرق است، برگ خرزهره پوستک ضخیمی دارد، نه ساقهٔ آن!

- سازش‌پذیری گیاهان
  - مناطق خشک و کم آب
    - داشتن پوستک ضخیم جهت حفظ آب و کاهش تبخیر
    - داشتن روزنه های فرورفته غارمانند
    - وجود تعداد فراوانی کرک در فرورفتگی‌های غار مانند برای به دام انداختن رطوبت هوا
    - وجود ترکیبات پلی ساکاریدی جذب کنندهٔ آب در کریچهٔ برخی گیاهان
  - مناطق پوشیده از آب
    - پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ
  - مناطقی با زمین شور
    - بعضی گیاهان با جذب و ذخیرهٔ نمک ها، موجب کاهش شوری خاک می شوند.

۲۵. کدام عبارت در خصوص یاخته‌هایی که منشأ سه نوع سامانهٔ بافتی در پیکر گیاه یونجه هستند، نادرست است؟

۱) هر یاخته‌ای که در تولید یاخته‌های سازندهٔ پوستک نقش دارد، در محلی بالاتر از سطح خاک یافت می‌شود.

۲) هر یاخته‌ای که توسط بخش انگشتانه‌مانندی محافظت می‌شود، به تولید همهٔ یاخته‌های قابل مشاهده در ریشه می‌پردازند.

۳) بعضی از یاخته‌هایی که هسته‌ای درشت در مرکز سیتوپلاسم خود دارند، در تولید یاخته‌های سازندهٔ تار کشنده نقش دارند.

۴) بعضی از یاخته‌هایی که در مجموعه‌ای شامل برگ‌های بسیار جوان قرار دارند، به تولید عامل مؤثر در فرایند ریزش برگ می‌پردازند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ منظور از یاخته‌هایی که منشأ سه سامانهٔ بافتی در پیکر گیاه یونجه هستند، یاخته‌های مریستمی نخستین است. این یاخته‌ها در بخش‌هایی از ساقه (مریستم نخستین ساقه) و همچنین نزدیک به نوک ریشه (مریستم نخستین ریشه) قرار دارند که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.

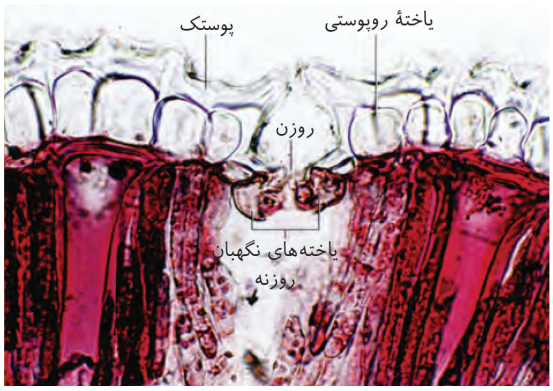
نکته گیاه یونجه نوعی گیاه علفی و در نتیجه فاقد مریستم‌های پسین است.

مریســـتم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه مانندی به نام کلاهک پوشیده می‌شـــود که وظیفهٔ آن محافظت از مریســـتم نخستین ریشه در برابر آســـیب‌های محیطی است. گیاه یونجه، یکی از گیاهان زراعی تیرهٔ پروانه‌واران اســـت. این گیاه در ریشهٔ خود گرهک‌هایی دارد که باکتری‌هایی به نام ریزوبیوم در آن‌ها زندگی می‌کنند. بدیهی اســـت که یاخته‌های مریستمی نزدیک به نوک ریشه در تولید این باکتری‌ها نقش ندارند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

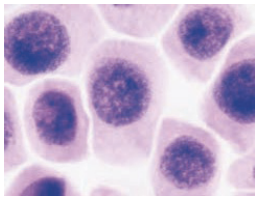
بررسی سایر گزینه‌ها

۱ پوستک در اندام‌های هوایی وجود دارد و در نتیجه توسط یاخته‌های حاصل از مریستم‌های موجود در اندام‌های هوایی تولید می‌شود.



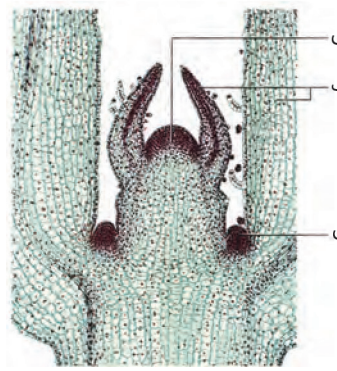
نکته روپوست ریشه (اندام غیرهوایی)، پوستک ندارد. در نتیجه، یاخته‌های مریستمی ریشه در تولید یاخته‌های سازندهٔ پوستک نقش ندارند.

۳ همهٔ یاخته‌های مریستمی به‌طور فشرده در کنار هم قرار می‌گیرند. هستهٔ درشت آن‌ها در مرکز یاخته قرار دارد و بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد. فقط یاخته‌های مریستمی نزدیک به نوک ریشه (بعضی از یاخته‌های مریستمی) در تولید یاخته‌های سازندهٔ تار کشنده نقش دارند.



نکته تار کشنده در ریشه‌های جوان از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود. در واقع یاخته‌های روپوست از تمایز یاخته‌های مریستمی ریشه ایجاد می‌شوند و در ادامه با تمایز خود تارکشنده را ایجاد می‌کنند. در اندام هوایی نیز یاخته‌های روپوستی از تمایز یاخته‌های مریستمی ایجاد می‌شوند و در ادامه از تمایز یاخته‌های روپوستی، کرک، نگهبان روزنه و یاختهٔ ترشحی ایجاد می‌شود. پس دقت کنید که کرک، نگهبان روزنه و یاختهٔ ترشحی و تار کشنده مستقیماً از تمایز یاخته‌های مریستمی ایجاد نمی‌شوند.

۴ مریستم‌های نخستین ساقه عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند. جوانه‌ها، مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند. جوانه‌ها را بر اساس محلی که قرار دارند در دو گروه جوانهٔ رأسی (انتهایی) و جوانهٔ جانبی قرار می‌دهند. از طرفی می‌دانیم که منظور از عامل مؤثر در ریزش برگ‌ها، هورمون اتیلن است. یاخته‌های مریستمی موجود در جوانه‌های جانبی به تولید اتیلن می‌پردازند، اما چنین چیزی در یاخته‌های مریستمی جوانه‌های رأسی دیده نمی‌شود. بنابراین، می‌توان گفت بعضی از یاخته‌هایی که در مجموعه‌ای شامل برگ‌های بسیار جوان قرار دارند، به تولید عامل مؤثر در فرایند ریزش برگ می‌پردازند.

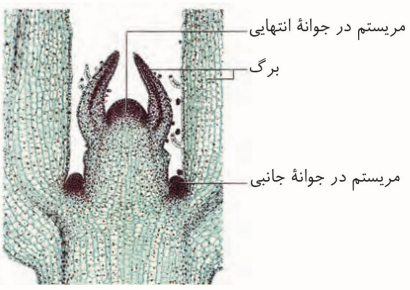


ترکیب برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد و لازمهٔ این قطع ارتباط، جداشدن یاخته‌ها از یکدیگر است. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعدهٔ دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایهٔ جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند و در نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند. (فصل ۹ یازدهم)

مقایسهٔ مریستم‌های نخستین ساقه و ریشه

موارد مقایسه	مریستم نخستین ساقه	مریستم نخستین ریشه
قابل مشاهده در گیاهان ...	آوندی	آوندی
محل قرارگیری	جوانه‌های رأسی و جانبی فاصلهٔ بین دو گره در ساقه یا شاخه	نزدیک به نوک ریشه
نحوهٔ محافظت از مریستم	توسط جوانه‌ها و سایر یاخته‌های موجود در ساقه	توسط بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک و یاخته‌های روپوستی ریشه

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تولید سامانهٔ بافت پوششی	✓	✓
تولید سامانهٔ بافت زمینه‌ای	✓	✓
تولید سامانهٔ بافت آوندی	✓	✓
نقش در افزایش طول اندام	افزایش طول ساقه و شاخه	افزایش طول ریشه
نقش در افزایش قطر اندام	تا حدودی افزایش عرض (قطر) ساقه و شاخه	تا حدودی افزایش عرض (قطر) ریشه
نقش در تشکیل اندام‌های جدید	تشکیل برگ و انشعاب‌های جدید ساقه	تشکیل انشعاب‌های جدید ریشه
نقش در تشکیل پوست درخت	✗	✗
نقش در تولید یاخته‌های زنده	✓	✓
نقش در تولید یاخته‌های مرده	✓	✓
نقش در تولید یاخته‌های سازندهٔ پوستک	✓	✗
نقش در تولید یاخته‌های فتوسنتزکننده	✓	✗
نقش در تولید یاخته‌های تار کشنده	✗	✓
نقش در تولید یاخته‌های نگهبان روزنه	✓	✗
نقش در تولید کرک	✓	✗
تماس با ترکیبات پلی‌ساکاریدی لزج	✗	✗
شکل		

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۶. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، ..... جاندارانی که برای تامین ..... با گیاه همزیستی دارند، .....»

۱) فقط بعضی از - فسفر - سبب رشد زیاد گروهی از گیاهان واقع در تالاب‌ها و مزارع برنج می‌شوند.

۲) فقط بعضی از - نیتروژن - قادرند برخی از مواد آلی موردنیاز خود را بدون ارتباط با گیاه تامین کنند.

۳) همهٔ - نیتروژن - در داخل فضاهای مخصوصی از ریشهٔ گیاهان قرار گرفته و با آن ارتباط مستقیم دارند.

۴) همهٔ - فسفر - تنها از طریق ایجاد رشته‌های ظریف بر روی سطح ریشهٔ گیاه، با آن ارتباط برقرار می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، جانداران تامین‌کنندهٔ نیتروژن موردنیاز گیاهان می‌باشند. برخی از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن مانند سیانوباکتری‌ها توانایی فتوسنتز و تولید مواد آلی را دارند. این جانداران، برخی از مواد آلی موردنیاز خود را بدون ارتباط با گیاهان و از طریق فتوسنتز تامین می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سیانوباکتری‌ها، سبب رشد برخی از گیاهان مانند گیاه آزولا در تالاب‌ها و مزارع برنج می‌شود . این جانداران نقشی در تامین فسفر موردنیاز گیاهان ندارند.

۳ برخی از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن (ریزوبیوم‌ها)، در داخل برجستگی‌هایی بر روی ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران یافت می‌شوند و از این طریق با گیاه ارتباط دارند.

تله‌تستی گل‌های تیرهٔ پروانه‌واران شبیه پروانه است، نه برگ آنها!

۴ قارچ‌ریشه‌ای در تامین فسفر موردنیاز گیاهان نقش دارد. این قارچ‌ها در سطح ریشهٔ گیاه زندگی می‌کنند و رشته‌های ظریف و باریکی به درون ریشه می‌فرستند تا از این طریق تبادلات خود را با گیاه انجام دهند.

	قارچ ریشه‌ای	سیانوباکترهای همزیست	ریزوبیوم‌ها
نوع همزیستی با گیاه	همیاری	همیاری	همیاری
محل قرارگیری در مجاورت گیاه	در درون و سطح ریشه	در ساقه و دمبرگ	در گرهک‌های روی ریشه
نحوهٔ تأمین مواد آلی	از شیرهٔ پروردهٔ گیاه	از شیرهٔ پرورده گیاه - همچنین خودشان نیز فتوسنتز می‌کنند.	از شیرهٔ پروردهٔ گیاه
سودی که به گیاه می‌رسانند	تامین مواد معدنی به ویژه فسفات	تأمین نیتروژن	تأمین نیتروژن
مشاهده درون خاک	✓	✗	✓
مجاورت با یاخته‌های تارکشنده	✓	✗	✓

تست‌درتست **مطابق با مطلب کتاب درسی، بیشتر گیاهان دانه‌دار، از طریق برقراری ارتباط همزیستی با نوعی جاندار، آب و بسیاری از مواد مغذی موردنیاز خود را از خاک دریافت می‌کند. کدام ویژگی دربارهٔ این جاندار، صادق است؟**

۱) در محل برجستگی‌های موجود بر روی ریشهٔ گیاهان قرار گرفته‌اند.

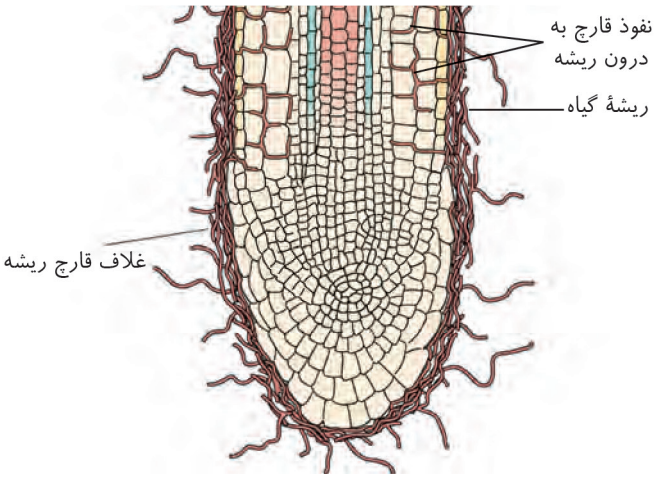
۲) با قرارگیری در سطح ریشه، سبب افزایش سطح تماس آن با خاک می‌شود.

۳) در هر بخشی از سطح ریشه که قرار دارند، رشته‌هایی را به داخل ریشه می‌فرستند.

۴) بخش‌هایی از آن، در مجاورت با یاخته‌های منتقل‌کنندهٔ مواد آلی در ریشهٔ گیاه قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



سرنخ یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشهٔ گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می‌شود. حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند.

مطابق شکل مقابل، رشته‌های ظریف قارچی که به درون ساختار ریشهٔ گیاه وارد شده‌اند، در مجاورت با آوندهای آبکش درون آن قرار دارند و از این طریق مواد معدنی گیاه به ویژه فسفر را تامین کرده و مواد آلی خود را نیز از گیاه دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ریزوبیوم‌ها، گروهی از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن می‌باشد که در محل برجستگی‌های روی ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران وجود دارند. این باکتری‌ها، نیتروژن موردنیاز گیاه را تامین می‌کنند.

۲ دقت کنید که پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف قارچ‌ها، نسبت به ریشهٔ گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس است و می‌تواند مواد معدنی بیشتری را جذب کند و سطح تماس خود ریشه با خاک افزایش پیدا نمی‌کند.

۳ مطابق شکل بالا، در برخی از محل‌هایی از ریشهٔ گیاه که رشته‌های قارچی مشاهده می‌شود، نفوذ این رشته‌ها به داخل ساختار ریشه صورت نمی‌گیرد.

۲۷. کدام موارد، در رابطه با مریستمی از گیاه آلبالو که به وسیلهٔ پوششی به نام کلاهک محافظت می‌گردد نادرست است؟

الف) برخلاف مریستم موجود در فاصلهٔ بین دو گره شاخه، در انتهای اندام گیاهی حضور دارد.

ب) همانند مریستم مؤثر در افزایش طول ساقه، می‌تواند برخی از انواع یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی را بسازد.

ج) برخلاف مریستم آسیب‌پذیر در پی کنده‌شدن پوست درخت، یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک، چوبی‌نشده و قابل تقسیم تولید می‌کند.

د) همانند مریستم حاضر در ساختار پوست درخت، یاخته‌هایی می‌سازد که همواره از ژن(های) مربوط به تجزیهٔ گلوکز، رونویسی می‌کنند.

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

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

سرنخ کلاهک در محافظت از مریستم نخستین ریشه نقش دارد.

فقط مورد «ب» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف در انتهای ریشه کلاهک قرار دارد نه مریستم!

ب افزایش طول ساقه، حاصل فعالیت مریستم نخستین ساقه است. مریستم ریشه، می‌تواند تارهای کشنده را به وجود آورد و مریستم ساقه نیز می‌تواند یاخته‌های نگهبان روزنه را بسازد که هر دو از انواع یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی هستند.

ج با کندن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد. مریستم نخستین ریشه، می‌تواند سامانهٔ بافت زمینه‌ای و یاخته‌های پارانشیمی را در آن به وجود آورد که یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده دارند و همچنین می‌توانند تقسیم شوند. کامبیوم آوندساز نیز سامانهٔ بافت آوندی تشکیل می‌دهد که در این سامانه، علاوه بر یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوندها، یاخته‌های پارانشیم و فیبر نیز حضور دارند. بنابراین هر دو نوع مریستم می‌توانند یاختهٔ پارانشیم بسازند.

د در ساختار پوست درخت، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز وجود دارد. این کامبیوم به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای نیز یاخته‌هایی مرده هستند. دقت داشته باشید یاخته‌های مرده که نمی‌توانند عمل رونویسی و... انجام دهند!

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکته مریستم نخستین ریشه نیز یاخته‌های آوند آبکش را می‌سازد که فاقد هسته هستند. درنتیجه عمل رونویسی، همانندسازی و... در هسته انجام نمی‌شود.

۲۸. یک گیاه شناس آلمانی به نام ارنست مونش الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیرهٔ پرورده در گیاه ارائه داده است. با توجه به این الگو، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«در گیاه..... می‌تواند از نتایج مرحله‌ای از الگوی جریان فشاری باشد که در آن ..... مشاهده می‌شود.»

۱) لوبیا، کاهش خروج آب به صورت مایع از لبهٔ برگ‌ها - ورود مواد به آوند آبکش با عبور از یک غشا

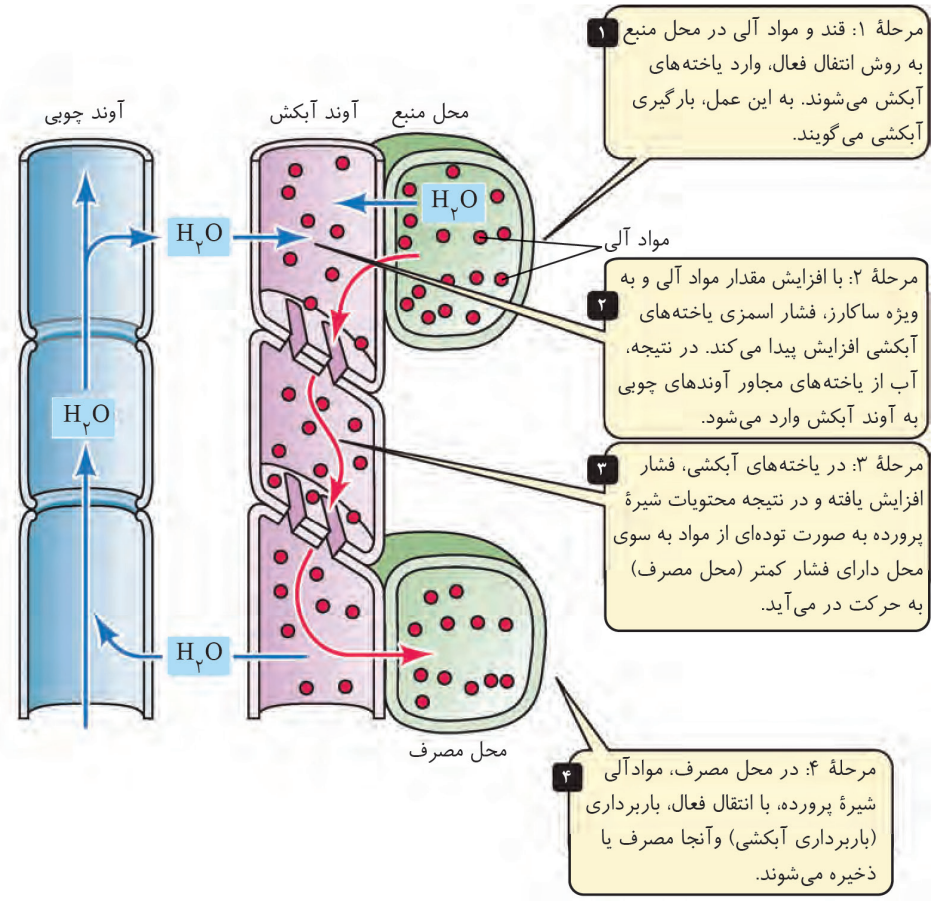
۲) سیب‌زمینی، افزایش اندازهٔ ساقهٔ تخصص یافته - عبور مواد با صرف انرژی زیستی از پلاسمودسم

۳) ذرت، تورم بخشی از درخت پس از کندن پوست آن - ورود مواد به آوند آبکش بر اثر تفاوت فشار

۴) شلغم، افزایش فشار اسمزی آوندهای آبکشی - عبور قند از منفذ پروتئین تغییر شکل‌دهنده

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

در مرحلهٔ چهارم با ورود مواد آلی به ساقهٔ تخصص یافته سیب زمینی، حجم این ساقه افزایش میابد اما دقت کنید که مواد با انتقال فعال و از طریق پروتئین‌ها (نه پلاسمودسم) وارد محل مصرف می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کاهش تعریق به دلیل خروج آب از آوند چوبی در فرایندی دیگر رخ می‌دهد. در مرحلهٔ دوم الگوی جریان فشار آب از آوندهای چوبی وارد آوند آبکش می‌شود و چون آوند چوبی غشا ندارد، آب تنها از یک لایه غشا عبور می‌کند.

۳ مواد بین آوندهای آبکش بر اثر تفاوت فشار عبور می‌کنند. اگر قسمتی از پوست درخت را بکنیم، به دلیل جدا شدن تعدادی از آوندهای آبکش در این مسیر، تورمی در ساقهٔ درخت ایجاد می‌شود.

۴ در نخستین مرحله از الگوی جریان فشاری، با ورود مواد آلی مانند قند ساکارز و یون‌های معدنی به درون آوندهای آبکش، فشار اسمزی این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ترکیب در انتقال فعال مواد بر خلاف جهت شیب غلظت و به کمک پروتئین دارای منفذ از غشا عبور می‌کنند. (دهم-فصل ۱)

موشکافی **نکات مرتبط با مراحل مختلف جریان توده‌ای شیرهٔ پرورده:**

مرحلهٔ اول:

۱ در این مرحله یاخته انرژی زیستی مصرف می‌کند.

۲ مواد آلی بین یک یاختهٔ دارای هسته و یک یاختهٔ فاقد هسته تبادل می‌شود.

۳ مواد الی برخلاف شیب غلظت خود منتقل می‌شوند.

۴ آب در جهت شیب غلظت خود منتقل می‌شود.

۵ یاختهٔ همراه در نهاندانگان به بارگیری آبکشی کمک می‌کند.

۶ مواد از غشا عبور می‌کنند.

مرحلهٔ دوم:

۱ انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.

۲ آب از یاختهٔ مرده وارد آوند آبکش می‌شود.

۳ مواد بین دو یاختهٔ فاقد هسته حرکت می‌کنند.

۴ فشار اسمزی آوند آبکش به دلیل ورود آب به آن کاهش می‌یابد.

۵ مواد از غشا عبور می‌کنند.

مرحلهٔ سوم:

۱ یاخته‌های انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.

۲ مواد از صفحات آبکشی عبور می‌کنند.

۳ دلیل حرکت مواد، تفاوت فشار در یاخته‌های آوند ابکشی گوناگون است.

۴ مواد در یاخته‌های فاقد هسته حرکت می‌کنند.

۵ جهت حرکت از محل منبع به محل مصرف است و ممکن است به سمت بالا یا پایین باشد.

۶ مواد به صورت توده‌ای حرکت می‌کنند.

۷ مواد از غشا عبور نمی‌کنند.

مرحلهٔ چهارم:

۱ در این مرحله یاخته انرژی زیستی مصرف می‌کند.

۲ در نهاندانگان یاختهٔ همراه به باربرداری آبکشی کمک می‌کند.

۳ مواد از غشا عبور می‌کنند.

۴ مواد آلی بین یک یاختهٔ دارای هسته و یک یاختهٔ فاقد هسته تبادل می‌شود.

۵ مادهٔ معدنی (آب) بین دو یاختهٔ فاقد هسته مبادله می‌شود.

تست‌درتست **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در یکی از مراحل آزمایش ارنست مونش، .....؛ در مرحله‌ای که بلافاصله ..... از این مرحله انجام شد، .....»

۱) مولکول‌های آب از یاخته‌های مجاور با آوند آبکشی منتشر می‌شوند - قبل - عبور آب از لان‌های دو نوع یاختهٔ آوندی دیده می‌شود.

۲) مقدار نوعی دی‌ساکارید در یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد - بعد - فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی نهایتاً کاهش می‌یابد.

۳) آب از طریق اسمز از آوندهای چوبی وارد آوند آبکش می‌شود - قبل - تغییر فشار اسمزی آوند آبکشی رخ می‌دهد.

۴) شیرهٔ پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد درمی‌آید - بعد - مواد آلی از یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

در مرحلهٔ دوم الگوی ارائه شـــده توسط ارنست مونش برای جابه‌جایی شیرهٔ پرورده یا الگوی جریان فشاری، مولکول‌های آب از یاخته‌های مجاور به آوند آبکشـــی منتشـــر می‌شوند. اما دقت کنید که در مرحلهٔ دوم و چهارم، عبور آب از لان‌های دو نوع یاختهٔ آوندی (آوند آبکشی و چوبی) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ طبق شکل، افزایش مقدار ساکارز (نوعی دی‌ساکارید) در آوند آبکشی، در مرحلهٔ اول (بارگیری آبکشی) اتفاق می‌افتد: دقت کنید که در مرحلهٔ دوم، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی با ورود مولکول‌های آب به درون آن‌ها کاهش می‌یابد.

۳ در مرحلهٔ دوم، آب از طریق اسمز از آوندهای چوبی وارد آوند آبکش می‌شود. در مرحلهٔ اول و چهارم، فشار اسمزی آوند آبکشی تغییر می‌کند.

۴ در مرحلهٔ سوم، شیرهٔ پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد درمی‌آید. در تمامی مراحل مواد آلی از یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.

۲۹. کدام مورد، از نتایج افزایش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان است؟

۱) انبساط کمتر دیوارهٔ پشتی اطراف پروتوپلاست سازندهٔ آن‌ها

۲) کشیده شدن آب از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ای با مکش تعرقی

۳) ممانعت از گسترش طولی یاختهٔ نگهبان برخلاف عرض آن

۴) خروج آب از نوعی منفذ به هنگام به وجودآمدن شرایط مشابه با شبنم

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | خط به خط

به دنبال افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه آب وارد این یاخته‌ها شده و روزن باز می‌شود، آب بخار شده و در نتیجه، کشیده شدن آب از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ای با مکش تعرقی مشاهده می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به دنبال افزایش فشـــار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه، انبساط بیشتر دیوارهٔ پشتی اطراف پروتوپلاست سازندهٔ آن‌ها رخ می‌دهد نه کمتر!

۳ پس از بیشتر شدن فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه، از گسترش طولی برخلاف عرضی ممانعت به عمل نمی‌آید!

۴ دقت کنید که منظور از عبور آب از نوعی منفذ در شرایط مشابه با شبنم (هوای مرطوب)، فرایند تعریق است که از طریق یاخته‌های نگهبان روزنه رخ نمی‌دهد.

نکته تعریق از طریق روزنه‌های آبی که همیشه باز هستند انجام می‌شود.

نکته **ساختار نگهبان روزنه:**

۱ یاخته‌های نگهبان روزنه به شکل لوبیا هستند. کنار هم قرار گرفتن دو یاختهٔ نگهبان روزنه باعث ایجاد روزن می‌شود.

۲ دقت کنید که در ساختار هر یاختهٔ نگهبان روزنه، روزن وجود ندارد!

۳ رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ یاختهٔ نگهبان روزنه همانند کمربندی آن را احاطه می‌کنند و هنگام تورژسانس از گسترش عرضی (نه طولی!) آن جلوگیری می‌کند. اگر این رشته‌های سلولزی نبودند، هنگام تورژسانس این یاخته‌ها، روزن باز نمی‌شد.

۴ دیوارهٔ پشتی نسبت به دیوارهٔ شکمی نازکتر است و هنگام تورژسانس بیشتر خم می‌شود. این مورد نیز باعث باز شدن روزن هنگام تورژسانس یاخته‌ها می‌شود.

۵ اندازهٔ این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های روپوستی اطراف کوچکتر است.

۶ دارای سبزدیسه هستند و در نتیجه ۳ نوع ساختار دو غشایی دارند. (دیسه- راکیزه- هسته)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۰. طبق اطلاعات کتاب درسی، بعضی مسیرهای انتقال مواد در عرض ریشهٔ نوعی گیاه تک‌لپه از سیتوپلاسم یاخته عبور می‌کنند، چند ویژگی، فقط در مورد یکی از این مسیرها صادق است؟

الف: می‌تواند از طریق انتشار تسهیل شده به کمک پروتئین‌های غشای یاخته‌ای آب را عبور دهد.

ب: یاختهٔ‌های درون‌پوستی نعلی شکل و معبر توانایی دریافت آب را از آن دارند.

ج: منجر به خروج مواد از یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوست ریشه می‌شود.

د: آب را تحت تأثیر فشار اسمزی سیتوپلاسم جابه‌جا می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال روش عرض غشایی و سیمپلاستی است که مواد به طور موقت از سیتوپلاسم یاخته رد می‌شود.

فقط مورد «الف» درست بیان شده است.

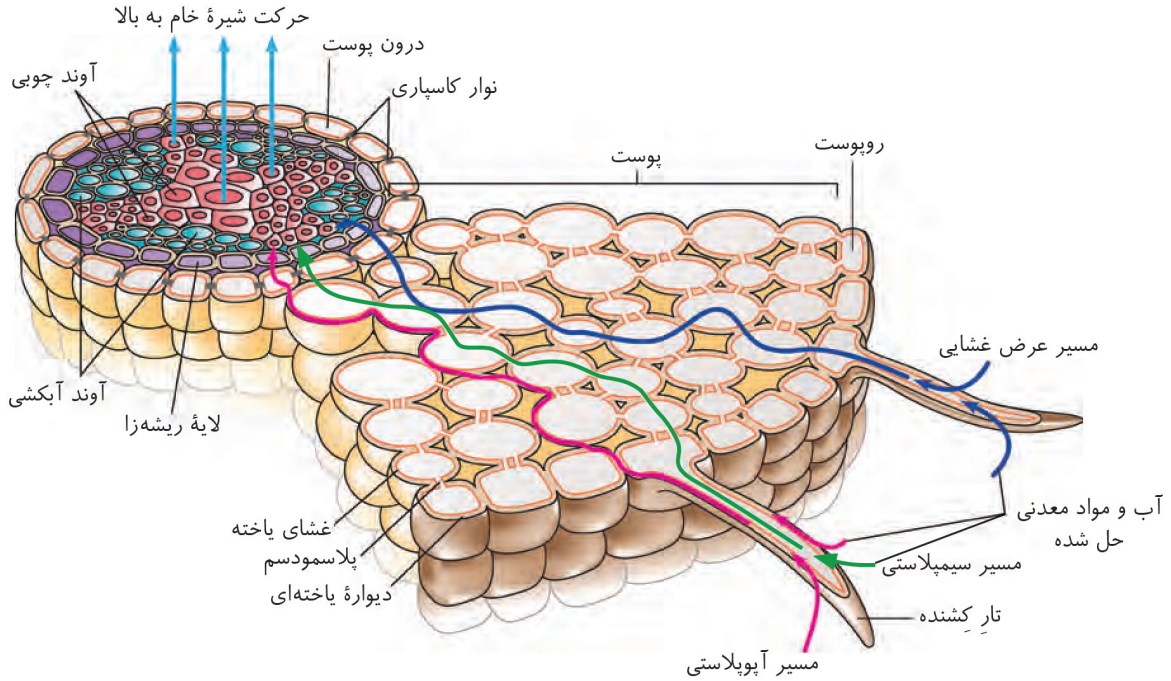
بررسی همهٔ موارد:

الف مسیر عرض غشایی نیز برخلاف دو مسیر دیگر از غشا می‌گذرد و می‌تواند انتقال آب درون این مسیر توسط این پروتئین‌ها تسهیل شود.

ب یاختهٔ درون‌پوستی نعلی شکل، در دیواره‌های خود جز دیوارهٔ جانبی دارای نوارکاسپاری است؛ پس ورود آب به این یاخته‌ها و همچنین یاخته‌های درون‌پوستی معبر از طریق دیوارهٔ جلویی در طی مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی ممکن است. اما دقت کنید به دلیل داشتن نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی خود، نمی‌توانند مواد از را به کمک این روش‌ها از خود **خارج** نمایند.

ج یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوست ریشه همان یاختهٔ تار کشنده است. همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، مواد می‌توانند به هر سه روش از یاختهٔ تار کشنده خارج شوند.

د پروتوپلاست، از سیتوپلاسم، غشای یاخته‌ای و هسته تشکیل شده است. هر دو مسیر به کمک تغییرات فشار اسمزی آب می‌توانند به جابه‌جایی مواد محتلف بپردازند نه فقط یکی از آن‌ها!



تفکر طراح **هر روش در مسیرهای کوتاه جابه‌جایی مواد که .....**

۱ آب از غشای یاخته‌های گیاهی عبور می‌کند: سیمپلاستی – عرض غشایی

۲ امکان عبور آب و مواد معدنی از پروتوپلاست و غشای اندامک‌ها وجود دارد: سیمپلاستی و عرض غشایی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ مواد فقط در تماس با ترکیبات موجود در دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی از جمله پکتین و سلولز قرار می‌گیرند: آپوپلاستی

۴ مستقیماً در انتقال مواد به درون سیتوپلاسم یاخته‌های درون‌پوست نقش دارد: سیمپلاستی + (در گیاهان تک‌لپه و یاخته‌های معبر دو مسیر دیگر نیز نقش دارند.)

۵ امکان تماس ترکیبات شیرهٔ خام با دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی وجود دارد: همهٔ مسیرها (لحظهٔ ورود به یاختهٔ تارکشنده)

۶ می‌تواند مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها را از کانال‌های پلاسمودسمی دیواره عبور دهد: سیمپلاستی

۳۱. کدام گزینه درست است؟

۱) تجمع نوعی ترکیب سمی در پیکر گیاه، همواره به توقف فرایندهای تنفسِ یاخته‌ای در آن می‌انجامد.

۲) همزمان با افزایش خاصیت اسیدی گیاخاک، تغییر رنگ برگ‌های گیاه گل ادریسی به رنگ آبی قابل انتظار است.

۳) افزایش ضخامت پوستک در روپوست گیاهان ساکن خشک و کم‌آب، قطعاً به حفظ و ذخیرهٔ آب در آن‌ها کمک می‌کند.

۴) کاشت و برداشت گیاهانی که غلظت متفاوتی از ترکیبات نمکی را به خاک اضافه می‌کنند، کیفیت آن را به تدریج بهبود می‌بخشد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | خط به خط

پوستک از جنس لیپید است و با افزایش ضخامت آن، تعرق و خروج آب از گیاه کاهش میابد. یادت باشه لیپید و آب دشمن‌های خونی هم هستن....

تله‌تستی پوستک موجب کاهش خروج آب از گیاه می‌شود، نه توقف خروج آب از آن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بعضی گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از مواد اضافی و سمی خاک را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند؛ مثلاً نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمّی برای گیاه است، در خود جمع کند. این سرخس بخاطر بقیه از خودگذشتگی می‌کنه

۲ برگ گیاه گل ادریسی در همهٔ انواع خاک‌ها سبز است. رنگ کلبرگ این گیاه هست که رقص نور میره و هی رنگش عوض میشه 😊

الف

ب

نکته رنگ گل‌های گیاه گل ادریسی با توجه به ph خاک تغییر می‌کند؛ مثلا اگر خاک اسیدی باشد، گل‌های گیاه ادریسی رو به تیرگی می‌روند و رنگ آن‌ها مایل به آبی تیره می‌شود. هر چه خاک قلیایی باشد؛ رنگ گل‌ها رو به روشنی خواهند رفت و بیشتر متمایل به صورتی می‌شوند.

۴ بعضی گیاهان با جذب و ذخیرهٔ نمک‌ها (نه اضافه کردن نمک‌ها به خاک!)، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند؛ با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی‌درپی می‌توان باعث کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد. اضافه کردن نمک به خاک ممکنه خدای نکرده باعث فشار خون و کلی بیماری قلبی و عروقی تو گیاها بشه، پس اصلا باعث بهبود خاک نمیشه...

۳۲. مطابق مطلب کتاب درسی در ارتباط با مقایسهٔ دو گیاه تک‌لپه و دولپهٔ هم‌اندازه، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «گیاهی که ..... ، در مقایسه با گیاه دیگر .....»

۱) در هنگام پیری اندام‌ها، پیراپوست جای روپوست آن را می‌گیرد – دسته‌های آوندی در ساقه به صورت پراکنده‌تر قرار گرفته‌اند.

۲) دسته‌های آوندی آن در ساقه بر روی یک دایره فرضی قرار دارند – انشعابات بیشتری از ریشه را به پایهٔ ساقه متصل می‌کند.

۳) آوندهای چوبی با قطر بیشتر در بخش مرکزی ریشهٔ آن قرار گرفته‌اند – دارای تعداد بیشتری دسته‌جات آوندی در ساقه است.

۴) میزان پوست در ساقهٔ آن بیشتر می‌باشد – دسته‌های آوندی را در فاصلهٔ بیشتری از روپوست ساقه نگه می‌دارد.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

میزان پوست در ساقه دولپه بیشتر از تک‌لپه است. همانطور که در شکل مشخص است، در ساقهٔ دولپه‌ای نسبت به ساقهٔ تک‌لپه‌ای، فاصلهٔ دسته‌های آوندی تا روپوست بیشتر است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

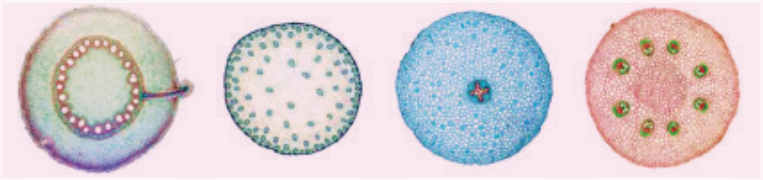
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیاهان دولپه مریستم پسین دارند ، درنتیجه پیراپوست در گیاهان تک‌لپه وجود ندارد. دسته‌های آوندی در ساقه گیاه تک‌لپه به صورت پراکنده قرار گرفته‌اند.

۲ در ساقه گیاه دولپه برخلاف تک‌لپه دسته‌های آوندی بر روی یک دایره فرضی قرار گرفته‌اند. دقت کنید که گیاه تک‌لپه برخلاف گیاه دولپه، انشعابات متعددی از ریشه را به پایهٔ ساقهٔ خود متصل می‌کند.

۳ با توجه به شکل در ریشه گیاهان دولپه، آوندهای چوبی با قطر بیشتر در بخش مرکزی قرار گرفته‌اند. در ساقهٔ تک‌لپه نسبت به ساقهٔ دولپه، تعداد بیشتری دستجات آوندی در ساقه دیده می‌شود.

موشکافی



ساقهٔ دو لپه‌ای ریشهٔ دو لپه‌ای ساقهٔ تک لپه‌ای ریشهٔ تک لپه‌ای

ریشهٔ دو لپه:

۱ میزان بافت آوندی خیلی کمتر از پوست ریشه است و ضخامت پوست ریشه زیاد است.

۲ مرکزی‌ترین یاخته‌ها، آوندهای چوبی هستند که به شکل ستاره‌ای آرایش یافته‌اند.

۳ در سطح خارجی آوندهای چوبی، آوندهای آبکش وجود دارند.

۴ در سطح خارج آوندهای آبکش لایهٔ ریشه‌زا و درون پوست وجود دارد.

۵ آوندهای چوبی مرکزی‌تر نسبت به آوندهای چوبی خارجی‌تر، قطورتر هستند. پس می‌توان گفت عنصر آوندی هستند.

ریشهٔ تک لپه:

۱ بافت آوندی به شکل یک دایره قرار گرفته است که در سطح خارج آن پوست ریشه وجود دارد و در بخش داخلی آن بافت پارانشیمی دیده می‌شود.

۲ مرکزی‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های پارانشیمی هستند.

۳ آوندهای چوبی نسبت به آوندهای آبکش داخلی‌تر هستند.

۴ در سطح خارج آوندهای آبکش لایهٔ ریشه‌زا و درون پوست وجود دارد.

۵ در شکل انشعاب ریشه که از لایهٔ ریشه‌زا خارج شده است دیده می‌شود.

ساقهٔ دولپه:

۱ ضخامت پوست زیاد است.

۲ دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

۳ اندازهٔ دستجات آوندی آن از دستجات تک لپه بیشتر است.

۴ در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوبی نسبت به آوندهای آبکشی داخلی‌تر هستند.

۵ مرکزی‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های پارانشیمی هستند.

ساقهٔ تک لپه:

۱ ضخامت پوست بسیار کم است و حتی دیده نمی‌شود.

۲ دستجات آوندی روی دوایر متحد المرکز قرار گرفته‌اند و تراکم آنها هرچقدر نزدیک روپوست می‌شویم، بیشتر می‌شود.

۳ مرکزی‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های پارانشیمی هستند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۳. در کتاب درسی، انتقال شیرهٔ خام در گیاه در طی یک فرایند ۷ مرحله‌ای توضیح داده شده است. با توجه به این مطلب، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «نیرویی که در مرحلهٔ ..... فرایند انتقال شیرهٔ خام نقش دارد،.....»

۱) اول - در پی مصرف انرژی یاخته‌های دارای نوار کاسپاری برای انتقال مستقیم یون‌ها به آوندهای چوبی تولید می‌شود.

۲) اول - در پی دور شدن یاخته‌های مربوط به سامانهٔ بافت پوششی جوان و مسن، بیشتر رخ می‌دهد.

۳) آخر - موجب کاهش ذخیرهٔ انرژی زیستی در یاخته‌های دارای کمربند سلولزی و شعاعی می‌شود.

۴) آخر - با هل دادن شیرهٔ خام، در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را بالا بفرستد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ در مرحلهٔ اول نیروی تعرق نقش دارد و در مرحلهٔ آخر فشار ریشه‌ای موثر است. (رد گزینهٔ ۱و۳)

تعرق از روزنه هوایی و عدسک می‌تواند انجام شود. روزنه هوایی در پی دور شدن یاخته‌های نگهبان روزنه روپوست و عدسک در پی دور شدن یاخته‌های چوب پنبه‌ای پیراپوست، موجب عبور مولکول‌های آب می‌شود.

نکته اکسیژن از طریق عدسک وارد گیاه می‌شود و کربن‌دی‌اکسید از طریق آن خارج می‌شود. در واقع ساقهٔ چوبی شده توانایی فتوسنتز ندارد و در نتیجه در طی تنفس یاخته‌ای اکسیژن را مصرف و کربن‌دی‌اکسید را تولید و دفع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بین یاخته‌های درون پوست و آوندهای چوبی، یاخته‌های دیگری وجود دارد و درون پوست نمی‌تواند مستقیما مواد را وارد آوند چوبی کند.

نکته خارجی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی در ریشه، یاخته‌های ریشه‌زا هستند.

۳ یاخته‌های نگهبان روزنه برای ورود یون کلر و پتاسیم به درون خود انرژی زیستی مصرف می‌کنند.

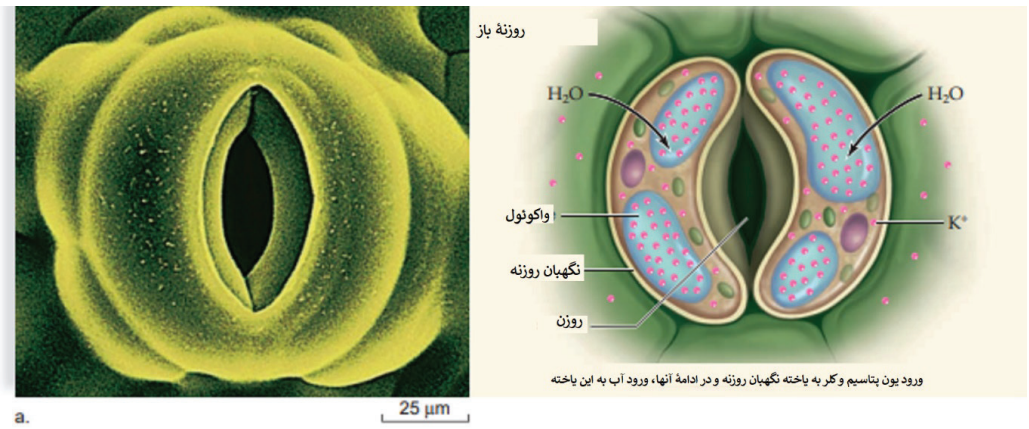
نکته نحوهٔ باز و بسته شدن روزنهٔ هوایی:

۱ باز شدن: انباشت ساکارز، کلر و پتاسیم در یاختهٔ نگهبان روزنه ← ورود آب از طریق اسمز به دلیل افزایش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه ← تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه و باز شدن روزن

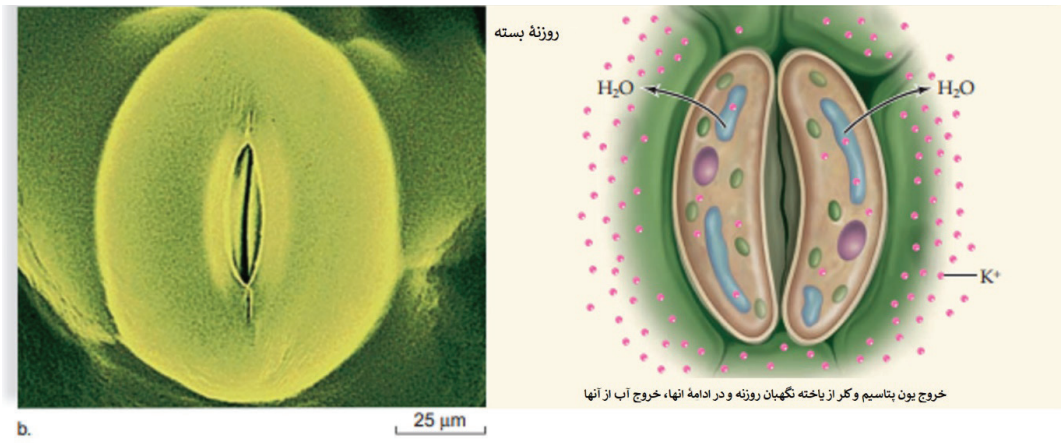
۲ بسته شدن: خروج ساکارز، کلر و پتاسیم از یاختهٔ نگهبان روزنه ← خروج آب از طریق اسمز به دلیل کاهش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه ← پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته شدن روزن

۴ در برخی گیاهان فشار ریشه‌ای نقش اصلی را در انتقال شیرهٔ خام دارد و می‌تواند شیرهٔ خام را بیشتر از چند متر هل دهد! دقت کنید که در کتاب درسی گفته شده در گیاهانی که تعرق نقش اصلی را در انتقال شیرهٔ خام دارد، فشار ریشه‌ای در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را بالا بفرستد، نه در همهٔ گیاهان!

شکل مکمل



t.me/Azmoonha_Azmayeshi



تست‌درتست **کدام عبارت، دربارهٔ پدیدهٔ تعریق در گیاهان درست است؟**

۱) در گیاه گوجه‌فرنگی، کاهش پمپ شدن یون‌های معدنی به درون استوانهٔ آوندی شرایط را برای انجام آن فراهم می‌کند.

۲) در بعضی از گیاهان ممکن است هنگام کاهش شدید فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه مشاهده شود.

۳) میزان آن به دنبال افزایش تجمع یون‌های پتاسیم و کلر در یاختهٔ نگهبان روزنه، افزایش می‌یابد.

۴) برخلاف تعرق بخش اعظم آن از محل ساختارهای ویژهٔ همیشه باز به وقوع می‌پیوندد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

تعرق و تعریق باهم رابطهٔ عکس دارند. یعنی اگر یاخته‌های نگهبان روزنه دچار پلاسمولیز شوند و روزنهٔ هوایی بسته شود، امکان انجام تعریق بالا می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کاهش پمپ شدن یون‌های معدنی به درون استوانهٔ آوندی سبب کاهش فشار ریشه‌ای و در نتیجه کاهش احتمال وقوع تعریق در گیاه می‌شود.

۳ دقت کنید که با افزایش تجمع یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه، روزنه‌های هوایی باز می‌شوند و تعرق افزایش می‌یابد؛ درنتیجه تعریق کاهش می‌یابد.

۴ تعریق تنها از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی (تمام تعریق نه بخشی) انجام می‌شود و نشانهٔ فشار ریشه‌ای است. این روزنه‌ها همیشه باز هستند و محل آنها در انتها یا لبهٔ برگ‌هاست.

نکته هر چقدر میزان تعرق کاهش و میزان فشار ریشه‌ای افزایش یابد، احتمال تعریق بالا می‌رود.

۳۴. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های مریستمیِ نهاندانگان که بعد از تشکیل ساختار نخستین گیاه به وجود می‌آیند صادق است؟

۱) یاخته‌هایی را تولید می‌کنند که در پی تغییرات دیواره، توانایی تولید مولکول‌های پرانرژی را از دست می‌دهند.

۲) تعداد یاخته‌های تولید شونده از آن‌ها به سمت مخالف آبکش نخستین بیشتر از سمت دیگر است.

۳) یاخته‌هایی تولید می‌کنند که شیرهٔ خام را در جهات مختلف جابه‌جا می‌کنند.

۴) در بافت دارای یاخته‌های قابل مشاهده به دو سامانهٔ بافتی ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ کامبیوم چوب پنبه‌ساز و آوندساز بعدا به وجود می‌آیند.

کامبیوم آوندساز برخلاف کامبیوم چوب پنبه ساز در بین بافت‌های آوندی ایجاد می‌شود. در بافت آوندی، یاخته‌های قابل مشاهده در سامانهٔ بافت آوندی و زمینه‌ای(فیبر و پارانشیم) وجود دارد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کامبیوم آوندســـاز، آوندهای چوبی را تولید می‌کند که این یاخته‌ها در پی چوبی شـــدن دیواره، می‌میرند. کامبیوم چوب پنبه‌ساز نیز، یاخته‌هایی را تولید می‌کند که در پی رســـوب چوب پنبه در دیواره، می‌میرند. پس همیشه اول ساختار دیواره تغییر میکنه و بعدش پروتوپلاست از بین میره....

۲ این گزینه در مورد هر دو نوع کامبیوم درست است. میزان تولید آوند چوبی توسط کامبیوم آوندساز بیشتر از آوند آبکش است. میزان تولید یاخته‌های چوب پنبه‌ای توســـط کامبیوم چوب پنبه‌ســـاز نیز بیشتر از یاخته‌های پارانشیمی است. چوب پنبه و آوند چوبی به سمت مخالف آبکش نخستین تولید می‌شوند. (شاید بگی این نکته از کجا برداشت میشه؟ میتونی شکل مربوط به ساختار عدسک رو از کتاب یه نگاه بندازی!)

۳ شیرهٔ خام نمی‌تونه فرمونشو بچرخونه و جهت حرکتشو عوض کنه و همیشه در یک جهت حرکت می‌کنه.

۳۵. در گیاهان نهان‌دانهٔ فاقد یاختهٔ معبر، در ریشه یاخته‌های زنده‌ای وجود دارند که عامل اصلی ایجاد فشار ریشه‌ای هستند. این یاخته‌ها چه مشخصهٔ مشترکی دارند؟

۱) بخشی از پوست ریشه بوده که طی انتقال فعال مواد معدنی را از خود خارج می‌کنند.

۲) افزایش فعالیت این یاخته‌ها باعث بازشدن روزنه‌های آبی می‌شود.

۳) با کمک دیوارهٔ خود نوار کاسپاری را تشکیل می‌دهند.

۴) توان تولید و ذخیرهٔ انرژی را دارند.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

سرنخ یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های اطراف آوندهای ریشه در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند.

این یاخته‌های ذکرشده زنده هستند و به همین دلیل توانایی تولید و ذخیرهٔ انرژی را دارند. این عبارت رو به همهٔ یاخته‌هایی که توانایی تولید ATP دارند گفته می‌شـــود! این جمله از کجا اومده؟ یه جمله اســـت که توی کنکور سراسری مطرح شده و ازونجا راهشو به آزمون‌ها باز کرده!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این مورد در ارتباط با یاخته‌هایی نظیر لایهٔ ریشه‌زا درست نیست، چون جزئی از پوست نیستند!

۲ روزنه‌های آبی مگه باز و بسته میشن؟!

۳ این مورد هم در ارتاط با یاخته‌های درون پوست صادقه و در مورد سایر یاخته‌ها درست نیست!

مشاوره خسته نباشی میدونم آزمون نفس گیری بود ولی خب گاهی هم لازمه که یه ذره به چالش کشیده بشی! توی این آزمون بخشی از چالش در مورد زمان بود و باید یاد میگرفتی تا چطور مدیریت زمان کنی؛ چون سوالای ژنتیکو داشتیم که به شدت وقت‌گیرن! راستی توی کارگاه رایگان ژنتیک زیستاز شرکت کردی دیگه؟

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

زیستاز

دفترچه شماره ۲ | ۱۵ آذر ماه ۱۴۰۲

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شمارهٔ ۵

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مجید ساکی	شهرام شاه‌پرویزی
ناظر علمی	روح اله علیپور	شهرام شاه‌پرویزی
مسئول آزمون	مجید ساکی	شهرام شاه‌پرویزی
پاسخنامه‌نویس	احسان محمدی	امیر علی برخورداریون - سروش عبادی - آرمین لنگری
طراحان	احمد مصلایی - احمد رضوانی - پوریا دیارکجوری - مجید ساکی	شهرام شاه‌پرویزی - پوریا الفتی - محمدرضا پور جاوید- کامران کیومرثی - محمدحسن محمدزاده - امیر علی برخورداریون - سید محمد میروکیلی
ویراستاران	احسان محمدی - محمد رضا طاهری‌نژاد	آرمین لنگری - عباسعلی عبداللهی - امیر مهدی زینل زاده

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه فیزیک
آزمون مرحله ۵ پایه دوازدهم
۱۵ آذر ماه ۱۴۰۲

پاسخنامه پایه

۳۶. سه جسم A، B و C به جرم‌های $m_A = ۴۰g$، m_B و m_C، در تماس گرمایی با هم قرار داده شده‌اند. اگر جسم‌های B و C به ترتیب به مقدار ۵۰۰J و ۳۰۰J با جسم‌های دیگر گرما مبادله کنند تا به دمای تعادل برسند، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟

($c_A = ۴۰۰ \frac{J}{kg.k}$ و دمای اولیه جسم‌ها به ترتیب $\theta_A = ۶۰^\circ C$، $\theta_B = ۹۰^\circ C$ و $\theta_C = ۱۰^\circ C$ است.) $۲۰۰ = \frac{۴}{۱\not{۰}\not{۰}} \times ۴\not{۰}\not{۰} \times (\theta - ۶۰)$

۱) ۴۷/۵ ۲) ۷۲/۵ ۳) ۸۵ ۴) ۳۵

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم – فصل چهارم – متوسط – محاسباتی)

سرنخ اصل پایستگی انرژی را به خاطر بیاورید. به کمک آن گرمای مبادله شده جسم A را به دست بیاورید. ببینید که دمای نهایی A چند درجه سلسیوس هست.

گام اول: با توجه به اینکه دمای تعادل سه جسم عددی بین بیشترین و کمترین دمای آنها است، پس جسم B گرما از دست داده و جسم C گرما گرفته است. بنابراین گرمایی که جسم A با دو جسم دیگر مبادله کرده است را به دست می‌آوریم:

$$Q_A + Q_B + Q_C = ۰ \Rightarrow Q_A + (-۵۰۰) + (۳۰۰) = ۰ \Rightarrow Q_A = +۲۰۰J$$

گام دوم: از رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ برای جسم A، دمای تعادل را حساب می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۲۰۰ = ۰/۰۴ \times ۴۰۰ \times (\theta_e - ۶۰) \Rightarrow \theta_e - ۶۰ = ۱۲/۵ \Rightarrow \theta_e = ۷۲/۵^\circ C$$

درسنامه

طبق اصل پایستگی انرژی، هنگامی که چند جسم تبادل گرمایی کنند، مجموع گرماهایی بین آن‌ها مبادله شده است برابر صفر می‌شود.

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + \ldots = ۰$$

نکته در این رابطه، اگر جسمی گرما گرفته باشد، علامت Q برای آن جسم، مثبت و اگر گرما از دست داده باشد، علامت Q برای آن منفی است.

نکته اگر محیط اطراف نیز در تبادل گرما شرکت کند، محیط را نیز مانند یک جسم درنظر می‌گیریم.

تست‌درتست درون ظرف عایقی ۱kg آب با دمای $۲۷^\circ C$ درجه قرار دارد. اگر دو جسم A و B را در ظرف دهیم تا رسیدن مجموعه به تعادل گرمایی، جسم A ۴۰kJ گرما از دست می‌دهد و جسم B ۶۱KJ گرما دریافت می‌کند. دمای تعادل مجموعه چند درجه سلسیوس است؟(گرمای ویژه آب $۴۲۰۰ \frac{J}{kg.^\circ C}$ است)

۱) ۳۲ ۲) ۲۲ ۳) ۲۵ ۴) ۳۵

پاسخ: گزینه ۳

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۷. مخلوطی از ۲kg آب $0^\circ C$ و ۱kg یخ $-10^\circ C$ را در گرمکنی با توان گرمایی ۵kW قرار می‌دهیم و مخلوط را تا لحظهٔ رسیدن به دمای $80^\circ C$ گرم می‌کنیم. پس از چند ثانیه، حجم مخلوط به کمترین مقدار می‌رسد؟ (از تبخیر آب صرف نظر شود، $c_{یخ} = 2/1 \frac{kJ}{kg.K}$، $c_{آب} = 4/2 \frac{kJ}{kg.K}$ و $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$)

۱) ۷۱/۴ ۲) ۸۱/۴۸ ۳) ۱۰۹/۲ ۴) ۲۷۳

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم - فصل چهارم - متوسط - محاسباتی)

سرنخ قطعاً یادتون نرفته که تا دمای $4^\circ C$ حجم آب کم میشه و کمترین حجم در دمای $4^\circ C$ هست.

گرمایی که به مخلوط داده می‌شود، ابتدا جذب یخ می‌شود، تا این که همهٔ یخ ذوب می‌شود. حجم آب حاصل از ذوب یخ کمتر از حجم یخ است و حجم مخلوط، کاهش می‌یابد. حالا ۳kg آب $0^\circ C$ داریم که با جذب گرما، حجم آن تا لحظهٔ دست‌یابی به دمای $4^\circ C$ کاهش و پس از آن افزایش می‌یابد. پس باید گرمایی را که مخلوط می‌گیرد تا به دمای $4^\circ C$ برسد را، حساب کنیم.

$$Q = m_{یخ} c_{یخ} \Delta\theta_{یخ} + m_{یخ} L_F + m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_{آب}$$

$$Q = 1 \times 2/1 \times (0 - (-10)) + 1 \times 336 + (1+2) \times 4/2 \times 4 = 21 + 336 + 50/4 = 407/4 kJ$$

حالا مدت زمان تحویل گرمای محاسبه شده به جسم را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow 5 = \frac{407/4}{t} \rightarrow t = 81/48 s$$

درسنامه

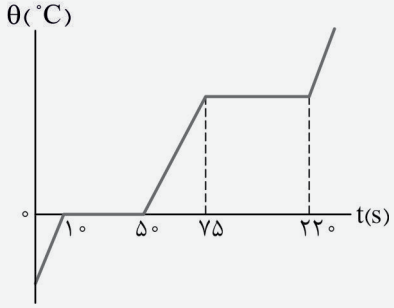
در حل این تست چند نکته را باید درنظر بگیرید:

نکته توان گرمکن عبارت است از نسبت گرمای تولید شده به زمان $P = \frac{Q}{t}$

نکته در لحظاتی که به مجموعه‌ای از اجسام گرما منتقل می‌شود. ابتدا جسمی که دمای کمتری دارد، یا اگر در دمای تغییر حالت هستند، جسمی که تمایل به تغییر حالت دارد، گرما می‌گیرد.

نکته حجم یخ، نسبت به حجم آب معادل آن بیشتر است و حجم آب نیز تا دمای $4^\circ C$ کاهش می‌یابد. علت این امر هم باقی‌ماندن ساختار بلوری یخ تا دمای $4^\circ C$ است.

۳۸. یک گرمکن با دو المنت حرارتی را داخل ظرفی که محتوی مقداری یخ $-40^\circ C$ است قرار می‌دهیم. نمودار دمای یخ برحسب زمان مطابق شکل مقابل است. تا لحظهٔ ۵۰s فقط یکی از المنت‌ها و از این لحظه به بعد فقط المنت دیگر کار می‌کند. اگر از ابتدا هر دو المنت را به طور همزمان روشن می‌کردیم، یخ داخل ظرف در مدت چند ثانیه به طور کامل تبخیر می‌شد؟ ($c_{یخ} = 2c_{آب}$)



۱) ۱۱۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۳۰
۴) ۱۵۰

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دهم - فصل چهارم - متوسط - محاسباتی)

گام اول: در بازهٔ زمانی (۰,۱۰s) فقط المنت (۱) روشن بوده است. در این بازه دمای یخ از $-40^\circ C$ به $0^\circ C$ رسیده است. توان المنت (۱) را به دست می‌آوریم:

$$P_1 \times t = m c_{یخ} \Delta\theta \Rightarrow P_1 \times 10 = m \times c_{یخ} \times 40 \Rightarrow P_1 = 4 m c_{یخ}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گام دوم: در بازهٔ $(50s, 75s)$ المنت (۲) روشن بوده است. در این بازه دمای آب از $0^\circ C$ به $100^\circ C$ رسیده است. توان المنت (۲) را به دست می‌آوریم و نسبت توان دو المنت را حساب می‌کنیم:

$$P_2 t = mc_{آب}\Delta\theta \Rightarrow P_2 \times 25 = m(2c_{یخ})(100) \Rightarrow P_2 = 8mc_{یخ}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{8mc_{یخ}}{4mc_{یخ}} = 2$$

گام سوم: کل گرمای داده شده به یخ را برحسب P_1 و P_2 به دست می‌آوریم:

$$Q_{کل} = P_1 t_1 + P_2 t_2 = P_1 \times 50 + P_2 \times 170 = P_1 \times 50 + 340P_1 = 390P_1$$

گام چهـــارم: اگر هر دو المنت با هم کار کنند، توان $P = P_1 + P_2 = 3P_1$ را به یخ می‌دهند. بنابراین مدت زمان تبخیر یخ در این حالت برابر است با:

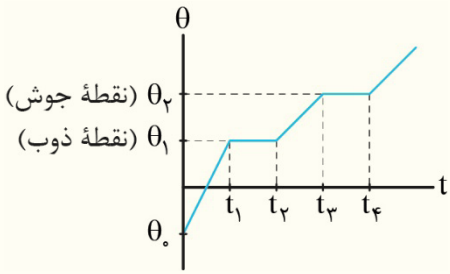
$$Q_{کل} = P \times t \Rightarrow 390P_1 = (3P_1) \times t \Rightarrow t = 130(s)$$

درسنامه

نمودارشناسی گرما

در مبحث گرما، دو نوع نمودار متداول داریم:

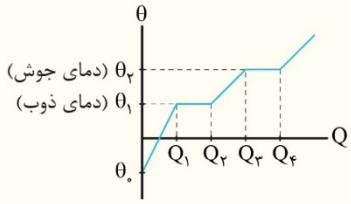
۱- نمودار دما برحسب زمان



اگر فرض کنیم که جسم در ابتدا جامد باشد، نمودار دما برحسب زمان آن، در حین گرم شدن جسم به شکل مقابل خواهد بود. عموماً این نمودار در مسائلی که توان گرمکن، بیان شده مطرح می‌شود.

بازه زمانی	حالت جسم	گرمای مبادله شده
$0 - t_1$	جامد	$Q_1 = mc_1\Delta\theta$
$t_1 - t_2$	در حال تبدیل به مایع	$Q_2 = mL_f$
$t_2 - t_3$	مایع	$Q_3 = mc_2\Delta\theta$
$t_3 - t_4$	در حال تبخیر	$Q_4 = mL_v$
بعد t_4	گاز	$Q_5 = mC_3\Delta\theta$

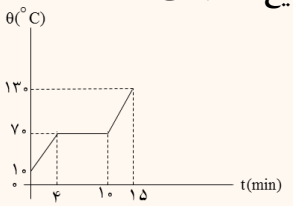
۲- نمودار دما برحسب گرمای منتقل شده به جسم:



محدوده نمودار	حالت جسم	رابطهٔ گرما
۱	جامد	$Q = mc_1\Delta\theta$
۲	در حال ذوب	$Q = mL_f$
۳	مایع	$Q = mc_2\Delta\theta$
۴	در حال تبخیر	$Q = mL_v$
۵	گاز	$Q = mc_3\Delta\theta$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست نمودار دما بر حسب زمان جسم جامدی که با آهنگ ثابت گرما دریافت می‌کند به شکل زیر است اگر گرمای نهان ذوب جسم $18\ \frac{J}{g}$ باشد گرمای ویژه جسم در حالت جامد..... از گرمای ویژه آن در حالت مایع..... است؟



۱) $۱۰۰\frac{J}{kg.k}$، بیشتر
۲) $۱۰۰\frac{J}{kg.k}$، کمتر
۳) $۵۰\frac{J}{kg.k}$، بیشتر
۴) $۵۰\frac{J}{kg.k}$، کمتر

پاسخ: گزینه۴

۳۹. مقداری آب با دمای $100^\circ C$ را با مقداری یخ با دمای $-40^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. در لحظه‌ای که دمای آب به $40^\circ C$ می‌رسد، تمام یخ ذوب می‌شود. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجهٔ فارنهایت می‌شود؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد و $L_F = 336000\frac{J}{kg}$ و $c_{آب} = 4200\frac{J}{kg.K}$ و $c_{یخ} = 2100\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۲۵
۲) ۳۵
۳) ۷۷
۴) ۹۹/۵

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دهم - فصل چهارم - متوسط - محاسباتی)

سرنخ گرمایی که آب از دست داد تا از $100^\circ C$ به $40^\circ C$ رسید،باعث شد تادمای یخ به $0^\circ C$ برسه و اون رو ذوب کنه.

گام اول: جرم آب را با m_1 گرمایی که از دست می‌دهد تا به دمای $0^\circ C$ برسد با Q_1 و جرم یخ را با m_2 و گرمایی که می‌گیرد تا به طور کامل ذوب شود با Q_2 نشان می‌دهیم. نسبت جرم آب و یخ را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$
$$m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_2 c_2 \Delta\theta_2 + m_2 L_F = 0$$
$$m_1 \times 4200 \times (40 - 100) + m_2 \times 2100(0 - (-40)) + m_2 \times 336000 = 0$$
$$-60m_1 + 20m_2 + 80m_2 = 0 \rightarrow 60m_1 = 100m_2 \rightarrow m_2 = 0/6m_1$$

گام دوم: حالا آب با دمای $\theta'_1 = 40^\circ C$ و جرم m_1 و آب با دمای $\theta'_2 = 0^\circ C$ و جرم m_2 در اختیار داریم. دمای تعادل را حساب می‌کنیم:

$$\theta_C = \frac{m_1 c_{آب}\theta'_1 + m_2 c_{آب}\theta'_2}{m_1 c_{آب} + m_2 c_{آب}} = \frac{m_1\theta'_1 + m_2\theta'_2}{m_1 + m_2}$$

$$\frac{m_1 \times 40 + 0}{m_1 + 0/6m_1} = \frac{40m_1}{1/6m_1} = \frac{400}{16} = 25^\circ C \Rightarrow F = 1/8\theta + 32 = 1/8 \times 25 + 32 = 45 + 32 = 77^\circ F$$

درسنامه

اگر تبادل گرما بین جسم‌ها به‌گونه‌ای باشد که تغییر حالت داشته باشیم، در خلال تغییر حالت جسم، گرمای مبادله شده طبق رابطه $Q = mL_f$ (در حین ذوب) و $Q = mL_v$ (در حین تبخیر) خواهد بود.

عموماً مسائل مربوط به تغییر حالت، بین آب و یخ مطرح می‌شود.

در حل مسائل مربوط به آب و یخ، برای ساده‌تر شده محاسبات، گرمای ویژه یخ و آب و گرمای نهان ویژه ذوب یخ را برحسب کالری درنظر بگیرید.

$$c_{یخ} = 0/5\ cal/g.^\circ C \quad , \quad c_{آب} = 1\ cal/g.^\circ C$$
$$L_f = 80\ cal/g$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۰. مقداری بخار آب $100^\circ C$ را داخل ظرفی و در مجاورت مقداری یخ $0^\circ C$ قرار می‌دهیم. اگر در یک لحظه در ظرف فقط آب $100^\circ C$ و آب $0^\circ C$ داشته باشیم، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ (گرمای نهان ویژه تبخیر آب ۷ برابر گرمای نهان ویژهٔ ذوب یخ است).

۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۵ ۳) ۸۵ ۴) ۸۷/۵

پاسخ: گزینه ۱ (فیزیک دهم - فصل چهارم - متوسط - محاسباتی)

سرنخ گرمایی که در حین میعان بخار آب به مایع از بخار آب گرفته شده ،یخ را ذوب کرد!

گرمای ذوب یخ را با Q_1، گرمای میعان بخار آب را با Q_2، و جرم یخ و بخار را به ترتیب با m_1 و m_2 نشان می‌دهیم. ابتدا نسبت جرم‌ها را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 = |Q_2| \Rightarrow m_1 L_F = m_2 L_v \xrightarrow{L_v = 7L_F} m_1 = 7m_2$$

حالا کافی است دمای تعادل m_1 کیلوگرم آب $0^\circ C$ و m_2 کیلوگرم آب $100^\circ C$ را حساب کنیم.

$$\theta_e = \frac{m_1 c\theta_1 + m_2 c\theta_2}{m_1 c + m_2 c} = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2} = \frac{m_1 \times 0 + m_2 \times 100}{7m_1 m_2} = \frac{100}{8} = 12/5^\circ C$$

تست درتست m کیلوگرم یخ $-20^\circ C$ را با ۹۰۰ گرم آب $40^\circ C$ مخلوط می کنیم و در نهایت، دمای تعادل صفر درجه سلسیوس می‌شود. حداکثر مقدار m چند برابر حداقل مقدار آن است؟ $(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.k}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.k}, L_F = 336000 \frac{J}{kg})$

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۲۷ ۴) ۸۱

پاسخ: گزینه ۳

۴۱. مقداری یخ $0^\circ C$ را در داخل ظرفی حاوی $1kg$ آب $80^\circ C$ وارد می‌کنیم، آب تا لحظه رسیدن به تعادل گرمایی $252\ kJ$ گرما از دست می‌دهد. جرم اولیه یخ چند گرم است؟ $(L_F = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg.K})$

۱) ۴۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۳۰۰۰

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم - فصل چهارم - متوسط - محاسباتی)

گام اول: آب گرمای $Q_1 = 252kJ$ را از دست می‌دهد تا به دمای تعادل (θ_e) برسد. دمای تعادل را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta_1)$$

$$-252 = 1 \times 4/2 \times (\theta_e - 80) \rightarrow \theta_e - 80 = -60 \rightarrow \theta_e = 20^\circ C$$

گام دوم: یخ گرمای $Q_2 = 252kJ$ را می‌گیرد تا به دمای θ_e برسد. جرم آن را حساب می‌کنیم:

$$Q_2 = m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} (\theta_e - 0)$$

$$252 = m \times 336 + m \times 4/2 \times 20 \rightarrow 252 = 420m \rightarrow m = 0/6kg = 600g$$

تست درتست در ظرفی به جرم ۵۰۰ گرم و گرمای ویژه $2,420\ J/Kg.C$ کیلوگرم آب با دمای $60^\circ C$وجود دارد.در این ظرف قطعه ای یخ صفر درجه قرار می دهیم.اگر تا رسیدن به تعادل گرمایی آب $420KJ$ گرما از دست دهد ،جرم یخ تقریبا چند گرم بوده است؟ $(c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4/2 \frac{kJ}{kg.k}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg})$

۱) ۱۴۰۰ ۲) ۸۶۰ ۳) ۱۲۴۰ ۴) ۱۱۴۰

پاسخ: گزینه ۴

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۲. دمای آب دریاچه‌ای صفر درجه سانتی‌گراد است. یک قالب یخ با دمای $-۴۰^\circ C$ را درون آب دریاچه می‌اندازیم. چند درصد به جرم یخ اضافه می‌شود؟ از تبادل گرما با هوای اطراف چشم‌پوشی کنید. $(c_{\text{یخ}} = \frac{۱}{۱۶۰} L_F)$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) جرم یخ بدون تغییر می‌ماند.

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم – فصل چهارم – متوسط – محاسباتی)

قالب یخ با جذب گرما از آب دریاچه، سبب یخ بستن مقداری از آب می‌شود. این روند، تا رسیدن دمای قالب یخ به صفر درجه سانتی‌گراد ادامه می‌یابد. اگر جرم قالب یخ را m و جرم آب یخ زده را m' فرض کنیم، داریم:

$$m'L_F = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{c_{\text{یخ}}}{L_F}\Delta\theta = \frac{۱}{۱۶۰} \times ۴۰ = \frac{۱}{۴}$$

پس به جرم قالب یخ، ۲۵ درصد افزوده می‌شود.

درسنامه

در تماس و تبادل گرمایی یک جسم با یک منبع گرما، دمای تعادل، دمای منبع گرما خواهد بود. به عبارتی، فقط جسم کوچک تغییر دما خواهد داشت و تبادل گرمای منبع، باعث تغییر دمای آن نخواهد شد.

در این مسأله نیز، با توجه به حجم آب دریاچه، دمای تعادل همان صفر خواهد بود و یخ با گرفتن گرما از دریاچه، باید به دمای صفر برسد. مقداری از آب دریاچه نیز با از دست دادن گرما به یخ تبدیل خواهد شد.

تست‌درتست مقدار ۹۴۲g آب صفر درجه سلسیوس در محیطی قرار دارد و به واسطه تبخیرسطحی قسمتی از آب تبخیر شده و باقی ماندهٔ آب منجمد می‌شود. جرم آب تبخیر شده چند گرم است؟ $(L_V = ۲۴۹۰\frac{kJ}{kg}, L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg})$

۱) ۱۱۲ ۲) ۶۷۵ ۳) ۸۳۰ ۴) ۲۶۷

پاسخ: گزینه ۱

۴۳. دو شرط ایجاد همرفت طبیعی در سیال، ..... و ..... است.

۱) کم بودن چگالی سیال، وجود منبع گرما در بالا

۲) کم بودن چگالی سیال، وجود منبع گرما در پایین

۳) وجود گرانش، وجود منبع گرما در بالا

۴) وجود گرانش، وجود منبع گرما در پایین

پاسخ: گزینه ۴ (فیزیک دهم – فصل چهارم – متوسط – مفهومی)

در همرفت طبیعی وقتی بخشی از سیال گرم می‌شود، چگالی آن کاهش می‌یابد و در اثر نیروی شناوری ناشی از سیال اطراف به طرف بالا هل داده می‌شود و سیال سرد جای آن را می‌گیرد. پس نیاز به وجود منبع گرم در پایین (یا منبع سرما در بالا) داریم تا همرفت طبیعی شکل بگیرد. از طرفی، از فصل ۲ دهم به خاطر داریم که نیروی شناوری ناشی از اختلاف فشار بالا و پایین سیال است و برای ایجاد این اختلاف فشار، نیاز به وجود گرانش است.

درسنامه

انتقال گرما: انتقال گرما از سه طریق امکان‌پذیر است: ۱- رسانش ۲- همرفت ۳- تابش

۱- رسانش: در انتقال گرما از طریق رسانش، نیاز به محیط مادی داریم و گرما از طریق حرکت ارتعاشی مولکول‌ها و در صورت امکان حرکت الکترون‌ها منتقل می‌شود.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

به این ترتیب، انتقال گرما در جامدات بهتر از مایعات و در مایعات بهتر از گازها صورت می‌گیرد.

در فلزات به علت وجود الکترون‌های آزاد، رسانش به خوبی انجام می‌شود و الکترون‌های آزاد سهم به‌سزایی در رسانش دارند.

۲- همرفت:

انتقال گرما به روش همرفت، همراه با انتقال ماده انجام می‌شود و این روش خاص سیالات است.

در این روش، با گرم شدن سیال و کاهش چگالی آن، سیال گرم شده جابه‌جا می‌شود و گرما را منتقل می‌کند.

همرفت به دو صورت طبیعی و واداشته صورت می‌گیرد.

- در **همرفت طبیعی** نیروی شناوری باعث انتقال سیال گرم می‌شود. مانند گرمایش اتاق توسط بخاری

- در **همرفت واداشته**، سیال گرم به کمک یک پمپ منتقل می‌شود. مانند سیستم خنک‌کننده خودرو یا گردش خون در بدن به کمک قلب

۳- تابش:

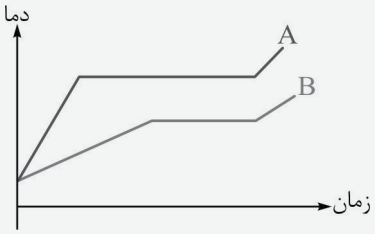
اجسام در هر دمایی از خود تابش گرمایی دارند و می‌توانند به کمک تابش امواج الکترومغناطیسی گرما را در محیط اطراف منتشر کنند.

انتقال گرما به روش تابش سرعت بالایی نسبت به دو روش دیگر دارد. چون با سرعت نور انجام می‌شود هم‌چنین چون امواج الکترومغناطیسی برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند، انتقال گرما به روش تابش در خلأ نیز انجام می‌شود.

نکته میزان تابش گرمایی اجسام به عواملی از جمله دمای جسم و ویژگی‌های سطح از جمله رنگ بستگی دارد.

هرچه دمای جسم بالاتر باشد یا رنگ سطح آن تیره‌تر باشد، مقدار انتقال گرما به روش تابش گرماگیری بیشتر است.

۴۴. به دو قطعه فلز هم جرم A و B که در دمای محیط قرار دارند، با آهنگ ثابت و برابر به طور مستقل گرما می‌دهیم و نمودار دما برحسب زمان آنها مانند شکل زیر به دست می‌آید. با توجه به نمودار چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟



الف) دمای ذوب فلز A بیشتر از دمای ذوب فلز B است.

ب) گرمای نهان ذوب فلز A بیشتر از گرمای نهای ذوب فلز B است.

پ) گرمای ویژه فلز A در حالت جامد کمتر از گرمای ویژه فلز B در حالت جامد است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دهم - فصل چهارم - متوسط - مفهومی)

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

گزاره الف درست است؛ زیرا نمودار فلز A در دمای بالاتری به حالت افقی درآمده است که نشان دهنده دمای ذوب بالاتر نسبت به فلز B است.

گزاره ب درست است. اگر آهنگ (توان) گرما دادن به این فلزات را P بنامیم، می‌توان معادله $Q = mL_F$ را به صورت $P\Delta t = mL_F$ در نظر گرفت. این دو فلز جرم‌های مساوی دارند و با آهنگ برابری گرما دریافت می‌کنند (P و m یکسان)، بنابراین با مقایسه طول پاره‌خط افقی دو نمودار که زمان لازم برای ذوب شدن فلزات را نشان می‌دهد، متوجه می‌شویم که $\Delta t_A > \Delta t_B$ است و یعنی $L_{F_A} > L_{F_B}$ است.

گزاره پ درست است. بخش اول نمودارها مربوط به تغییر دمای فلزات در حالت جامد است. شیب این خط‌های مایل را تحلیل می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow P\Delta t = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{P}{mc}$$

رابطه بالا نشان می‌دهد که شیب خط مایل برای هر فلز برابر $\frac{P}{mc}$ آن فلز است. با برابر بودن P و m، تفاوت شیب‌ها به تفاوت گرمای ویژه مربوط می‌شود، یعنی هر فلزی که نمودارش شیب بیشتری دارد، گرمای ویژه کمتری دارد پس $c_A < c_B$ است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۵. کدام موارد درست است؟

الف) در شب جهت نسیم از سوی دریا به ساحل است.

ب) گرم شدن هوای اتاق به وسیلهٔ بخاری به روش همرفت طبیعی است.

پ) آب درون قوری سیاه رنگ با دمای $100^{\circ}C$ زودتر از قوری مشابه سفیدرنگ محتوی همان مقدار آب $100^{\circ}C$ سرد می‌شود.

ت) انتقال گرما از سطح خورشید به سطح زمین با همرفت رخ می‌دهد.

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

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم - فصل چهارم - ساده - حفظی)

به بررسی هریک از موارد می‌پردازیم:

الف نادرست؛ در شب جهت نسیم از سوی ساحل به دریا است. زیرا دمای زمین ساحل کمتر از آب دریا است و هوای بالای آب دریا بالا رفته و هوای بالای ساحل جای آن را پر می‌کند.

ب درست؛ در این اتفاق، هوای نزدیک بخاری گرم شده و بالا می‌رود و هوای سرد دور از بخاری جای آن را می‌گیرد.

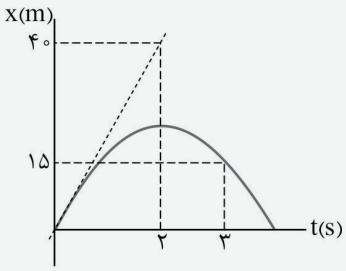
پ درســـت؛ رنگ سیاه، تابش گرمایی بیشتری نسبت به رنگ سفید دارد. بنابراین زودتر انرژی گرمایی خود را از دست می‌دهد و دمای آن پایین می‌آید.

ت نادرست؛ انتقال گرمای خورشید به زمین (در خلأ) توسط تابش صورت می‌گیرد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه دوازدهم

۴۶. نمودار مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل است. خط مماس بر نمودار در $t = ۰$ رسم شده است. خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = ۳s$ محور زمان را در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه قطع می‌کند؟



۱) ۴/۵

۲) ۴/۸

۳) ۴/۹

۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ (فیزیک دوازدهم ـ فصل اول ـ متوسط ـ محاسباتی)

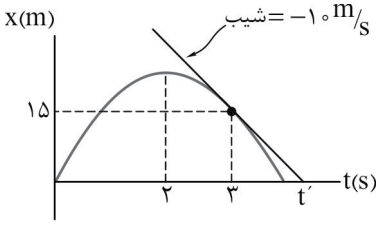
گام اول: شیب خط مماس بر نمودار $(x-t)$ برابر سرعت متحرک در آن لحظه است. سرعت متحرک در $t = ۰$ را به دست می‌آوریم:

$$v_۰ = \frac{۴۰-۰}{۲-۰} = ۲۰ m/s$$

گام دوم: سرعت متحرک در $t = ۳s$ که همان شیب خط مماس بر نمودار در $t = ۳s$ است را به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار جابجایی متحرک در ۳ ثانیهٔ نخست حرکت برابر با ۱۵m است. طبق رابطهٔ $\Delta x = \frac{v + v_۰}{۲}\Delta t$، سرعت در $t = ۳s$ برابر است با:

$$\Delta x = \frac{v + v_۰}{۲}\Delta t \Rightarrow ۱۵ = \frac{v_{۳s} + ۲۰}{۲} \times ۳ \Rightarrow v_{۳s} = -۱۰ \frac{m}{s}$$

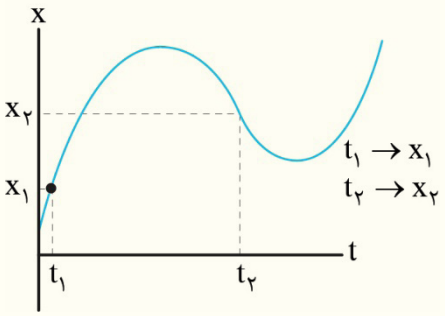
گام سوم: با توجه به شکل زیر و اینکه $v_{۳s} = -۱۰ \frac{m}{s}$ است، لحظهٔ t' که همان خواستهٔ سؤال است را به دست می‌آوریم:



$$-۱۰ = \frac{-۱۵}{t' - ۳} \Rightarrow t' = ۴/۵s$$

درسنامه

نمودار مکان ـ زمان:



جزئیات نمودار مکان ـ زمان را به طور خلاصه مرور کنیم:

۱- محل جسم در هر لحظه را نشان می‌دهد.

۲- جابه‌جایی در بازه‌های زمانی مختلف را می‌توان فهمید.

۳- لحظات تغییر جهت متحرک و توقف آن، همان لحظات متناظر با قله و دره است.

۴- در نقاط عطف، توقف داریم اما تغییر جهت صورت نمی‌گیرد.

۵- مسافت طی شده به کمک لحظات تغییر جهت، قابل محاسبه است.

۶- سرعت لحظه‌ای سرعت متوسط نیز به کمک شیب خط مماس بر نمودار و شیب خطی که دو نقطه از نمودار را به هم وصل می‌کنند قابل محاسبه است.

۷- شتاب حرکت جسم بر مبنای تقعر نمودار معین می‌شود.

۸- تندشونده یا کندشونده بودن نمودار، براساس روند نمودار که نزدیک شدن به نقاط عطف و قله و دره که حرکت کندشونده و دور شدن از این نقاط به معنای حرکت تندشونده است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکته اگر نمودار حرکت با شتاب ثابت باشد، نمودار سهمی است و جزئیات مربوط به سهمی‌ها، در این موارد برقرار است یعنی:

لحظه توقف رأس $t = -\frac{v_0}{a}$

نقاط متقارن نسبت به رأس سهمی، مکان یکسان و تندی برابر دارند.

رأس $t = \frac{t_1 + t_2}{2} \longrightarrow \begin{cases} x_1 = x_2 \\ v_1 = -v_2 \end{cases}$

۴۷. متحرکی روی خط راست تندی خود را در مدت ۱۰s از $40\frac{m}{s}$ به صفر می‌رساند به طوری که ابتدا قسمتی از حرکت او با شتاب $6\frac{m}{s^2}$ کُند شده و سپس بقیه حرکت با شتاب $1\frac{m}{s^2}$ کُند شده است. کل مسافتی که در این مدت می‌پیماید چند متر است؟

۱) ۱۳۰ ۲) ۱۳۴ ۳) ۱۳۸ ۴) ۱۴۰

پاسخ: گزینه ۴ (فیزیک دوازدهم ـ فصل اول ـ متوسط ـ محاسباتی)

گام اول: فرض می‌کنیم متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 با شتاب $-6\frac{m}{s^2}$ و در بازهٔ زمانی t_1 تا ۱۰s با شتاب $-1\frac{m}{s^2}$ حرکت کرده است. در این صورت تندی لحظهٔ t_1 برابر v است و داریم:

$$v = at + v_0 \rightarrow \begin{vmatrix} v = -6t_1 + 40 \\ 0 = -1(10 - t_1) + v \end{vmatrix} \rightarrow \begin{cases} t_1 = 6s \\ v = 4\frac{m}{s} \end{cases}$$

گام دوم: معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک را می‌نویسیم و جابجایی متحرک در ۶ ثانیه نخست و بازهٔ (6s,10s) را به دست می‌آوریم و با جمع بین دو جابجایی، جابجایی ۱۰ ثانیهٔ نخست را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$\left.\begin{aligned} \Delta x_1 &= \frac{1}{2}(-6)\times 6^2 + 40\times 6 = 132m \\ \Delta x_2 &= \frac{1}{2}(-1)\times 4^2 + 4\times 4 = 8m \end{aligned}\right\} \Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 132 + 8 = 140m$$

درسنامه

دو نکته را در مورد حرکت شتابدار با شتاب ثابت مرور کنیم:

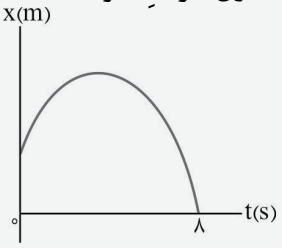
شتاب حرکت برابر است با: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

جابه‌جایی جسم در مدت زمان t برابر است با: $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$

که در این رابطه، t مدت زمان حرکت و v_0 ، سرعت جسم در ابتدای آن بازه زمانی است.

بر همین اساس، اگر در خلال حرکت، شتاب تغییر کند، بایستی برای هر مرحله، جداگانه رابطه فوق را استفاده کرد.

۴۸. نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب $-4\frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است و در ۸s اول حرکتِ خود مسافت ۶۸m را طی می‌کند. مکان متحرک در لحظه $t = 4s$ بر حسب متر کدام است؟

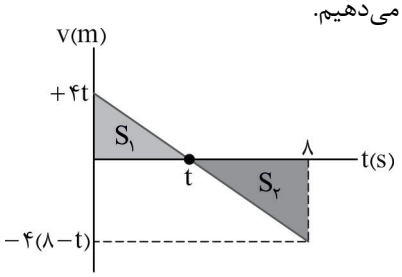


۱) ۴۲ ۲) ۴۴ ۳) ۴۶ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینه ۴ (فیزیک دوازدهم ـ فصل اول ـ سخت ـ محاسباتی)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

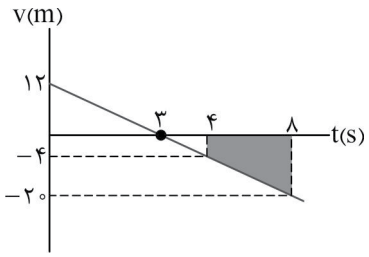
گام اول: نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم. شیب نمودار $-۴\frac{m}{s^۲}$ است و چون متحرک از ابتدا در جهت محور حرکت کرده است، سرعت اولیه مثبت است. مساحت سطح زیر نمودار در ۸ ثانیهٔ نخست را برابر ۶۸m قرار می‌دهیم.



$$s_۱ + s_۲ = ۶۸ \Rightarrow ۲t^۲ + ۲(۸-t)^۲ = ۶۸$$
$$\Rightarrow ۴t^۲ - ۳۲t + ۱۲۸ = ۶۸ \Rightarrow t^۲ - ۸t + ۱۵ = ۰$$
$$\Rightarrow t = ۳s \quad و \quad t = ۵s$$

با توجه به نمودار مکان ـ زمان $t = ۳s$ قابل قبول است. پس معادلهٔ سرعت ـ زمان به صورت $v = -۴t + ۱۲$ است.

گام دوم: نمودار سرعت ـ زمان را به طور کامل رسم می‌کنیم و جابجایی متحرک در بازهٔ $(۴s, ۸s)$ و سپس مکان متحرک در $t = ۴s$ را به دست می‌آوریم:

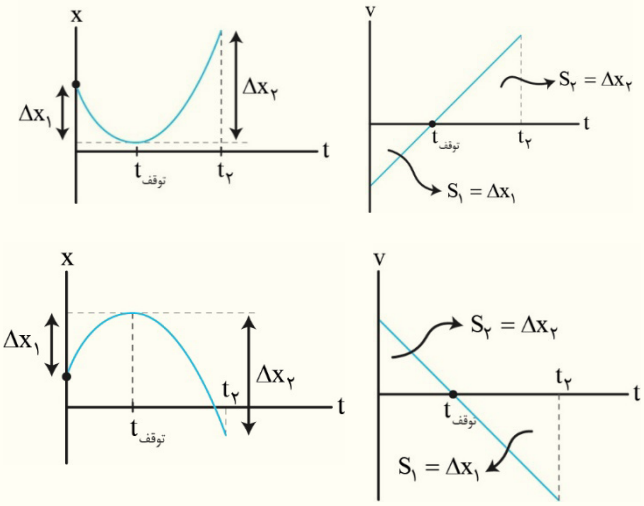


$$\Delta x_{(۴s,۸s)} = \frac{-۴ - ۲۰}{۲} \times ۴ = -۴۸m$$
$$x_{۸s} - x_{۴s} = -۴۸ \Rightarrow ۰ - x_{۴s} = -۴۸ \Rightarrow x_{۴s} = ۴۸m$$

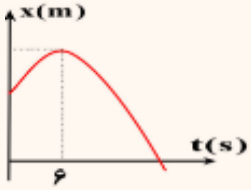
درسنامه

رسم نمودار سرعت ـ زمان از روی مکان ـ زمان، در حرکت با شتاب ثابت، می‌تواند در حل مسائل کمک بسیاری کند. چرا که در حرکت با شتاب ثابت، نمودار سرعت ـ زمان، یک خط راست است. براساس روابط هندسی و سطح محصور بین نمودار سرعت و محور زمان می‌توان به جابه‌جایی و مسافت پی برد.

به عنوان مثال نمودار سرعت ـ زمان را برای دو نمودار مکان ـ زمان رسم می‌کنیم:



تست درتست نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور xها حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل مقابل است اگر مسافت طی شده در ۵ ثانیه دوم حرکت ۵۱ متر باشد جابجایی جسم در دو ثانیه دوم چند متر بوده است؟

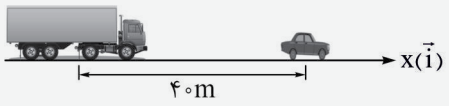


۱) ۱۸
۲) ۲۴
۳) ۳۲
۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۴

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۹. مطابق شکل کامیونی با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ از پشت سر به خودروی ساکنی نزدیک می‌شود. در لحظه‌ای که فاصلهٔ آنها به ۴۰m می‌رسد، خودرو با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ به راه می‌افتد و کامیون با شتاب a تندی خود را تغییر می‌دهد. به ازای چه تعداد از بردارهای $\vec{a}$، کامیون به اتومبیل می‌رسد؟



الف) $\vec{a}=-۲\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

ب) $\vec{a}=-۱\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

پ) $\vec{a}=+۱\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

ت) $\vec{a}=-۰/۵\frac{m}{s^۲}\vec{i}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دوازدهم ـ فصل اول ـ سخت ـ محاسباتی)

گام اول: جهت محور x را جهت حرکت هر دو متحرک در نظر می‌گیریم و معادله حرکت هر دو متحرک را می‌نویسیم. فرض می‌کنیم در $t=۰$ کامیون در $x=۰$ است.

$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰$

معادله حرکت خودرو: $x_{\text{خودرو}}=\frac{۱}{۲}\times ۴t^۲+۰+۴۰=۲t^۲+۴۰$

معادله حرکت کامیون: $x_{\text{کامیون}}=\frac{۱}{۲}at^۲+۲۰t+۰=\frac{۱}{۲}at^۲+۲۰t$

گام دوم: برای آنکه کامیون به اتومبیل برسد باید معادلهٔ $x_{\text{کامیون}}=x_{\text{خودرو}}$ جواب داشته باشد. پس:

$$x_{\text{خودرو}}=x_{\text{کامیون}}\Rightarrow ۲t^۲+۴۰=\frac{۱}{۲}at^۲+۲۰t\Rightarrow (۲-\frac{۱}{۲}a)t^۲-۲۰t+۴۰=۰$$

$$\Delta\geq ۰\Rightarrow ۴۰۰-۴(۴۰)(۲-\frac{۱}{۲}a)\geq ۰\Rightarrow ۴۰۰-۳۲۰+۸۰a\geq ۰\Rightarrow a\geq -۱\frac{m}{s^۲}$$

بنابراین به ازای ۳ مقدار از شتاب‌های داده شده کامیون به خودرو می‌رسد.

نکته در مسائل مربوط به حرکت دو متحرک، براساس نوع حرکت و جهت حرکت آن‌ها، معادله حرکت هر کدام را بنویسید و در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، بایستی مکان آن‌ها یکسان باشد، پس در لحظه به هم رسیدن $x_۱=x_۲$ است.

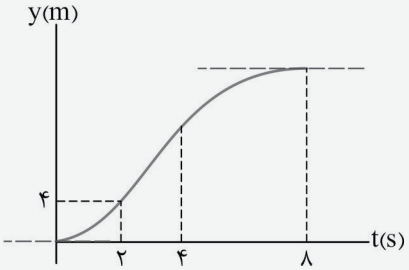
تست درتست اتومبیل(۱) از مکان A با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون و در مسیر مستقیم به سمت مقصد B این در فاصله ۱۰۰ متری حرکت می‌کند. اتومبیل(۲)نیز هم زمان با اتومبیل(۱) و از ۲۰ متر عقب‌تر، با سرعت ثابت به سمت مقصد B شروع به حرکت می‌کند. برای اینکه در فاصله بین A و B، اتومبیل‌ها دوباراز کنار هم بگذرند سرعت اتومبیل(۲) در چه محدوده‌ای باید قرار گیرد؟

۱) $۴\sqrt{۵}\frac{m}{s}<v_۲<۱۰\frac{m}{s}$ ۲) $۲\sqrt{۵}\frac{m}{s}<v_۲<۱۰\frac{m}{s}$ ۳) $۴\sqrt{۵}\frac{m}{s}<v_۲<۱۲\frac{m}{s}$ ۴) $۲\sqrt{۵}\frac{m}{s}<v_۲<۱۲\frac{m}{s}$

پاسخ: گزینه ۳

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۰. نمودار مکان - زمان بالا رفتن آسانسوری مطابق شکل از دو سهمی در بازه‌های $(0,2s)$ و $(4s,8s)$ و خط راست در بازهٔ $(2s,4s)$ تشکیل شده است. شخصی به جرم $50kg$ در آسانسور ایستاده است. بزرگی نیرویی که از طرف شخص به کف آسانسور وارد می‌شود در لحظه‌های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 6s$ به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ (تندی اولیه آسانسور صفر است.)



۱) ۴۵۰ ،۶۰۰

۲) ۵۵۰ ،۸۰۰

۳) ۵۵۰ ،۶۵۰

۴) ۴۵۰ ،۹۰۰

پاسخ: گزینه ۱ (فیزیک دوازدهم ـ فصل دوم ـ متوسط ـ محاسباتی)

گام اول: شتاب آسانسور در بازهٔ $(0,2s)$ را به دست می‌آوریم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 \xrightarrow{v_0=0} 4 = \frac{1}{2}a_1(2)^2 \Rightarrow a_1 = 2\frac{m}{s^2}$$

$$v_{2s} = a_1 t + v_0 = 2(2) = 4\frac{m}{s}$$

گام دوم: شتاب متحرک در بازهٔ $(4s,8s)$ را به دست می‌آوریم چون شیب مماس بر نمودار در $t = 8s$ برابر صفر است، سرعت در این لحظه صفر است.

$$\left.\begin{matrix} v_{4s} = v_{2s} = 4\frac{m}{s} \\ v_{8s} = 0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-4}{4} = -1\frac{m}{s^2}$$

گام سوم: قانون دوم نیوتون را در مرحلهٔ شتابدار اول و در مرحله سوم شتابدار می‌نویسیم تا اندازهٔ نیرویی که شخص در هر قسمت به کف آسانسور وارد می‌کند به دست بیاید:

$$F_{net(1)} = ma_1 \Rightarrow F_{N_1} - mg = ma_1 \Rightarrow F_{N_1} - 500 = 50(2) \Rightarrow F_{N_1} = 600N$$

$$F_{net(2)} = ma_2 \Rightarrow F_{N_2} - mg = ma_2 \Rightarrow F_{N_2} - 500 = 50(-1) \Rightarrow F_{N_2} = 450N$$

بنابراین در لحظهٔ $t = 1s$ اندازه نیروی F_N برابر $600N$ و در لحظهٔ $t = 6s$ اندازهٔ نیروی F_N برابر $450N$ است.

درسنامه

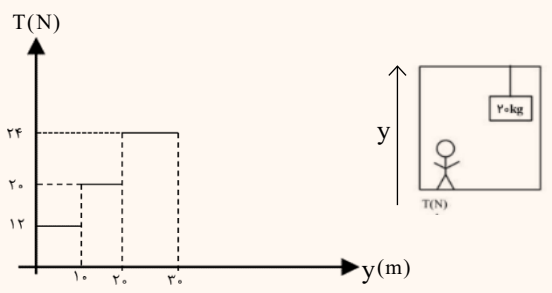
نیروی عمودی تکیه‌گاه در آسانسور، بسته به شتاب حرکت آسانسور، می‌تواند مقادیر متفاوتی داشته باشد.

اگر شتاب حرکت آسانسور رو به بالا باشد: $F_N = m(g+a)$

اگر شتاب حرکت آسانسور رو به پایین باشد: $F_N = m(g-a)$

نکته شتاب رو به بالا، یعنی حرکت تندشونده به بالا یا حرکت کندشونده در حرکت به سمت پایین و شتاب رو به پایین معادل است با حرکت تندشونده به پایین یا حرکت کندشونده به بالا

تست‌درتست در شکل مقابل جسمی به جرم $2kg$ از سقف آسانسوری توسط نخ آویزان شده و شخصی درون آسانسور ایستاده است. اگر نیروی کشش نخ بر حسب مکان آسانسور به شکل زیر باشد نیروی عمودی سطح که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند در ۱۰ متر اول چند برابر این نیرو در ۱۰ متر سوم است؟



۱) ۱

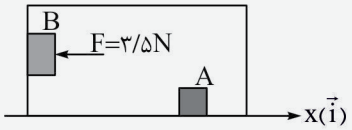
۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{6}$

۴) $\frac{1}{8}$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

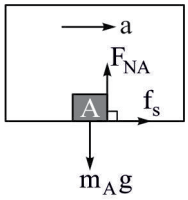
۵۱. واگنی مطابق شکل با شتابی در جهت محور xها برخط راست در حرکت است. دو جسم A، B به ترتیب با جرم‌های $m_A = ۴۰۰g$ و $m_B = ۶۰۰g$ نسبت به واگن ساکن هستند. اگر بزرگی نیرویی که واگن بر جسم A وارد می‌کند برابر ۵N باشد. بزرگی نیرویی که دیوار واگن بر جسم B وارد می‌کند چند نیوتون است؟



۱) ۵
۲) ۷/۵
۳) ۱۰
۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دوازدهم ـ فصل دوم ـ سخت ـ محاسباتی)

گام اول: نیروهای وارد بر جسم A را رسم می‌کنیم. با استفاده از نیرویی که سطح واگن به آن وارد کرده است، بزرگی نیروی اصطکاک و در نتیجه شتاب واگن را به دست می‌آوریم. چون شتاب واگن در جهت محور x است، جهت نیروی اصطکاک وارد بر A نیز در جهت محور است. پس:

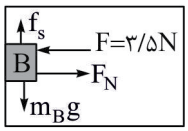


$$F_{N_A} = m_A g = ۴N$$

$$R_A = \sqrt{F_{N_A}^{۲} + f_s^{۲}} \Rightarrow ۵ = \sqrt{۴^{۲} + f_s^{۲}} \Rightarrow f_s = ۳N$$

$$f_s = ma \Rightarrow ۳ = ۰/۴ \times a \Rightarrow a = ۷/۵ \frac{m}{s^{۲}}$$

گام دوم: برای جسم B قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم تا نیروی اصطکاک و نیروی عمودی سطح وارد بر آن به دست بیاید:



$$f_s = m_B g = ۶N$$

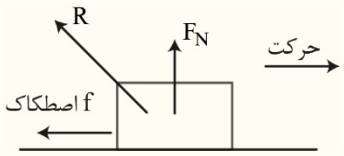
$$F_{net(x)} = ma_x \Rightarrow F_N - ۳/۵ = ۰/۶ \times ۷/۵ \Rightarrow F_N = ۸N$$

گام سوم: بزرگی نیرویی که سطح به جسم B وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$R_B = \sqrt{F_N^{۲} + f_s^{۲}} = \sqrt{۸^{۲} + ۶^{۲}} = ۱۰N$$

درسنامه

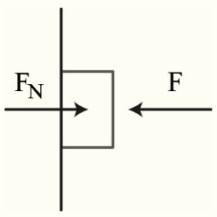
نیروی سطح:



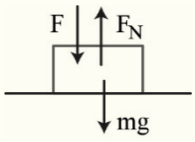
در تماس یک جسم با سطح، دو نیرو به جسم وارد می‌شوند.
نیروی عمودی تکیه‌گاه، و نیروی اصطکاک.

مقدار نیروی عمودی تکیه‌گاه بسته به شرایط مسأله به گونه‌ای تعیین می‌شود که از فرورفتن جسم در سطح جلوگیری می‌کند.

$$R = \sqrt{F_N^{۲} + f^{۲}}$$



$F_N = F$



$F_N = F + mg$

نیروی اصطکاک:

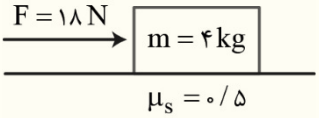
برای درنظر گرفتن مقدار نیروی اصطکاک، ابتدا بایستی حرکت یا سکون جسم بررسی شود.
اگر حالت ساکن یا حرکت جسم در سؤال قید نشده باشد، ابتدا $f_{s\max}$ محاسبه می‌شود. $f_{s\max} = \mu_s F_N$
حال اگر برآیند نیروهای خارجی وارد بر جسم از $f_{s\max}$ بزرگتر باشد، جسم حرکت می‌کند و نیروی اصطکاک وارد بر آن برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N$$

اما اگر $F \le f_{s\max}$ وارد بر جسم باشد، جسم ساکن می‌ماند و نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر نیرویی است که قصد داشته جسم را حرکت دهد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مانند شکل مقابل:



$f_{s\max} = ۰/۵ \times ۴۰ = ۲۰N$

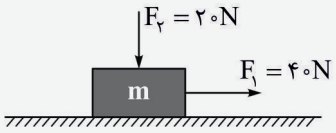
$۱۸ < ۲۰ \Rightarrow f_s = ۱۸N$

تست‌درتست برگی به شیشه قائم جلوی اتومبیلی در حال حرکت برخورد کرده و ساکن مانده است. اگر جرم برگ ۱۰ گرم و نیروی مقاومت هوا وارد بر برگ مطابق رابطه $f_D = ۰/۰۲v^۲$ و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح برگ و شیشه ۰/۲ باشد، حداقل تندی حرکت اتومبیل چند متر بر ثانیه باشد تا برگ ساکن بماند؟ $g = ۱۰m/s^۲$

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۴

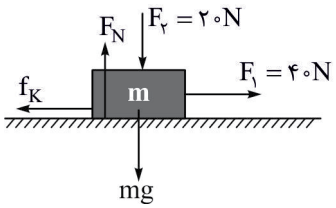
۵۲. در شکل زیر جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت $(+۲۰\frac{m}{s})\vec{i}$ در حال حرکت است. اگر بزرگی نیروی عمودی $F_۲$ را ۳۰N افزایش دهیم، جسم پس از ۴s متوقف می‌شود. جرم جسم چند کیلوگرم است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دوازدهم ـ فصل دوم ـ سخت ـ محاسباتی)

گام اول: در حالت اول که جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

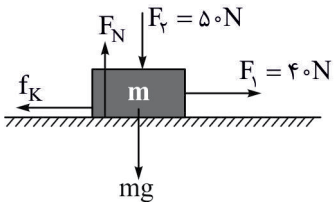


$a_y = ۰ \Rightarrow F_N = F_۲ + mg = ۲۰ + ۱۰m$

$a_x = ۰ \Rightarrow F_۱ = f_x \Rightarrow ۴۰ = \mu_k F_N = \mu_k(۲۰ + ۱۰m)$

$\Rightarrow \mu_k = \frac{۴۰}{۱۰(۲+m)} = \frac{۴}{۲+m}$

گام دوم: پس از تغییر نیروی $F_۲$، شتاب جسم را به دست می‌آوریم و قانون دوم نیوتون را مجدداً برای این حالت نیز می‌نویسیم:



$a_y = ۰ \Rightarrow F_N = F_۲ + mg = ۵۰ + ۱۰m$

$a_x = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۰ - ۲۰}{۴} = -۵\frac{m}{s^۲}$

$F_{net(x)} = ma \Rightarrow ۴۰ - f_k = ma \Rightarrow ۴۰ - \mu_k F_N = ma$

$۴۰ - \mu_k(۵۰ + ۱۰m) = m(-۵) \Rightarrow \mu_k = \frac{۸+m}{۱۰+۲m}$

گام سوم: با استفاده از دو معادلهٔ به دست آمده جرم جسم را به دست می‌آوریم:

$\frac{۴}{۲+m} = \frac{۸+m}{۱۰+۲m} \Rightarrow m^۲ + ۱۰m + ۱۶ = ۴۰ + ۸m \Rightarrow m^۲ + ۲m - ۲۴ = ۰ \Rightarrow m = ۴kg$

روش دوم: گام دوم: تغییرات شتاب ناشی از تغییرات نیروی افقی است. در حالت دوم داریم:

$\Delta F = m\Delta a \Rightarrow -\mu_k \Delta F_N = m\Delta a$

$\Rightarrow -\mu_k \times ۳۰ = m(-۵) \Rightarrow \mu_k = \frac{m}{۶}$

گام سوم: با استفاده از دو معادلهٔ به دست آمده داریم:

$$\begin{cases} \mu_k = \frac{۴}{۲+m} \\ \mu_k = \frac{m}{۶} \end{cases} \Rightarrow \frac{۴}{۲+m} = \frac{m}{۶} \Rightarrow m^۲ + ۲m - ۲۴ = ۰ \Rightarrow m = ۴kg$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

درسنامه

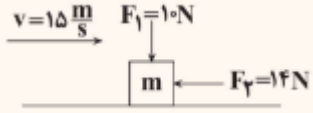
چند نکته در مورد این مسأله را مرور کنیم

۱- اگر سرعت جسمی ثابت باشد، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

۲- نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم، برابر است با $f_k = \mu_k F_N$ و به این ترتیب، با تغییر نیروهای عمودی وارد بر جسم، F_N و به تبع آن اصطکاک تغییر می‌کند.

۳- با تغییر نیروی اصطکاک وارد بر جسم، شتاب حرکت جسم نیز تغییر می‌کند.

تست درتست مطابق شکل جسمی به جرم $m = ۲kg$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که تندی جسم به $۱۵\frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده می رسد، نیروهای قائم و افقی $F_۱$ و $F_۲$ آن وارد می‌شوند. چند ثانیه پس از این لحظه تندی حرکت جسم به $۵\frac{m}{s}$ خواهد رسید؟ $(\mu_s = ۰/۵, \mu_k = ۰/۲, g = \frac{۱۰N}{kg})$



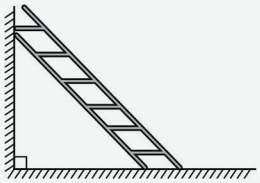
۱) ۱

۲) ۴

۳) ۵

۴) گزینه ۱ و ۳

۵۳. نردبانی به جرم m مطابق شکل به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر نسبت بزرگی نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند به بزرگی نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند در وضعیتی که نردبان در آستانهٔ حرکت است برابر با $\sqrt{۵}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با سطح افقی کدام است؟



۱) ۰/۳

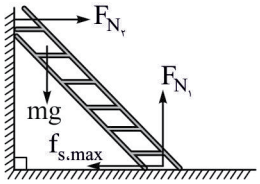
۲) ۰/۴

۳) ۰/۵

۴) ۰/۶

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دوازدهم ـ فصل دوم ـ متوسط ـ محاسباتی)

گام اول: ابتدا نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم. چون نردبان در آستانهٔ سر خوردن است نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر آن از طرف سطح، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است. چون شتاب نردبان صفر است برایند نیروهای وارد بر آن صفر است پس:



$$\begin{cases} F_{N_۱} = mg \\ F_{N_۲} = f_{s,max} = \mu_s F_{N_۱} = \mu_s mg \end{cases}$$

گام دوم: اندازهٔ نیرویی که بر سطح افقی و سطح قائم به نردبان وارد می کند را به دست می‌آوریم:

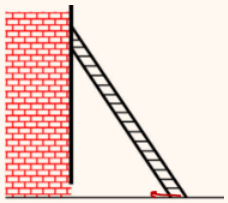
$$\begin{cases} R_{\text{افقی}} = \sqrt{F_{N_۱}^{۲} + f_{s,max}^{۲}} = \sqrt{F_{N_۱}^{۲} + \mu_s^{۲} F_{N_۱}^{۲}} = F_{N_۱}\sqrt{۱+\mu_s^{۲}} \\ R_{\text{قائم}} = \sqrt{F_{N_۲}^{۲} + f_s^{۲}} = F_{N_۲} = \mu_s F_{N_۱} \end{cases}$$

حالا نسبت دو مقدار را برابر $\sqrt{۵}$ قرار می‌دهیم.

$$\frac{R_{\text{افقی}}}{R_{\text{قائم}}} = \frac{F_{N_۱}\sqrt{۱+\mu_s^{۲}}}{F_{N_۱}\mu_s} = \frac{\sqrt{۱+\mu_s^{۲}}}{\mu_s} = \sqrt{۵} \Rightarrow \mu_s = ۰/۵$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست مطابق شکل یک نردبان همگن به جرم $8kg$ به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و در آستانه سر خوردن است.اگر ضریب اصطکاک ایستایی سطح افقی برابر $0/75$ باشد واندازه نیروی سطوح قائم و افقی به ترتیب R_1 و R_2 باشد، R_1 و R_2 از راست به چپ چند نیوتن هستند؟ $\left(g=10\frac{N}{kg}\right)$



۱) ۸۰،۶۰

۲) ۸۰،۴۰

۳) ۱۰۰،۶۰

۴) ۱۰۰،۴۰

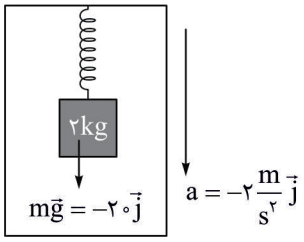
پاسخ: گزینه ۳

۵۴. فنری با جرم ناچیز به طول $30cm$ و ثابت $4\frac{N}{cm}$ را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. وزنه‌ای به جرم $2kg$ را به فنر متصل می‌کنیم. آسانسور از حال سکون با شتاب به بزرگی $2\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت به سمت پایین می‌کند. در این حالت طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $\left(g=10\frac{N}{kg}\right)$

۱) ۳۴ ۲) ۲۶ ۳) ۳۲ ۴) ۲۸

پاسخ: گزینه ۱ (فیزیک دوازدهم ـ فصل دوم ـ متوسط ـ محاسباتی)

گام اول: نیروی وزن و بردار شتاب آسانسور مشخص‌اند. قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم تا بردار نیروی فنر به دست بیاید:



$$\vec{F}_{net}=m\vec{a}\Rightarrow\vec{F}_e+(-20)\vec{j}=2(-2)\vec{j}$$
$$\Rightarrow\vec{F}_e=+16\vec{j}$$

چون نیروی فنر به سمت بالا است یعنی فنر کشیده شده است و طول آن بیشتر از طول آزاد آن است.

گام دوم: تغییر طول فنر و طول ثانویه آن را به دست می‌آوریم:

$$F_e=kx\Rightarrow 16=4\times x\Rightarrow x=4cm$$
$$L=L_0+x=30+4=34cm$$

سوال: به نظر شما آیا امکان پذیر است که در حالتی طول این فنر کمتر از ۳۰cm شود؟

درسنامه

مرور چند نکته در مورد فنر و آسانسور:

۱- نیروی کشسانی فنر: اندازه این نیرو از رابطه $F=k\Delta x$ که k سختی فنر و Δx تغییر طول فنر است به‌دست می‌آید.

۲- نیروی فنر، در جهتی است که فنر را به حالت تعادل برساند، یعنی اگر فنر باز شده باشد، نیروی فنر در جهت جمع شدن فنر و اگر فشرده شده باشد، در جهت باز شدن فنر است.

۳- در آسانسور، هنگامی که آسانسور با شتاب حرکت می‌کند، اجرام داخل آن احساس می‌کنند که شتاب گرانشی تغییر می‌کند. از این رو می‌توان مسأله را با شتاب گرانشی ظاهری بررسی کرد و وزن اجسام داخل آسانسور را به جای $w=mg$ ، $w'=mg'$ درنظر گرفت که $g'=(g\pm a)$ + یا − با توجه به جهت شتاب آسانسور تعیین می‌شود.

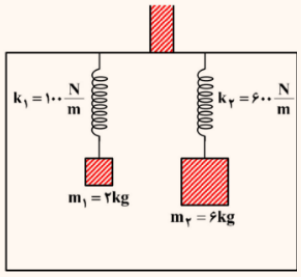
اگر شتاب حرکت رو به بالا باشد $g'=g+a$

اگر شتاب حرکت رو به پایین باشد $g'=g-a$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست مطابق شکل دو جسم توسط دو فنر از سقف آسانسوری ساکن آویخته شده و در حال تعادل اند. اگر آسانسور با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ به سمت پایین شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر (۱)..... سانتی‌متر..... از تغییر طول فنر (۲) است.

$\left(g=\frac{۱۰N}{kg}\right)$



۱) ۱۲، کمتر

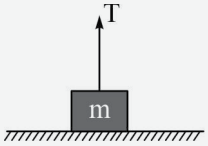
۲) ۱۲، بیش تر

۳) ۶، کمتر

۴) ۶، بیش تر

پاسخ: گزینه ۴

۵۵. مطابق شکل با طناب سبکی، جسمی به جرم m کیلوگرم از سطح زمین با شتاب ثابت بالا برده می‌شود. ۲ ثانیه پس از شروع حرکت جسم، طناب پاره می‌شود و بیشترین ارتفاع جسم از سطح زمین ۴/۸ m می‌شود. بزرگی نیروی کشش طناب قبل از قطع طناب چند برابر وزن جسم بوده است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱/۱

۲) ۱/۲

۳) ۱/۶

۴) ۱/۸

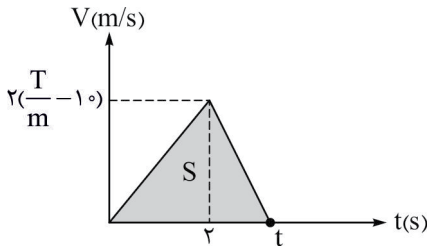
پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دوازدهم ـ فصل دوم ـ سخت ـ محاسباتی)

گام اول: ابتدا بردارهای شتاب جسم قبل و بعد از قطع طناب را تعیین می‌کنیم:

قبل از قطع طناب: $T-mg=ma_۱\Rightarrow a_۱=\frac{T}{m}-g=\frac{T}{m}-۱۰\frac{m}{s^۲}$

بعد از قطع طناب: $-mg=ma_۲\Rightarrow a_۲=-۱۰\frac{m}{s^۲}$

گام دوم: نمودار سرعت ـ زمان جسم را تا رسیدن به اوج رسم می‌کنیم و با استفاده از شتاب‌ها و سطح زیر نمودار، نیروی کشش طناب و جرم وزنه را به دست می‌آوریم:



$$a_۲=-۱۰=\frac{۰-۲(\frac{T}{m}-۱۰)}{t-۲}$$

$$\Rightarrow -۱۰t+۲۰=۲۰-\frac{۲T}{m}\Rightarrow t=\frac{T}{۵m}$$

$$S=\Delta y=۴/۸\Rightarrow \frac{\frac{T}{۵m}\times ۲(\frac{T}{m}-۱۰)}{۲}=۴/۸$$

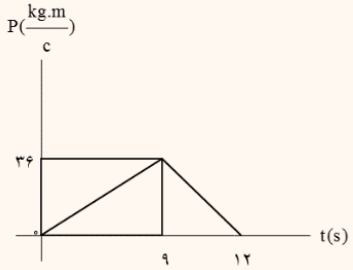
$$\Rightarrow \frac{۲}{۵}(\frac{T}{m})^۲-۴(\frac{T}{m})=۹/۶\xrightarrow{\times\frac{۵}{۲}}(\frac{T}{m})^۲-۱۰(\frac{T}{m})=۲۴\Rightarrow \frac{T}{m}=k\Rightarrow k^۲-۱۰k=۲۴\Rightarrow k^۲-۱۰k-۲۴=۰\Rightarrow k=۱۲$$

بنابراین $\frac{T}{m}=۱۲$ است. حالا خواستهٔ سوال که $\frac{T}{mg}$ است را به دست می‌آوریم:

$$\frac{T}{mg}=\frac{۱۲}{۱۰}=۱/۲$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست جسم ساکنی تحت تأثیر دو نیروی هم راستای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ در مبدأ زمان شروع به حرکت کرده و در لحظه $t = ۹$ نیروی $\vec{F}_1$ حذف می‌شود. اگر نمودار تکانه -زمان جسم به شکل مقابل باشد ،اندازه نیرو $\vec{F}_1$ بر حسب نیوتن کدام است؟



۱) ۴

۲) ۸

۳) ۱۶

۴) ۲۰

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه شیمی آزمون مرحله ۵ پایه دوازدهم ۱۵ آذر ماه ۱۴۰۲

پاسخنامه پایه

۵۶. در ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقداری نمک نقره را حل می‌کنیم تا غلظت یون نقره به ۳۶۰ppm برسد. چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار منیزیم کلرید برای رسوب دادن یون‌های نقره موجود در این محلول مورد نیاز است و غلظت $Mg^{2+}(aq)$ در محلول حاصل بر حسب گرم بر لیتر چقدر است؟ (از تغییر حجم محلول در اثر اضافه کردن نمک چشم‌پوشی کنید، چگالی آب برابر با $1g.mL^{-1}$ است و $Ag=108, Cl=35/5, Mg=24 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۰۳ – ۵۰ ۲) ۰/۱۲ – ۵۰ ۳) ۰/۱۲ – ۵۰۰ ۴) ۰/۰۳ – ۵۰۰

پاسخ: گزینه ۴ سخت | محاسباتی

معادله موازنه شده واکنش یون نقره با منیزیم کلرید به‌صورت مقابل است:

$$2Ag^{+}(aq)+MgCl_2(aq)\rightarrow 2AgCl(s)+Mg^{2+}(aq)$$

ابتدا با توجه به غلظت یون نقره (Ag^{+}) و حجم محلول، مقدار یون نقره موجود در این نمونه را محاسبه میکنیم.

روش محاسبه ppm		
(برای همهٔ محلول‌ها)	(۱) $ppm=\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}\times 10^6$	
(برای همهٔ محلول‌ها)	(۲) $ppm=\frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}}$	
(برای محلول‌های بسیار رقیق)	(۳) $ppm=\frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}}$	
(برای محلول‌های بسیار رقیق که حلال آن‌ها آب است)	(۴) $ppm=\frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$	

اگر جرم محلول مشخص باشد، از روابط (۱) و (۲) استفاده می‌کنیم و در پرسش‌هایی که محلول بسیار رقیق است می‌توان از جرم حل‌شونده چشم‌پوشی کرد و، استفاده از رابطهٔ (۳) توصیه می‌شود؛ توجه داشته باشید که رابطه‌های (۱) و (۲) برای همهٔ محلول‌ها ولی رابطه های (۳) و (۴) فقط برای محلول‌های آبی بسیار رقیق کاربرد دارد.

روش (۱)

$$ppm=\frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}}\times 10^6 \rightarrow 360=\frac{x\,g\,Ag^{+}}{1500\,g\,\text{آب}}\times 10^6 \rightarrow x=0/54\,g\,Ag^{+}$$

روش (۲)

$$\text{محلول های آبی بسیار رقیق } ppm=\frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}} \rightarrow 360=\frac{x\,mg\,Ag^{+}}{1/5\,L\,\text{محلول}} \rightarrow x=540\,mg\,Ag^{+}=0/54\,g\,Ag^{+}$$

مطابق معادله موازنه شده واکنش و ضرایب استوکیومتری مواد، محاسبه می‌کنیم که به ازای مصرف ۰/۵۴ گرم یون نقره (Ag^{+}) در این واکنش، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار منیزیم کلرید $(MgCl_2)$ مصرف می‌شود:

$$\frac{0/54\,g\,Ag^{+}}{2\times 108}=\frac{V\,L\,MgCl_2\times 0/005\frac{mol}{L}}{1} \rightarrow V=0/5\,L \text{ محلول } =500\,mL \text{ محلول}$$

مشاوره ممکن است در برخی سوالات، طراح یک سری داده‌ها و اطلاعات اضافی به شما بدهد که در روند حل تست تأثیری ندارد! به عنوان مثال در حل این تست نیازی به دانستن جرم مولی کلر نبود.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

جمع‌بندی:

شناسایی برخی از یون‌های محلول در آب	۱) شناسایی یون کلرید (Cl^-) در آب	استفاده از محلول حاوی یون نقره (Ag^+)
		تولید رسوب سفیدرنگ AgCl
	$\underbrace{NaCl(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}} + \underbrace{AgNO_3(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}} \rightarrow \underbrace{AgCl(s)}_{\text{رسوب سفیدرنگ}} + \underbrace{NaNO_3(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}}$	
	۲) شناسایی یون کلسیم (Ca^{2+}) در آب	استفاده از محلول حاوی یون فسفات (PO_4^{3-})
		تولید رسوب سفیدرنگ $Ca_3(PO_4)_2$
	$\underbrace{3CaCl_2(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}} + \underbrace{2Na_3PO_4(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}} \rightarrow \underbrace{Ca_3(PO_4)_2(s)}_{\text{رسوب سفیدرنگ}} + \underbrace{6NaCl(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}}$	
	۳) شناسایی یون باریم (Ba^{2+}) در آب	استفاده از محلول حاوی یون سولفات (SO_4^{2-})
		تولید رسوب سفیدرنگ $BaSO_4$
	$\underbrace{BaCl_2(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}} + \underbrace{Na_2SO_4(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}} \rightarrow \underbrace{BaSO_4(s)}_{\text{رسوب سفیدرنگ}} + \underbrace{2NaCl(aq)}_{\text{محلول بی‌رنگ}}$	

آفرود بهتر است جرم مولی رسوب‌های AgCl ، $Ca_3(PO_4)_2$ و $BaSO_4$ را یاد بگیرید که به ترتیب برابر ۱۴۳/۵، ۳۱۰ و ۲۳۳ گرم بر مول است.

استراتژی هر وقت در متن تست‌ها با بیانی از غلظت روبه‌رو شدید که در کتاب درسی نبود، کافیست غلظت موردنظر را با توجه به یکای آن محاسبه کنید. برای مثال غلظت مولی (مولار) با توجه به یکای آن $(mol.L^{-1})$ مقدار مول حل‌شونده را در یک لیتر از محلول نشان می‌دهد و غلظت جرمی ساده (با یکای گرم بر لیتر) برای یون Mg^{2+}، مقدار جرم این یون در یک لیتر از محلول را مشخص می‌کند.

حل قسمت دوم تست:

ابتدا جرم یون Mg^{2+} موجود در محلول را بر حسب گرم و با توجه به حجم محلول $MgCl_2$ و غلظت آن حساب می‌کنیم، زیرا مقدار یون Mg^{2+} موجود در محلول برابر با مقدار آن در محلول $MgCl_2$ اضافه‌شده است:

سرنخ به ازای هر مول $MgCl_2$ در محلول آن ۱ مول یون Mg^{2+} وجود دارد؛ یعنی در واقع غلظت مولی $MgCl_2$ موجود در محلول، برابر با غلظت مولی یون Mg^{2+} است؛ در نتیجه غلظت مولی یون Mg^{2+} در محلول، برابر ۰/۰۰۵ مول بر لیتر می‌باشد.

$$\text{محلول } 0/5L\,Mg^{2+} \times \frac{0/005 mol\,Mg^{2+}}{\text{محلول } 1L\,Mg^{2+}} \times \frac{24 g\,Mg^{2+}}{1 mol\,Mg^{2+}} = 0/06 g\,Mg^{2+}$$

پس جرم Mg^{2+} موجود در محلول نهایی نیز ۰/۰۶g است اما حواستان باشد که حجم محلول نهایی برابر مجموع حجم محلول اولیه و محلول منیزیم کلرید اضافه‌شده است؛ یعنی داریم:

$$\text{غلظت } Mg^{2+} = \frac{\text{جرم یون } Mg^{2+}\,(g)}{\text{حجم محلول}\,(L)} = \frac{0/06}{(1/5L + 0/5L)} = \frac{0/06}{2} = 0/03 g.L^{-1}$$

۵۷. معادله انحلال‌پذیری (S) نمک پتاسیم کلرید در آب برحسب دما (θ) با یکای درجه سلسیوس، به صورت: $S = 0/3\theta + 27$ است. برای تبدیل ۹۰۰ گرم محلول ۵ درصد جرمی این نمک در دمای $30^\circ C$ به محلولی سیرشده در همین دما، چند گرم پتاسیم کلرید خالص باید به محلول اضافه شود؟

۱) ۲۶۲/۸ ۲) ۲۲۶/۸ ۳) ۲۸۶/۲ ۴) ۲۲۸/۶

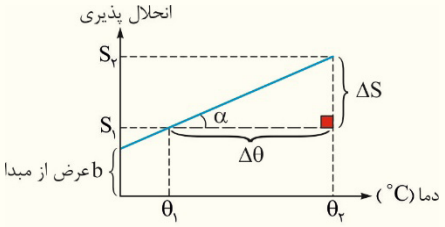
پاسخ: گزینه ۱ | متوسط | محاسباتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

درسنامه

تعیین معادلهٔ انحلال‌پذیری یک ماده بر حسب دما

برای حل‌شونده‌هایی که رابطهٔ انحلال‌پذیری آن ها برحسب دما به صورت خطی است، می‌توان با محاسبهٔ شیب و تعیین عرض از مبدأ نمودار انحلال‌پذیری آن‌ها، معادلهٔ انحلال‌پذیری را تعیین نمود:



معادلهٔ انحلال‌پذیری : $S = a\theta + b$

شیب $a = \frac{\Delta S}{\Delta\theta} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}$

عرض از مبدأ $= b$

تذکر برای محاسبهٔ سریع معادلهٔ انحلال‌پذیری یک حل‌شونده به کمک دو نقطه از نمودار انحلال‌پذیری آن (در صورتی که خطی باشد) می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده نمود. توجه کنید که پس از جایگذاری نقاط در معادلهٔ روبه‌رو بهتر است آن را به فرم $S = a\theta + b$ تغییر دهید.

$$\frac{S - S_1}{S_2 - S_1} = \frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1}$$

نکته حرف S از واژه Solubility به معنای انحلال‌پذیری گرفته شده است.

نکته هر چه اندازهٔ شیب نمودار $|a|$ بیشتر باشد، اثر دما بر انحلال‌پذیری ماده بیشتر است.

با استفاده از علامت شیب می‌توان صعودی یا نزولی بودن نمودار انحلال‌پذیری – دمای مادهٔ موردنظر را مشخص کرد؛ علامت مثبت شیب $(a > 0)$ نشان دهندهٔ صعودی بودن نمودار و گرماگیر بودن انحلال آن حل‌شونده و علامت منفی شیب $(a < 0)$ نشان دهندهٔ نزولی بودن نمودار و گرماده بودن انحلال آن ماده در آب است.

ابتدا انحلال‌پذیری نمک KCl در دمای $30^\circ C$ را به‌دست می‌آوریم:

$$S = 0/3\theta + 27 \xrightarrow{\theta = 30^\circ C} S = 0/3(30) + 27 = 36g\,KCl$$

در گام بعد، جرم نمک حل‌شونده در ۹۰۰g محلول ۵ درصد جرمی KCl و درنتیجه مقدار حلال (آب) موجود در این محلول را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow 5 = \frac{x}{900} \times 100 \rightarrow x = 45g\,KCl$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حل‌شونده} + \text{جرم آب} \rightarrow 900g = 45g\,KCl + xg \rightarrow x = 855g \text{ آب}$$

سرنخ به به‌صورت دیگر هم می‌شد گفت که وقتی ۵٪ جرمی محلول را KCl به عنوان حل‌شونده تشکیل داده، پس ۹۵٪ بقیه را آب تشکیل داده و بنابراین جرم آب موجود در محلول برابر است با:

$$900g \text{ محلول} \times \frac{95g \text{ آب}}{100g \text{ محلول}} = 855g \text{ آب}$$

هر چند تو حل این تست ، عدد ۴۵ بعداً لازممون قراره بشه ☺

نکته **محلول‌ها را می‌توان بر حسب مقدار مادهٔ حل‌شوندهٔ موجود در آن ها به سه دسته تقسیم کرد:**

انواع محلول‌ها	محلول سیرنشده	در این محلول، مقدار مادهٔ حل‌شونده، کم تر از مقدار انحلال‌پذیری آن ماده در همان دما است.	می‌تواند مقدار بیشتری از مادهٔ حل‌شونده را در خود حل کند.
	محلول سیر شده	در این محلول، مقدار مادهٔ حل‌شونده، دقیقاً برابر مقدار انحلال‌پذیری آن ماده در همان دما است.	نمی‌تواند مقدار بیشتری از مادهٔ حل‌شونده را در خود حل کند.
	محلول فراسیرشده	در این محلول، مقدار مادهٔ حل‌شونده، بیشتر از مقدار انحلال‌پذیری آن ماده در همان دما است.	ناپایدار است و با ضربه زدن به ظرف محلول، مقدار اضافی حل‌شونده، رسوب می‌کند و به یک محلول سیرشده تبدیل می‌شود.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حال مقدار KCl موردنیاز برای حل شدن در ۸۵۵g آب و تولید محلول سیرنشده از آن را حساب می‌کنیم:

$$۸۵۵g\,H_۲O \times \frac{۳۶g\,KCl}{۱۰۰g\,H_۲O} = ۳۰۷/۸g\,KCl$$

در نتیجه مقدار KCl اضافی موردنیاز برابر است با:

$$۳۰۷/۸ - ۴۵ = ۲۶۲/۸g\,KCl$$

تله‌تستی حواستون به تفاوت درصد جرمی و انحلال‌پذیری باشد؛ درصد جرمی، جرم حل‌شونده حل‌شده در ۱۰۰ گرم محلول است اما انحلال‌پذیری، بیشترین مقدار ممکن از جرم حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم حلال (آب) نشان می‌دهد!

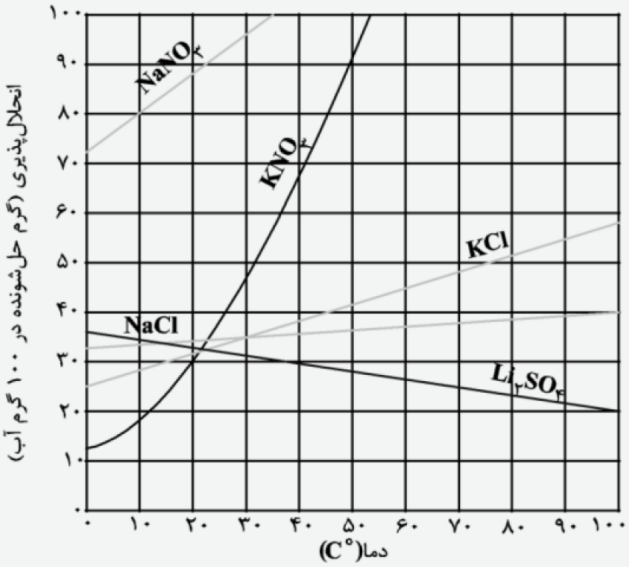
درسنامه

ترکیب انحلال‌پذیری با درصد جرمی:

اگر انحلال‌پذیری یک ماده در دمای معین، برابر با S گرم باشد، یعنی اگر S گرم ماده در ۱۰۰g آب حل شود، (S+۱۰۰) گرم محلول سیرشده حاصل می‌شود؛ بنابراین برای محاسبهٔ درصد جرمی یک محلول می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$\text{درصد جرمی محلول سیرشده (a)} = \frac{S}{S+۱۰۰} \times ۱۰۰$$

۵۸. با توجه به نمودار زیر که انحلال‌پذیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب برحسب دما را نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) اگر معادله: $S = ۰/۳\theta + ۲۶$ را به صورت تقریبی برای انحلال‌پذیری یکی از این نمک‌ها در نظر بگیریم، در دمای $۷۵^\circ C$، تفاوت مقدار انحلال پذیری این نمک بر اساس معادله با مقدار انحلال‌پذیری نمودار برابر ۱/۵ گرم است.

ب) با سرد کردن ۷۵ گرم محلول سیرشدهٔ لیتیم سولفات از دمای $۵۰^\circ C$ به $۲۰^\circ C$، ۳ گرم نمک رسوب می‌کند.

پ) در دمای $۳۰^\circ C$، درصد جرمی محلول‌های سیرشدهٔ سدیم کلرید و پتاسیم کلرید برابر است.

ت) در دمای $۱۰^\circ C$، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های نیترات‌دار حدود ۱/۵ برابر مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های کلریددار است.

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

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی- محاسباتی

عبارت‌های الف، پ و ت درست اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد الف: معادله انحلال‌پذیری: $S = ۰/۳\theta + ۲۶$، با توجه به عرض از مبدأ یا انحلال‌پذیری نمک در دمای $۰^\circ C$ و شیب مثبت، مربوط به نمک پتاسیم کلرید (KCl) است. طبق نمودار، انحلال‌پذیری نمک KCl در دمای $۷۵^\circ C$ برابر ۵۰ گرم است در حالی که اگر انحلال‌پذیری KCl را طبق معادلهٔ داده شده حساب کنیم، مقدار آن به‌صورت زیر خواهد بود:

$$S = ۰/۳\theta + ۲۶ \xrightarrow{\theta = ۷۵^\circ C} S = ۰/۳(۷۵) + ۲۶ = ۴۸/۵$$

در نتیجه مقدار انحلال‌پذیری KCl به‌دست آمده از معادله با مقدار به‌دست آمده از نمودار، به اندازه $۵۰ - ۴۸/۵ = ۱/۵$ گرم تفاوت دارد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مورد ب: به درسنامه زیر توجه کنید:

درسنامه

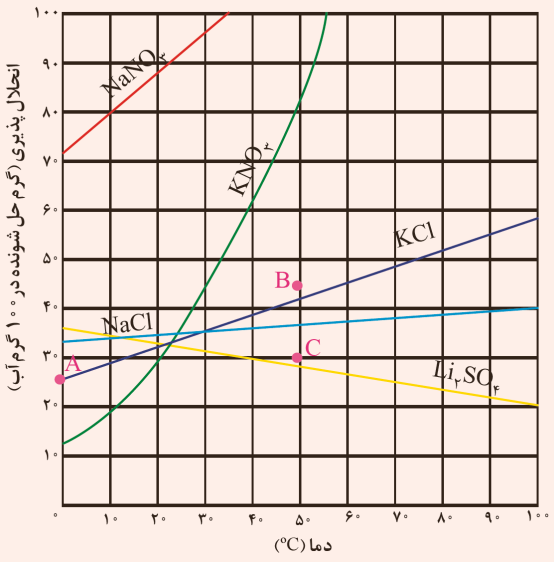
تأثیر افزایش یا کاهش دما بر انحلال‌پذیری مواد:

محلول سیرشده شامل حل‌شونده با انحلال:	گرماگیر (انحلال با نمودار صعودی)	با افزایش دما	محلول به حالت سیرنشده تبدیل می‌شود.
		با کاهش دما	کاهش آهستهٔ دما ← محلول به حالت فراسیرشده تبدیل می‌شود.
			کاهش سریع دما ← مقداری از حل شونده رسوب می‌کند و محلول باقی‌مانده سیرشده است.
	گرماده (انحلال با نمودار نزولی)	با افزایش دما	افزایش آهستهٔ دما ← محلول به حالت فراسیر شده تبدیل می‌شود.
			افزایش سریع دما ← مقداری از حل شونده رسوب کرده و محلول باقی‌مانده سیرشده است.
		با کاهش دما	محلول به حالت سیر نشده تبدیل می شود.

نمودار انحلال‌پذیری Li_2SO_4 بر حسب دما نزولی است؛ لذا با کاهش دما، محلول سیرشده این نمک به حالت سیرنشده تبدیل می‌شود، به طوری که محلول حاصل قادر است مقدار حل‌شونده بیشتری در خود حل کند!

مشاوره همیشه اول صورت سوال را خوب بخوانید! با یک نگاه ساده متوجه می‌شویم که با کاهش دما و در نتیجه بیشتر شدن انحلال‌پذیری Li_2SO_4، محلول سیرشده آن به حالت سیرنشده تبدیل می‌شود. پس نیازی به محاسبه نداریم و مطمئنیم که رسوبی از این نمک در این فرایند تشکیل نخواهد شد!

تله‌تستی قابل توجه شما! اگر حواستون به نکات بالا نباشه و محاسبات را بدون توجه به توضیحات بالا انجام دهید، عدد داده شده ظاهراً درست درمیاد و شما در دام این سوال میوفتید!



نکته

۱ انحلال‌پذیری اغلب نمک‌های جامد با افزایش دما افزایش می‌یابد و به همین دلیل، نمودار انحلال‌پذیری آنها، صعودی است.

۲ انحلال‌پذیری بعضی از نمک‌ها با افزایش دما، کاهش می یابد (مانند کلسیم کلرید و لیتیم سولفات). نمودار انحلال‌پذیری این ترکیب‌ها، نزولی می‌باشد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ منحنی انحلال‌پذیری بر حسب دما در برخی از مواد، مانند NaCl، به‌صورت خطی تقریباً افقی است و در نتیجه در چنین موادی، تغییر دما تأثیر چندانی بر انحلال‌پذیری ندارد.

۴ هر چه قدرمطلق شیب نمودار انحلال‌پذیری یک ماده بیشتر باشد، افزایش یا کاهش دما بر انحلال‌پذیری آن تأثیر بیشتری دارد.

مقایسهٔ اندازهٔ شیب انحلال‌پذیری بر حسب دما : $KNO_3 > NaNO_3 > KCl > Li_2SO_4 > NaCl$

مقایسهٔ تأثیر دما بر انحلال‌پذیری : $KNO_3 > NaNO_3 > KCl > Li_2SO_4 > NaCl$

۵ در بین نمک‌های داده شده در این نمودار، نمک $NaNO_3$ در دمای صفر درجه سلسیوس، بیشترین مقدار انحلال‌پذیری را در آب دارد.

مورد پ: انحلال‌پذیری دو نمک سدیم کلرید (NaCl) و پتاسیم کلرید (KCl) در دمای $30^\circ C$ با هم برابر است؛ در نتیجه درصد جرمی محلول‌های سیرشده این دو نمک در دمای $30^\circ C$ با یکدیگر برابر خواهد بود.

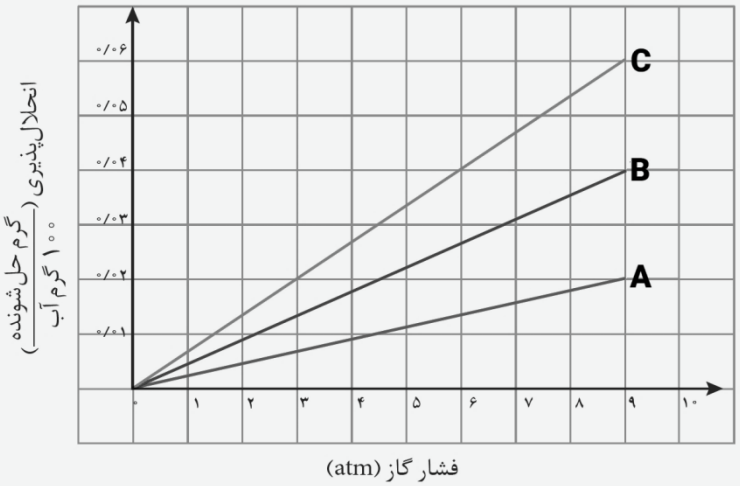
مورد ت: در نمودار بالا، نمک‌های نیترات‌دار KNO_3 و $NaNO_3$ هستند که انحلال‌پذیری آن‌ها در دمای $10^\circ C$ به ترتیب حدود ۲۰ و ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. همچنین نمک‌های کلردار، KCl و NaCl هستند که انحلال‌پذیری آنها در دمای $10^\circ C$، به ترتیب حدود ۳۰ و ۳۵ گرم آب است؛ در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{80+20}{35+30} = \frac{100}{65} \simeq 1/5$$

نگاهی دیگر: منحنی انحلال‌پذیری مواد گوناگون بر حسب دما به صورت زیر است:

ماده	نمودار انحلال‌پذیری	شرایط مناسب برای انحلال‌پذیری بیشتر در آب
لیتیم سولفات (Li_2SO_4)	خطی، نزولی	دمای پایین
سدیم نیترات ($NaNO_3$)	خطی، صعودی	دمای بالا
پتاسیم نیترات (KNO_3)	منحنی (با شیب زیاد)، صعودی	دمای بالا
پتاسیم کلرید (KCl)	خطی، صعودی	دمای بالا
سدیم کلرید ($NaCl$)	خطی (با شیب کم)، صعودی	دمای بالا

۵۹. نمودار زیر، انحلال‌پذیری گازهای NO، N_2 و O_2 را حسب فشار آن‌ها در دمای ثابت نشان می‌دهد. در فشار P اتمسفر، مقدار غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید (بر حسب $mol.L^{-1}$) به تقریب برابر مقدار عددی انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در فشار ۴/۵ اتمسفر است. انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار ۲P اتمسفر کدام است؟ (چگالی محلول گازها در آب را $1g.mL^{-1}$ درنظر بگیرید، $N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)



۱) ۰/۰۴۰ ۲) ۰/۰۳۵ ۳) ۰/۰۳۰ ۴) ۰/۰۲۵

پاسخ: گزینه ۱ سخت | محاسباتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

درسنامه

عوامل موثر بر انحلال‌پذیری گازها را به خوبی یاد بگیرید:

۱- نوع گاز: به‌طور کلی توانایی مولکول‌های گاز در تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، قطبی بودن مولکول‌های گاز، داشتن جرم و حجم زیاد و واکنش شیمیایی با آب سبب افزایش انحلال‌پذیری گازها در آب می‌شود.

الف) قطبی بودن مولکول‌های گاز: مولکول‌های آب قطبی می‌باشند و همان‌طور که می‌دانید، «شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند.» از این رو هر چه قطبیت مولکول‌های یک گاز بیشتر باشد، میزان انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر خواهد بود.

قطبیت مولکول‌های گاز : $NO > O_2$ ← انحلال‌پذیری در آب : $NO > O_2$

ب) جرم و حجم مولکول‌های گاز: به‌طور کلی هرچه جرم و حجم مولکول‌های یک گاز ناقطبی بیشتر باشد، امکان ایجاد نیروهای بین مولکولی قوی‌تر با آب وجود داشته و در نتیجه میزان انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر خواهد بود.

برای نمونه، در شرایط یکسان:

جرم و حجم مولکول‌های گاز : $O_2 > N_2$ ← انحلال‌پذیری در آب : $O_2 > N_2$

پ) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب: گازهایی که مولکول‌های آن‌ها می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند، انحلال‌پذیری زیادی در آب دارند. برای نمونه انحلال‌پذیری گاز آمونیاک در آب بسیار زیاد است.

ت) انجام واکنش شیمیایی با آب باعث می‌شود که انحلال‌پذیری ماده در آب افزایش یابد، برای مثال در فشار و دمای یکسان، انحلال‌پذیری گاز CO_2 از گاز NO بیشتر است؛ زیرا گرچه مولکول‌های CO_2 ناقطبی هستند ولی به علت واکنش با مولکول‌های آب و تولید یون، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به NO در آب دارد.

نکته **مقایسه انحلال‌پذیری در آب:**

N_2 (جرم مولی کم تر) < O_2 (جرم مولی بیشتر) < NO (قطبی بودن) < CO_2 (واکنش شیمیایی با آب)

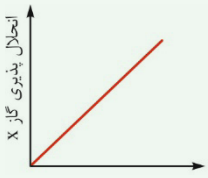
۲- اثر فشار بر انحلال‌پذیری گازها: در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گازها با فشار آن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد، یعنی با افزایش فشار، نفوذ مولکول‌های گاز در آب، بیشتر شده و انحلال‌پذیری گاز افزایش می‌یابد.

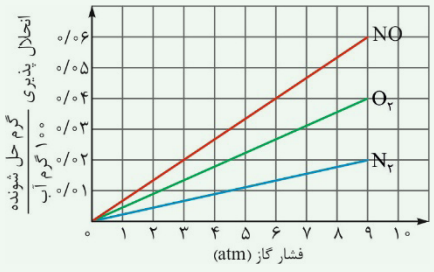
قانون هنری: در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار گاز رابطهٔ مستقیم و خطی دارد.

نکته

۱ نمودار انحلال‌پذیری گازها بر حسب فشار به‌صورت خطی راست با شیب ثابت و مثبت و عرض از مبدا صفر است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که انحلال‌پذیری گازها در فشار صفر اتمسفر برابر صفر است و دردمای ثابت، با n برابر شدن فشار گاز، انحلال‌پذیری n برابر می‌شود.

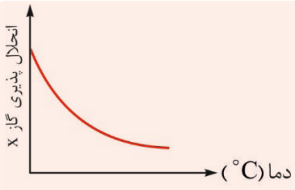
۲ هر گازی که انحلال‌پذیری بیشتری در آب داشته باشد، تأثیر فشار نیز بر انحلال‌پذیری آن بیشتر است.





۳- اثر دما بر انحلال‌پذیری گازها: در فشار ثابت، انحلال‌پذیری گازها با دما رابطهٔ عکس دارد، یعنی انحلال گازها در آب با افزایش دما کاهش می‌یابد.

تذکر نمودار انحلال‌پذیری گازها بر حسب دما در فشار ثابت به‌صورت یک منحنی نزولی غیرخطی می‌باشد و در فشار ثابت، با n برابر شدن دما انحلال‌پذیری $\frac{1}{n}$ برابر نمی‌شود.



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکته ۱ در هوای گرم، به دلیل کم‌تر شدن انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب، ماهی‌ها به سطح آب می‌آیند.

۲ انحلال گازها در آب، گرماده و با تولید گرما همراه است.

۴) اثر غلظت یون‌ها بر انحلال‌پذیری گازها: انحلال‌پذیری گازها با افزایش انحلال انواع نمک‌ها در آب، کاهش می‌یابد، زیرا با انحلال نمک‌ها در آب، بین یون‌های حاصل و مولکول‌های آب نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی ایجاد می‌شود و تمایل مولکول‌های آب برای آبپوشی مولکول‌های گاز کم شده در نتیجه انحلال‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد.

همانطور که در درسنامه بالا گفته شد، انحلال‌پذیری سه گاز N_2 ، O_2 و NO در دمای ثابت و با افزایش فشار به‌صورت $NO > O_2 > N_2$ است؛ در نتیجه نمودارهای A، B و C به ترتیب مربوط به گازهای N_2 ، O_2 و NO هستند.

انحلال‌پذیری گاز N_2 (پایین‌ترین نمودار یا نمودار A) با توجه به نمودار در فشار $4/5\,atm$، تقریباً برابر $0/01g$ است؛ در نتیجه در فشار P اتمسفر، غلظت مولی محلول گاز NO، برابر $0/01mol.L^{-1}$ است. حال باید محاسبه می‌کنیم که در فشار P اتمسفر، انحلال‌پذیری گاز NO چقدر است تا با توجه به نمودار، فشار P را بیابیم:

$$0/01\frac{mol\,NO}{1L\,محلول}\times\frac{30g\,NO}{1mol\,NO}=0/3\frac{g\,NO}{1L\,محلول}$$

پس با توجه به جرم محلول و چگالی آن $(1g.mL^{-1})$، باید محاسبه کنیم که در هر ۱۰۰ گرم محلول، چند گرم گاز **NO** حل شده است:

$$100g\,محلول\times\frac{1mL\,محلول}{1g\,محلول}\times\frac{1L\,محلول}{10^3mL\,محلول}\times\frac{0/3g\,NO}{1L\,محلول}=0/03g\,NO$$

سرنخ با توجه به انحلال‌پذیری ناچیز گازها در آب، می‌توان در جرم حل‌شونده در مقابل جرم حلال صرف‌نظر کرد و جرم محلول را به تقریب برابر جرم حلال در نظر گرفت؛ پس می شه گفت انحلال‌پذیری گاز NO در فشار P اتمسفر، برابر ۰/۰۳ است. بنابراین با توجه به نمودار، در فشار $4/5\,atm$ ، انحلال‌پذیری گاز NO برابر ۰/۰۳ است.

در نهایت باید از روی نمودار، انحلال‌پذیری گاز O_2 (نمودار میانی) در فشار $2P$ یا $2\times4/5=9$ اتمسفر را بیابیم که برابر ۰/۰۴ است.

۶۰. کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) مولکول هایی که از اتم‌های یکسانی تشکیل شده‌اند، در میدان الکتریکی جهت گیری منظمی ندارند.

ب) استون و اتانول دو ترکیب آلی مایع (در دمای اتاق) و قطبی‌اند که اتانول به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود، نقطه جوش بالاتری دارد.

پ) حل شدن ترکیب‌های یونی در آب همراه با تشکیل جاذبه‌های یون-دوقطبی است که قدرت آن از میانگین آنتالپی پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های آب و جاذبه های یونی در ترکیب یونی بیش‌تر است.

ت) تنها هیدروژن هالیدی که نقطهٔ جوش بالاتر از $273K$ دارد، برخلاف بقیهٔ ترکیب‌های هیدروژن‌دار این گروه، در آب به صورت کامل یونیده نمی‌شود و الکترولیتی ضعیف محسوب می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۲ آسان | حفظی - مفهومی

عبارت‌های ب و ت درست اند.

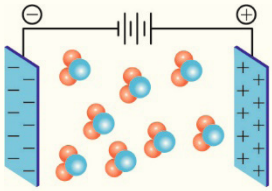
بررسی عبارت‌ها:

جمله الف: اوزون (O_3) به عنوان آلوتروپ (دگرشکل) عنصر اکسیژن، دارای مولکول‌هایی است که تنها از اتم‌های اکسیژن تشکیل شده‌اند اما به دلیل داشتن ساختار خمیده و وجود الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی مولکول آن، ماده‌ای قطبی است و به همین دلیل مولکول‌های آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری منظمی دارند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

درسنامه

مولکول‌های قطبی و ناقطبی

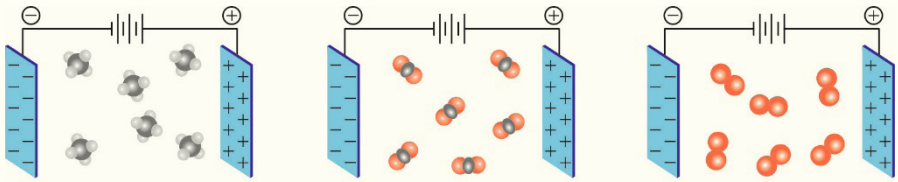

جهت گیری مولکول های آب در میدان الکتریکی

مولکول‌ها را بر اساس جهت‌گیری آن‌ها در میدان الکتریکی به دو دستهٔ قطبی و ناقطبی تقسیم می‌کنند:

الف) مولکول‌های قطبی: به مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری منظمی دارند، مولکول‌های قطبی یا دوقطبی می‌گویند. در واقع این مولکول‌ها قسمت‌هایی با بار الکتریکی مثبت و منفی دارند.

ب) مولکول‌های ناقطبی: به مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری مشخصی نمی‌کنند، مولکول‌های ناقطبی می‌گویند.

مثال: گازهای اکسیژن، کربن دی‌اکسید و متان دارای مولکول‌های ناقطبی هستند و هنگامی که مولکول‌های آن‌ها در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرند، هیچ‌گونه جهت‌گیری نمی‌کنند.


رفتار مولکول های O_2 ، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی

چگونگی تشخیص مولکول قطبی از ناقطبی

۱- مولکول‌های دواتمی:

اگر دو اتم یکسان نباشند (AB) ← مولکول قطبی است؛ مثال: HCl, HBr, CO, NO و...

اگر دو اتم یکسان باشند (A_2) ← مولکول ناقطبی است؛ مثال: O_2, N_2, F_2 و...

۲- مولکول‌های چنداتمی شامل یک اتم مرکزی و چند اتم کناری:

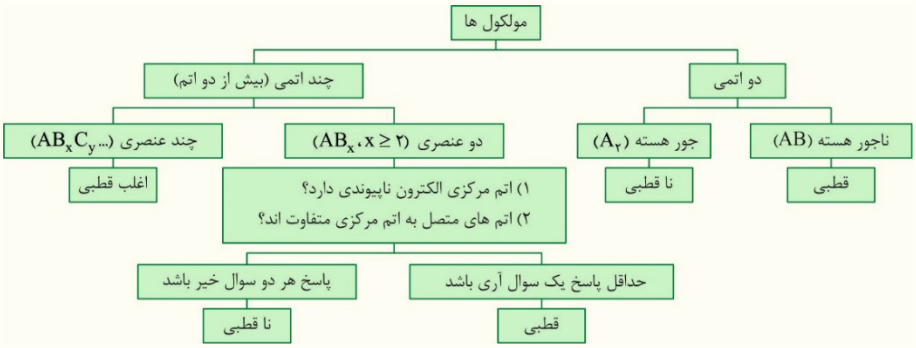
این مولکول‌ها در صورت داشتن هر دو شرط زیر ناقطبی هستند و در غیر این صورت قطبی هستند؛

شرط اول: اتم مرکزی الکترون ناپیوندی نداشته باشد.

شرط دوم: اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان باشند.

پس: اگر اتم مرکزی الکترون ناپیوندی داشته باشد یا اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان نباشد، مولکول موردنظر قطبی است؛ مثل: NH_3 ، H_2O و HCN

اگر اتم مرکزی الکترون ناپیوندی نداشته باشد و اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان باشند، آن مولکول ناقطبی است؛ مثل CO_2 و SO_3



نکته گشتاور دوقطبی مولکول‌ها، کمیتی است که نشان‌دهنده میزان قطبیت مولکول‌ها است و با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها، افزایش می‌یابد. گشتاور دوقطبی مولکول‌های ناقطبی تقریباً برابر صفر است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مولکول	گشتاور دو قطبی
O_2	۰
CO_2	$\simeq$ ۰
H_2O	۱/۸۵
C_6H_{14}	$\simeq$ ۰
I_2	۰

نکته در یک مولکول، اتمی که خصلت نافلزی بیشتری دارد، سر منفی و اتم دیگر، سر مثبت مولکول را تشکیل می‌دهد. مقایسهٔ خصلت نافلزی چند عنصر مهم به صورت زیر است:

خصلت نافلزی : $F > O > N > C > H$

جمله ب: اتانول (C_2H_5OH) و اســـتون (C_3H_6O) هر دو دارای مولکول‌های قطبی‌اند و در دمای اتاق، هر دو ماده به حالت فیزیکی مایع هســـتند. دقت کنید که اتانول، با وجود جرم مولی پایین‌تر نســـبت به اســـتون، به دلیل توانایی برقراری پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های خود، نقطه جوش بالاتری نسبت به استون دارد.

جمع بندی: مقایسه ویژگی های اتانول (C_2H_5OH) و استون (C_3H_6O):

اتانول (C_2H_5OH) و استون (C_3H_6O)، دو ترکیب آلی اکسیژن‌دار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می‌روند. از آن جا که بین مولکول‌های استون، برخلاف مولکول‌های اتانول، پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود، نیروهای جاذبّه بین‌مولکولی در استون از اتانول ضعیف‌تر است.

نام ترکیب	اتانول	استون (پروپانون)
فرمول شیمیایی	C_2H_5OH	C_3H_6O
فرمول ساختاری	CH_3-CH_2-OH	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-CH_3$
جرم مولی	۴۶ (جرم مولی کمتر)	۵۸ (جرم مولی بیشتر)
نیروی بین‌مولکولی غالب	هیدروژنی	وان‌درووالسی
توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی با آب	دارد	دارد
توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود(نمونهٔ خالص)	دارد	ندارد
نقطهٔ جوش $(^\circ C)$	۷۸ (بالاتر)	۵۶ (پایین‌تر)

جمله پ: دقت کنید وقتی یک ترکیب یونی در آب حل می‌شـــود که نیروی جاذبه یون–دوقطبی حاصل میان یون‌های ســـازنده ترکیب یونی و مولکول‌های آب، قوی‌تر از میانگین جاذبه یونی در نمک و پیوندهای هیدروژنی (نه پیوندهای اشتراکی) میان مولکول‌های آب باشد.

نکته ۱ در صورتی یک ماده می‌تواند در مادهٔ دیگر حل شده و محلول ایجاد کند که شرط زیر برقرار باشد:

(میانگین قدرت جاذبه‌ها در حلال خالص و حل شوندهٔ خالص) < (قدرت جاذبه‌های حل شونده - حلال در محلول)

۲ اگر مولکول‌های حلال را با A و ذره های حل شونده را با B نمایش دهیم، می تواند نیروهای جاذبهٔ میان آن‌ها را در حالت خالص با A...A و B...B نشان داد. با این توصیف برای محلول B در A رابطهٔ مقابل برقرار است:

$$(A...B) > \frac{(A...A)+(B...B)}{۲}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

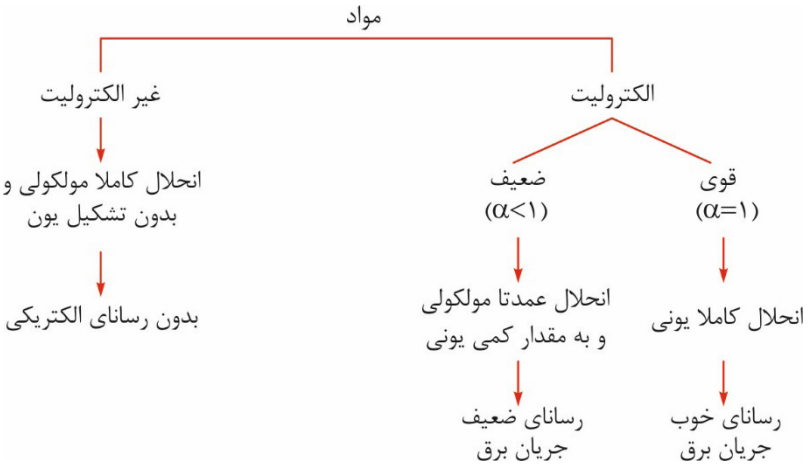
جمله ت: هیدروژن فلوئورید با فرمول HF، تنها هیدروژن هالیدی است که نقطه جوش بالای $0^\circ C$ یا $273K$ دارد. حتماً یادتان هست که HF تنها هیدروژن هالیدی نیز است که اسید ضعیف محسوب می‌شود و در آب به‌صورت غیرکامل $(\alpha < 1)$ یونیده می‌شود. در واقع هیدروفلوئوریک اسید بیشتر به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شود و یک الکترولیت ضعیف است.

نکته ترتیب مقدار ثابت یونش برخی از ترکیب های اسیدی معرفی شده در کتاب درسی به شرح زیر است:

$$\underbrace{HI = HBr = HCl = H_2SO_4 > HNO_3}_{\text{اسیدهای قوی } (\alpha = 1)} >> \underbrace{HF > HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH > HCN}_{\text{اسیدهای ضعیف } (\alpha < 1)}$$

در نتیجه همه هیدروهالیک اسیدها، اسید قوی $(\alpha = 1)$ محسوب می شوند، به جز HF

جمع بندی:



۶۱. مقایسه انجام شده میان دو ماده در کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) نسبت شمار اتم های هیدروژن به اکسیژن در دو مولکول اتانول و استون برابر است.

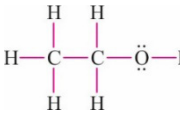
۲) گشتاور دوقطبی مولکول آب بیش از دو برابر گشتاور دوقطبی مولکول هیدروژن سولفید است.

۳) نقطه جوش HBr از نقطه جوش AsH_3 بالاتر است.

۴) گاز نیتروژن در مقایسه با گاز کربن مونوکسید، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ آسان | حفظی، مفهومی

جمع بندی: همه چیز درباره اتانول (C_2H_5OH)

۱- ساختار اتانول به‌صورت  است. این ترکیب آلی، عضو خانواده الکل‌ها و دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل $(-OH)$ در ساختار خود است.

۲- نمونه ای از سوخت‌های سبز است که از پسماندهای گیاهی به‌دست می‌آید.

۳- اتانول، الکلی تک عاملی شامل دو اتم کربن است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود. این بدان معناست که امکان تشکیل محلول سیرشده از اتانول در آب وجود ندارد.

۴- اتانول (الکل میوه) ماده‌ای بی‌رنگ و فرار است، در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی به‌کار می‌رود و به عنوان ضدعفونی‌کننده در بیمارستان‌ها استفاده می‌شود.

۵- عدد اکسایش دو اتم کربنِ موجود در ساختار اتانول متفاوت است؛ عدد اکسایش کربن متصل به گروه هیدروکسیل، ۱- و عدد اکسایش کربن دیگر، ۳- است.

۶- نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در آن، پیوند هیدروژنی است و به همین دلیل، نقطه جوش بالاتری نسبت به استون دارد.

۷- اتانول قطبی و دارای گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

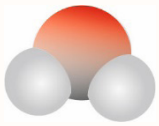
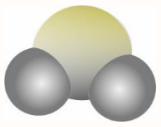
۸- الکل سازندهٔ استر موجود در آناناس (اتیل بوتانوات) و استر حلال چسب (اتیل استات) است.

در فرمول مولکولی هر دو ماده‌ی اتانول (C_2H_5OH) و اســـتون (C_3H_6O)، شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن یکسان است؛ در نتیجه نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اکسیژن در هر دو ماده برابر یک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هیدروژن ســـولفید (H_2S) و آب (H_2O) هر دو دارای مولکول‌های خمیده‌ای شـــکل و قطبی هستند. هر چند جرم مولی آب تقریباً نصف جرم مولی هیدروژن ســـولفید اســـت اما مولکول‌های آب به دلیل تشـــکیل پیوند هیدروژنی و در نتیجه قطبیت بیشتر، نقطه جوش بالاتری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

مقایسه ویژگی های آب (H_2O) و هیدروژن سولفید (H_2S) به‌صورت زیر است:

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی $(g.mol^{-1})$	حالت فیزیکی $(25^\circ C)$	نقطهٔ جوش $(^\circ C)$	گشتاور دوقطبی
آب	H_2O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰	۱/۸۵D
هیدروژن سولفید	H_2S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰	۰/۹۷D

آفرود دقت کنید که نام درست H_2S هیدروژن سولفید است، نه هیدروژن دی‌سولفید !

تله‌تستی با توجه به مقایسه گشتاور دوقطبی این دو ماده، مقدار گشتاور دوقطبی آب از دو برابر گشتاور دوقطبی هیدروژن سولفید کمتر است.

۳ نقطه جوش HBr $(-67^\circ C)$ کمتر از نقطه جوش AsH_3 $(-62/5^\circ C)$ است.

آفرود مقایسه نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر دوره‌های دوم تا چهارم جدول تناوبی به‌صورت زیر است:

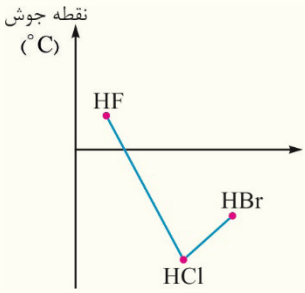
دوره دوم : $H_2O > HF > NH_3$

نقطه جوش پایین‌تر از $0^\circ C$ — نقطه جوش بالاتر از $0^\circ C$

دوره سوم : $H_2S > HCl > PH_3$ دوره چهارم : $AsH_3 > HBr$

درسنامه

مقایسه برخی خواص ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه‌های ۱۵ تا ۱۷ جدول دوره‌ای



۱- ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷: HF به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود، دارای نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به HCl و HBr است و در میان مولکول‌های HCl و HBr، اگرچه HCl از HBr قطبی‌تر است اما به دلیل جرم و حجم خیلی بیشتر HBr نسبت به HCl، نقطهٔ جوش HBr بیشتر است.

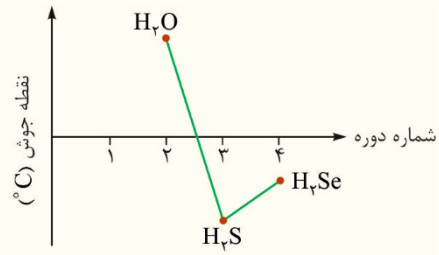
مقایسهٔ نقطهٔ جوش : $HF > HBr > HCl$

نکته نقطه جوش HF (بر حسب $^\circ C$) مثبت و نقطه جوش HBr و HCl (بر حسب $^\circ C$) منفی است.

۲- ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۶: همهٔ این ترکیب‌ها دارای ساختار خمیده و در نتیجه قطبی هستند اما H_2O به دلیل دارا بودن اتم‌های H متصل به O در مولکول خود، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌هایش دارد؛ بنابراین نقطهٔ جوش آن از بقیه

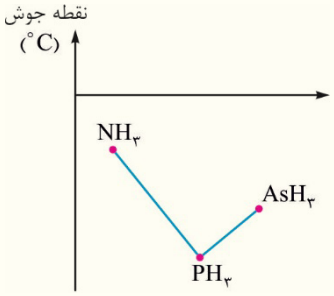
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بالاتر است. بین H_2S و H_2Se، نقطه جوش H_2Se بالاتر است؛ چون جرم و حجم H_2Se از H_2S بیشتر است.



نکته نقطهٔ جوش H_2O (بر حسب $^\circ C$) مثبت و نقطهٔ جوش H_2S و H_2Se (بر حسب $^\circ C$) منفی است.

۳- ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۵: NH_3 به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی میان مولکول‌هایش، دارای نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به PH_3 و AsH_3 است و در میان مولکول‌های PH_3 و AsH_3، اگرچه PH_3 از AsH_3 قطبی‌تر است اما به دلیل جرم و حجم بیشتر AsH_3 نسبت به PH_3، نقطهٔ جوش AsH_3 بیشتر است.



مقایسهٔ کلی نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر اول گروه ۱۷ جدول دوره‌ای به‌صورت زیر است:

نقطه جوش : $\underbrace{NH_3}_{\text{پیوند هیدروژنی}} > \underbrace{AsH_3}_{\text{جرم مولی بیشتر}} > \underbrace{PH_3}_{\text{جرم مولی کمتر}}$

۴ جرم مولی گازهای N_2 و CO تقریباً برابر است. از آنجا که CO دارای مولکول‌های قطبی و N_2 دارای مولکول‌های ناقطبی است، در نتیجه قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی و نقطه جوش CO بیشتر از N_2 است و آسان‌تر و سریع‌تر (ضمن کاهش دمای کمتر) به حالت مایع تبدیل می‌شود.

قدرت نیروهای وان‌دروالس : $CO > N_2$

قطبیت: $CO > N_2 \xrightarrow{\text{جرم مولی یکسان}}$

سرنخ هر چه نقطه جوش یه گاز بیشتر باشد، در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۶۲. کدام موارد از عبارت های زیر نادرست است؟

الف) در ساختار یخ، اتمی که به آرایش هشت‌تایی رسیده است، در راس حلقه‌هایی شش‌گوشه قرار دارد و با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی به اتم‌های دیگر متصل است.

ب) دیواره یاخته‌ها در بافت کلم، در اثر یخ زدن به دلیل تشکیل فضاهای خالی و منظم دوبعدی در ساختار آن تخریب می‌شود.

پ) در دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$، چگالی آب در حالتی که مولکول‌ها در جای نسبتاً ثابتی قرار دارند، از چگالی آن در حالتی که مولکول‌ها با وجود پیوند هیدروژنی می‌توانند روی هم بلغزند، بیشتر است.

ت) هر مولکول آب در ساختار یخ، به چهار مولکول دیگر با پیوندهای هیدروژنی و کووالانسی اتصال دارد.

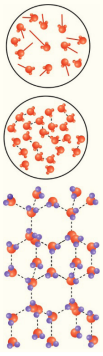
۱) الف، ب، ت ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | حفظی

عبارت‌های ب ، پ و ت نادرست‌اند.

درسنامه

پیوندهای هیدروژنی آب در حالت های فیزیکی مختلف



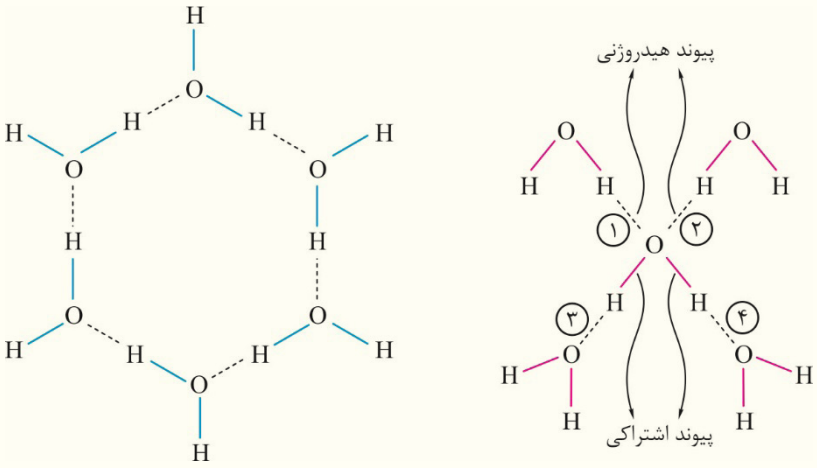
۱- در حالت گاز یا بخار، فاصلهٔ بین مولکول‌های H_2O بسیار زیاد بوده و مولکول‌ها عملاً از هم جدا هستند؛ گویی میان آن‌ها پیوندهای هیدروژنی وجود ندارد.

۲- درحالت مایع، فاصلهٔ بین مولکول‌های H_2O در مقایسه با حالت گاز بسیار کمتر است. در این حالت، مولکول‌ها پیوندهای هیدروژنی قوی دارند؛ با این وجود روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

۳- در حالت جامد، مولکول‌های آب در جاهای به نسبت ثابت قرار دارند و هر مولکول آب می‌تواند با چهار مولکول مجاور خود،

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. با تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب در حالت جامد، شبکه ای با حلقه‌های شش‌ضلعی ایجاد می شود که داخل آن فضاهای خالی وجود دارد و اتم‌های اکسیژن در رأس این حلقه ها قرار دارند.



تذکر بر اثر یخ زدن آب و تشکیل حلقه‌های شش‌ضلعی با فضاهای خالی منظم، برخلاف دیگر مواد، حجم آب هنگام انجماد افزایش می‌یابد.

آفرود با توجه به ثابت بودن جرم آب و افزایش حجم آن به هنگام یخ زدن، چگالی یخ نسبت به آب مایع کاهش و حجم آن افزایش می یابد.

بررسی عبارت‌ها:

مورد الف: در ساختار یخ، اتم‌های اکسیژن هشت‌تایی می‌شوند و همانطور که گفته شد در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار می‌گیرند. هر اتم اکسیژن در ساختار یخ، به دو اتم هیدروژن مولکول خود با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از دو مولکول H_2O دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

جمع‌بندی: دو نکته زیر از ساختار یخ را با هم مرور کنیم:

۱- در ساختار یخ، در حلقه‌های شش‌ضلعی، هر ضلع شامل یک پیوند اشتراکی و یک پیوند هیدروژنی است.

۲- در این ساختار هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن، پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر، پیوند هیدروژنی دارند.

تذکر در ساختار یخ، اتم‌های هیدروژن به آرایش دوتایی (آرایش گاز نجیب هلیم) می‌رسند؛ نه هشت‌تایی!

مورد ب: دیواره یاخته‌ها در بافت کلم در اثر یخ زدن، به دلیل تشکیل فضاهای خالی و منظم سه بعدی (نه دو بعدی) و در نتیجه افزایش حجم آب و حجم یاخته های دارای آب، تخریب می‌شوند.

مورد پ: همان طور که گفته شد در دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$، چگالی آب از یخ بیشتر است. در حالت فیزیکی مایع، مولکول‌های آب به‌صورت آزادانه و نامنظم روی هم می لغزند در حالی که در حالت فیزیکی جامد، مولکول‌های آب در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.

مورد ت: در ساختار یخ، هر مولکول آب به ۴ مولکول آب دیگر، تنها از طریق تشکیل پیوندهای هیدروژنی اتصال دارد، نه پیوندهای اشتراکی!

تذکر پیوندهای هیدروژنی تنها در میان مولکول‌های آب برقرار هستند، نه درون هر مولکول آب! همچنین پیوندهای کووالانسی تنها درون مولکول‌های آب وجود دارند، نه بین مولکول‌های آب! در نتیجه پیوندهای هیدروژنی، نیروهای بین مولکولی و پیوندهای اشتراکی، نیروهای درون مولکولی‌هستند.

مشاوره هنگام بررسی عبارت‌ها به ویژه در سوالات چند موردی و شمارشی، حتماً به خوبی به جزئیات هر عبارت نیز دقت کنید چرا که بسیاری از عبارت‌ها در ظاهر و به طور کلی مضمون درستی را بیان می کند اما زمانی که عبارت را به‌صورت دقیق‌تر زیر ذره بین بررسی کنیم، علی‌رغم درست بودن مضمون کلی عبارت، گاهی اوقات جزئیات و اطلاعات نادرستی در محاسبه وجود دارد؛ پس لازم است نگاه ریزبینانه‌ای در حل و بررسی این عبارت‌ها داشته باشیم.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۳. کدام مطلب در مورد انحلال مواد مختلف در آب درست نیست؟ $(P = ۳۱, Br = ۸۰ : g.mol^{-۱})$

۱) در محلول لیتیم سولفات، نیروی جاذبه یون-دوقطبی از میانگین قدرت پیوند یونی در لیتیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب قوی‌تر است.

۲) حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط ید در هگزان و مخلوط استون در آب یکسان است.

۳) گشتاور دوقطبی کمیتی برای سنجش میزان قطبیت مولکول‌هاست که با یکای دبای گزارش می‌شود.

۴) نقطه جوش برم ($Br_۲$) از فسفر سفید ($P_۴$) بالاتر است، زیرا جرم مولی آن از جرم مولی فسفر بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | حفظی

در دمای اتاق، فسفر سفید $(P_۴)$ جامد و برم $(Br_۲)$ مایع است؛ در نتیجه قدرت نیروهای بین مولکولی و نقطه جوش $P_۴$ بیشتر از $Br_۲$ است.

نکته برای مقایسه قدرت نیروهای بین مولکولی مواد، ابتدا باید حالت فیزیکی آنها را بررسی کنید، چرا که نیروهای بین مولکولی نقش مهمی در حالت فیزیکی و خواص ترکیبات مولکولی دارند. به‌طور کلی می‌توان مقایسه نیروهای بین مولکولی درحالت‌های مختلف مواد را به‌صورت زیر بیان نمود: مقایسه قدرت نیروهای بین مولکولی در مواد با حالت‌های فیزیکی مختلف (در شرایط مشابه) : گاز < مایع < جامد

تله‌تستی طبق نکته بالا، چون $P_۴$ جامد و $Br_۲$ مایع است، در نتیجه نقطه جوش $P_۴$ بیشتر از $Br_۲$ است. (یه وقت فکر نکنی $Br_۲$ چون جرم مولی‌اش بیشتره، لزوماً نقطه جوش بالاتری هم داره‌ها!)

درسنامه

مقدار نیروهای وان‌دروالسی به عواملی مانند اندازه (جرم و حجم) و قطبیت مولکول‌ها بستگی دارد؛ یعنی بعد از بررسی حالت فیزیکی مواد، باید میزان قطبیت و جرم آن‌ها را ارزیابی کنید:

۱- میزان قطبیت مولکول‌ها: در میان چند گونهٔ مولکولی با جرم‌های مولی نزدیک به هم، هر چه مولکول‌ها، قطبی‌تر باشند، قدرت نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی (از نوع وان دروالسی) در آن بیشتر است. هر چه مولکول قطبی‌تر باشد ← میزان بار جزئی مثبت و منفی آن و در نتیجه جاذبهٔ بین بارهای ناهم‌نام در مولکول‌های مجاور بیشتر می‌شود ← نیروهای بین مولکولی قوی‌تر ← نقطهٔ جوش ماده بالاتر

مثال: مقایسهٔ نقطه جوش گازهای $F_۲$ و HCl :

مولکول‌های $F_۲$ و HCl، دارای جرم مولی نزدیک به یکدیگر هستند، اما مولکول‌های HCl به علت قطبی بودن، در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند. بنابراین نیروهای بین مولکولی و نقطه جوش HCl قوی‌تر از $F_۲$ است.

تذکر در مولکول‌های HCl، اتم کلر (Cl) سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد و در میدان الکتریکی به سمت صفحهٔ مثبت قرار می‌گیرد و اتم هیدروژن (H)، سر مثبت مولکول را تشکیل داده و به سمت صفحهٔ منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۲- جرم و حجم مولکول‌ها: در گونه‌های مولکولی که دارای مولکول‌های ناقطبی هستند، هر چه جرم مولی و حجم مولکول‌ها بیشتر باشد، قدرت نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی (از نوع واندروالسی) بیشتر خواهد بود.

مثال: مقایسه نقطه جوش مولکول‌های دو اتمی $Cl_۲$، $Br_۲$ و $I_۲$:

در میان مولکول‌های ناقطبی $Cl_۲$، $Br_۲$ و $I_۲$، جرم مولی $I_۲$ از $Cl_۲$ و $Br_۲$ بیشتر است. پس نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی در $I_۲$ قوی تر است، همچنین جرم مولی $Br_۲$ از $Cl_۲$ بیشتر است. از این رو نیروهای بین مولکولی در $Br_۲$ قوی تر از $Cl_۲$ است.

جرم مولی : $I_۲ > Br_۲ > Cl_۲$ $\xrightarrow{\text{هر سه ناقطبی هستند}}$ نیروهای وان‌دروالسی : $I_۲ > Br_۲ > Cl_۲$

تذکر در دمای اتاق $(۲۵^\circ C)$، حالت فیزیکی ید $(I_۲)$ جامد، برم $(Br_۲)$ مایع و کلر $(Cl_۲)$ گاز می‌باشد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تله‌تستی نمی‌توان گفت:

۱ هر ترکیبی که قطبی‌تر باشد، الزاماً نیروهای بین مولکولی قوی‌تری دارد.

۲ هر ترکیبی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، الزاماً نیروهای بین مولکولی قوی‌تری دارد.

برای نمونه، ید (I_2) و هیدروژن سولفید (H_2S) را در نظر بگیرید:

$H_2S > I_2$: مقایسهٔ قدرت نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی
- $I_2 > H_2S$: مقایسهٔ جرم مولی
- $H_2S > I_2$: مقایسهٔ قطبیت مولکول

نکته برای ذوب کردن یا جوشاندن مواد باید بر نیروهای بین مولکولی آنها غلبه کرد، نه پیوندهای اشتراکی موجود درون مولکول!

تذکر اصطلاح «نیروهای بین مولکولی» به مواد مولکولی اختصاص دارد! حواستان باشد که این اصطلاح و مقایسه برای مواد یونی یا فلزی یا کووالانسی به کار برده نشود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لیتیم سولفات در آب حل می‌شود. (محلول در آب / انحلال‌پذیری بیشتر از یک گرم در ۱۰۰ گرم حلال دارد)

پس در محلول لیتیم سولفات، نیروهای جاذبه یون–دوقطبی (همان جاذبه‌های حل شوند–حلال در محلول) قوی‌تر از میانگین قدرت پیوند یونی در Li_2SO_4 و پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب است.

جمع‌بندی: همه مواد محلول، کم محلول و نامحلول مورد اشاره کتاب‌های درسی شیمی در دمای $25^\circ C$ رو همین جا یاد بگیرید:

مقایسه مواد بر اساس میزان انحلال‌پذیری آنها در آب در دمای $25^\circ C$	محلول: انحلال‌پذیری بیش از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب،	شکر یا همان ساکارز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) سدیم نیترات ($NaNO_3$) سدیم کلرید ($NaCl$) سدیم سولفات ($NaSO_4$) و منیزیم سولفات ($MgSO_4$) سدیم فسفات (Na_3PO_4) کلسیم کلرید ($CaCl_2$) و باریم کلرید ($BaCl_2$)
	کم‌محلول: انحلال‌پذیری بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب	کلسیم سولفات ($CaSO_4$) الکل‌های تک‌عاملی ۶ تا ۸ کربنی
	نامحلول: انحلال پذیری کم‌تر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب	نقره کلرید ($AgCl$) کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) باریم سولفات ($BaSO_4$) منیزیم هیدروکسید ($Mg(OH)_2$) آهن (II) هیدروکسید ($Fe(OH)_2$) آهن (III) هیدروکسید ($Fe(OH)_3$) $(RCOO)_2Ca$ $(RCOO)_2Mg$

تذکر اتانول (C_2H_5OH) و استون (C_3H_6O) به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ لذا نمی‌توان از آنها محلول سیرشده‌ای تهیه کرد.

نکته همهٔ نمک‌های دارای یون آمونیوم (NH_4^+) در آب محلول هستند؛ مانند: آمونیوم کربنات، آمونیوم نیترات و... .

- همهٔ نمک‌های دارای یون نیترات (NO_3^-) در آب محلول هستند؛ مانند: نقره نیترات، سدیم نیترات و.... .
- همهٔ نمک‌های دارای عناصر فلزی گروه اول (Li^+, Na^+, K^+ و...) در آب محلول هستند، مانند: سدیم کلرید، لیتیم سولفات، پتاسیم کربنات و....

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ ید (I_2) و هگزان (C_6H_{14}) هر دو ناقطبی هستند. لذا مخلوط آنها همگن و پایدار بوده و یک محلول بنفش‌رنگ است. به علاوه استون نیز به هر نسبتی در آب حل شده و تشکیل محلول می‌دهد. مخلوط همگن (محلول) مخلوطی است که ذره‌های تشکیل دهندهٔ آن به طور یکنواخت و همگن در یکدیگر پخش شده‌اند و خواص فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می‌باشد. هوای پاکی که تنفس می کنیم محلولی از گازهاست؛ سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است؛ ضدیخ محلول اتیلن گلیکول در آب بوده و گلاب، مخلوطی همگن از چند مادهٔ آلی در آب می‌باشد.

تذکر حالت فیزیکی محلول‌ها می‌تواند جامد (مانند آلیاژها)، مایع (مانند محلول ضدیخ) و یا گاز (مانند هوا) باشد.

نکته **با توجه به عبارت: «شبیه در شبیه خود حل می‌شود.» می‌توان نتیجه گرفت:**

۱ اغلب (نه همه) ترکیبات یونی و مواد قطبی در حلال‌های قطبی مثل آب بهتر حل می‌شوند.

اشتباه نکنید: برخی از ترکیب‌های یونی مانند $AgCl$، $Mg(OH)_2$ و $BaSO_4$ در آب و حلال‌های قطبی حل نمی‌شوند.

۲ مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی بهتر حل می‌شوند؛ زیرا نیروهای جاذبهٔ هر دوی آن ها شبیه به هم و از نوع جاذبه‌های ضعیف وان‌درووالسی است. مانند مخلوط ید در هگزان.

۳ موادی که دارای توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی هستند، در حلال‌هایی که میان مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی دارند بهتر حل می‌شوند؛ زیرا در اثر انحلال، پیوندهای هیدروژنی جدید و قوی‌تری تشکیل می‌شود.

۳ برای سنجش میزان قطبیت مولکول‌ها از کمیتی به نام گشتاور دوقطبی استفاده می‌شود که آن را با یکای دبای (D) گزارش می‌کنند.

۶۴. با توجه به ساختار چهار مولکول آلی داده شده، کدام یک از مقایسه‌های انجام شده میان این مواد درست است؟

a) CH_3-CH_2-OH b) CH_3-O-CH_3

c) CH_3-COOH d) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$

الف) نقطه جوش: c > d

ب) چگالی: a > b

پ) شمار پیوندهای اشتراکی: d > a

ت) گشتاور دو قطبی: a > b

۱) الف، ب ۲) پ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) الف، ت

پاسخ: گزینه۴ متوسط | مفهومی

مقایسه‌های الف و ت درست هستند.

ترکیب a اتانول (الکل)، ترکیب b دی متیل اتر (اتر)، ترکیب c اتانوییک اسید (کربوکسیلیک اسید) و ترکیب d متیل متانوات (استر) می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد الف: فرمول شیمیایی هر دو ترکیب c و d، $C_2H_4O_2$ می‌باشد. جرم مولی این دو ماده با هم برابر است و هر دو ترکیب قطبی‌اند اما c برخلاف d دارای اتم هیدروژنی است که مستقیماً به اتم اکسیژن متصل شده است. بنابراین c برخلاف d قادر است میان مولکول‌های خود جاذبه‌هایی از نوع پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. پس قدرت نیروهای بین‌مولکولی و در نتیجه نقطه جوش c از d بیش‌تر است.

مورد ب: میان مولکول‌های a برخلاف b پیوند هیدروژنی وجود دارد. وجود پیوندهای هیدروژنی در ساختار شبکه‌ای اتانول برخلاف دی متیل اتر، باعث ایجاد فضاهای خالی می‌شود و در نتیجه حجم اشغال شده توسط اتانول بیشتر است. از طرفی فرمول شیمیایی هر دو ترکیب، C_2H_6O است و جرم مولی برابر دارند. پس می‌توان فهمید چگالی (نسبت جرم به حجم) ترکیب a (اتانول) از ترکیب b (دی متیل اتر) کمتر است.

مورد پ: فرمول شیمیایی ترکیب a، C_2H_6O و فرمول شیمیایی ترکیب d، $C_2H_4O_2$ است.

نکته روش محاسبه شمار پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب شامل عنصرهای کربن، هیدروژن و اکسیژن:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های C}\times 4)+(\text{تعداد اتم‌های H}\times 1)+(\text{تعداد اتم‌های O}\times 2)}{2}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین شمار پیوندهای اشتراکی در هر دو مولکول برابر ۸ است و مقایسه به صورت: $a = d$ درست است.

مورد ت: همانطور که بالاتر گفته شد، هر دو ترکیب a و b قطبی‌اند اما a برخلاف b دارای اتم هیدروژنی است که مستقیماً به اتم اکسیژن متصل شده است. بنابراین a برخلاف b قادر است میان مولکول‌های خود جاذبه‌هایی از نوع پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. وجود پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های a باعث می‌شود قطبیت و در نتیجه میزان گشتاور دوقطبی آن از b بیش‌تر باشد.

۶۵. چه تعداد از گزاره‌های زیر از نظر علمی درست است؟

- **در تصفیه آب به روش تقطیر، آلاینده‌ها، فلزات سمی، نافلزها، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها از آب حذف می‌شوند.**
- **اگر تصفیه آب به روش صافی کربن انجام بگیرد، کلرزنی پیش از مصرف آب آشامیدنی لازم است.**
- **اگر خیار را در آب شور قرار دهیم، در اثر فرایند گذرندگی مقداری آب وارد خیار می‌شود.**
- **در فرایند اسمز، با عبور مولکول‌های آب از عرض غشای نیمه تراوا، در نهایت غلظت حل شونده در دو محیط جدا شده با غشا با یکدیگر برابر می‌شود.**
- **کیفیت آب می‌تواند بر مدت زمان استفاده موثر از غشای نیمه تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه۳ متوسط | حفظی

جمع بندی: روش های تصفیه آب

روش های تصفیه آب	تقطیر	اسمز معکوس	صافی کربن
مواد جدا شده	۱- آلاینده‌ها ۲- نافلزها ۳- فلزات سمی ۴- حشره کش‌ها و آفت‌کش‌ها	۱- آلاینده‌ها ۲- نافلزها ۳- فلزات سمی ۴- حشره کش‌ها و آفت‌کش‌ها ۵- ترکیبات آلی فرار	۱- آلاینده‌ها ۲- نافلزها ۳- فلزات سمی ۴- حشره کش‌ها و آفت‌کش‌ها ۵- ترکیبات آلی فرار
مواد باقی مانده	۱- میکروب ها ۲- ترکیبات آلی فرار	میکروب ها	میکروب ها

نکته ۱ آب به‌دست آمده از روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن نسبت به روش تقطیر، آلایندهٔ کمتری دارد.

۲ از آن‌جا که به کمک هیچ یک از سه روش فوق نمی‌توانیم میکروب‌های موجود در آب را از بین ببریم، آب تصفیه شده در این روش‌ها را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.

تذکر از فصل قبل به یاد دارید که یکی دیگر از روش‌های از بین بردن جانداران ذره بینی (میکروب‌ها) درون آب، استفاده از گاز اوزون (O_3) است.

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست‌اند.

بررسی گزاره‌ها:

۱ تصفیه آب به روش تقطیر، تنها میکروب‌ها و ترکیبات آلی فرار را نمی‌تواند از آب حذف کند اما قادر است آلاینده‌ها، فلزات سمی، نافلزها و حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها را از آب جدا کند.

۲ از آن‌جا که به کمک هیچ یک از این سه روش تصفیه آب، نمی‌توانیم میکروب‌های موجود در آب را از بین ببریم، لازم است که آب تصفیه شده در این روش‌ها را پیش از مصرف کلرزنی کرد.

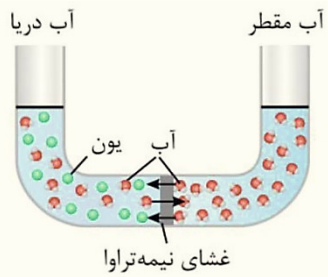
۳ خیار در آب شور چروکیده می شود زیرا آب طی فرایند اسمز (گذرندگی) به طور خودبه‌خودی از درون خیار (محیط رقیق) به بیرون (محیط غلیظ) انتقال می‌یابد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ دقت کنید که در فرایند اسمز، در نهایت لزوماً نمی‌توان گفت که غلظت حل‌شونده در دو محیط جدا شده با غشای نیمه‌تراوا با یکدیگر برابر خواهد شـــد. برای مثال، اگر در یک ســـمت غشای نیمه‌تراوا، آب خالص و در سمت دیگر یک محلول غلیظ وجود داشته باشد، از آنجا که غشـــای نیمه‌تراوا دارای نفوذپذیری انتخابی است، فقط به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها اجازه عبور می‌دهد. با عبور مولکول‌های آب، محلول غلیظ رقیق‌تر می‌شود اما چون دارای حل‌شونده است، هیچ‌گاه غلظت آن با آب خالص برابر نخواهد شد.

درسنامه

اسمز: به انتشار (حرکت) مولکول‌های آب از عرض یک غشای نیمه‌تراوا از سمت محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر و یا از سمت حلال خالص به سمت محلول، اسمز (گذرندگی) می‌گویند. منظور از غشای نیمه‌تراوا غشایی است که فقط اجازهٔ عبور به برخی از مولکول‌ها (در اینجا یعنی مولکول‌های آب) را می‌دهد.



اگر مطابق شکل روبه‌رو حجم‌های برابری از آب دریا و آب مقطر را به وسیلهٔ یک غشا نیمه‌تراوا که تنها اجازهٔ عبور مولکول‌های آب را می‌دهد جدا کنیم، مولکول‌های آب در هر دو جهت حرکت می‌کنند اما سرعت حرکت آنها از سمت آب مقطر به سمت آب دریا بیشتر است. با گذشت زمان، مولکول‌های آب به‌صورت خودبه‌خودی از آب مقطر به آب دریا منتقل می‌شوند و در نتیجه حجم و ارتفاع آب مقطر کاهش و حجم ارتفاع آب دریا افزایش می یابد و به این ترتیب غلظت آب دریا کاهش می‌یابد.

با رقیق‌تر شدن محلول، به تدریج به جایی می‌رسیم که سرعت حرکت مولکول‌های آب در دو جهت برابر شده و به تعادل می‌رسد. در حالت تعادل، حرکت مولکول‌های آب درون غشا در هر دو جهت ادامه می‌یابد اما به دلیل برابر بودن سرعت آنها، غلظت و حجم محلول‌ها ثابت می‌ماند.

نکته از فرایند اســـمز نمی‌توان برای نمک‌زدایی آب دریا استفاده کرد. زیرا به جای آن که آب از سمت آب دریا (محلول) به سمت آب خالص برود، برعکس آن اتفاق می‌افتد. برای تولید آب شیرین از آب دریا، از فرایند اسمز معکوس استفاده می‌شود.

نکته در پدیدهٔ اســـمز، اختلاف ارتفاع ایجاد شـــده میان آب مقطر و محلول، به نوع حل‌شـــونده بستگی ندارد و فقط به اختلاف غلظت محلول‌ها وابسته است.

تذکر هرچه اختلاف غلظت حل‌شونده‌ها در دو طرف غشاء نیمه‌تراوا بیشتر باشد، مولکول‌های آب بیشتری به سمت محلول غلیظ‌تر مهاجرت می‌کنند و در نتیجه اختلاف ارتفاع در دو طرف غشاء بیشتر می شود.

جمع‌بندی: در نتیجه وقتی غلظت دو محلول در دو سمت غشای نیمه‌تراوا برابر باشد، فرایند اسمز حتماً متوقف خواهد شد اما برعکس آن لزوماً صادق نیست، چرا که یاد گرفتیم وقتی فرایند اسمز متوقف شود، لزوماً غلظت دو محلول در دو سمت غشای نیمه‌تراوا برابر نخواهد بود!

مورد پنجم: کیفیت آب بر مدت زمان استفاده موثر از غشای نیمه‌تراوا در فرایند اسمز معکوس تأثیرگذار است، زیرا هر چه آب شورتر و کثیف‌تر باشد، می‌تواند غشای نیمه‌تراوا را مسموم کند و روی عملکرد مناسب آن اثر منفی بگذارد و مدت زمان استفاده موثر از آن می‌تواند کاهش یابد.

درسنامه

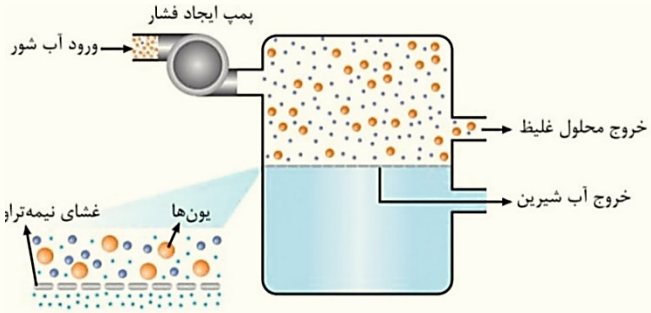
اسمز معکوس: مطابق شکل مقابل، با اعمال نیرو بر سطح محلول غلیظ (آن قدر که فشار وارد شده بر محلول بیشتر از فشار اسمزی باشد) عکس فرایند اسمز رخ می‌دهد؛ یعنی مولکول‌های آب از محلول غلیظ به سمت محلول رقیق‌تر (یا آب مقطر) مهاجرت می‌کنند؛ از این رو به این فرایند، اسمز وارونه (معکوس) می‌گویند.

در فرایند اسمز معکوس، با گذشت زمان، مولکول‌های آب به‌صورت غیرخودبه‌خودی (با اعمال نیرو بر سطح محلول غلیظ‌تر) از محلول خارج شده و به طرف دیگر غشای نیمه‌تراوا جابه‌جا می‌شوند. از این رو حجم و ارتفاع آب مقطر یا محلول رقیق یک سمت افزایش و حجم محلول غلیظ سمت دیگر غشاء کاهش می‌یابد و به این ترتیب غلظت محلول غلیظ افزایش و غلظت محلول رقیق کاهش می‌یابد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکته به کمک روش اسمز معکوس می‌توان از آب دریا که حاوی انواع حل شونده‌هاست، نمک‌زدایی کرد و آب شیرین به‌دست آورد.

از دستگاه زیر برای تهیهٔ آب شیرین از آب دریا به روش اسمز معکوس استفاده می‌شود. در این دستگاه با استفاده از یک پمپ ایجاد فشار، به آب دریا فشار (بیشتر از فشار اسمزی) اعمال می‌کنند و آب با گذر از غشای نیمه‌تراوا در قسمت پایین دستگاه ذخیره شده و از دستگاه خارج می شود.



نکته **تفاوت اسمز و اسمز معکوس را به خوبی یاد بگیرید:**

- اسمز یعنی عبور خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر
- اسمز معکوس یعنی عبور غیرخودبه‌خودی با اعمال فشار مولکول‌های آب از محلول غلیظ‌تر به سمت محلول رقیق‌تر

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه دوازدهم

۶۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, S=32, Ca=40 : g.mol^{-1})$

الف) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در فرمول شیمیایی جوش شیرین با نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار چربی ذخیره شده در کوهان شتر برابر است.

ب) از واکنش کامل ۵/۱۱ گرم از نوعی صابون جامد با جرم مولی $292 g.mol^{-1}$ با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۵/۷۵ گرم رسوب سفیدرنگ تشکیل می‌شود.

پ) گاز تولید شده از واکنش مخلوط پودری سود و آلومینیم با آب را می‌توان از واکنش فلزهای قلیایی با محلول جوهرنمک نیز به دست آورد.

ت) جرم مولی نوعی پاک کننده غیرصابونی جامد که زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده و دارای ۱۴ اتم کربن است، ۸ برابر جرم مولی نیترواسید است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳ سخت | حفظی - محاسباتی

موارد الف و ب نادرست و موارد پ و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد الف: فرمول شیمیایی جوش‌شیرین، $NaHCO_3$ می‌باشد که متشکل از کاتیون Na^+ و آنیون HCO_3^- است که در آن نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر با یک می‌باشد. از طرفی در فرمول شیمیایی چربی کوهان شتر $(C_{57}H_{110}O_6)$ ۶ اتم اکسیژن و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. پس. نسبت‌های گفته شده با هم برابر نیستند. $\frac{6}{12} \neq 1$

تکنیک: جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در یک ترکیب آلی با فرمول $C_aH_bO_cN_d$ از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$C_aH_bO_cN_d \rightarrow$ تعداد جفت الکترون ناپیوندی $= (2\times c)+(1\times d)$

مورد ب: ابتدا باید فرمول صابون موردنظر را محاسبه کنیم تا واکنش را بنویسیم.

$$RCOONa \rightarrow C_nH_{2n+1}COONa \rightarrow C_{n+1}H_{2n+1}O_2Na = 12n+12+2n+1+2(16)+23 = 14n+68$$

$$14n+68=292 \rightarrow n=16$$

واکنش صابون جامد موردنظر با کلسیم کلرید به‌صورت زیر است.

$$2C_{16}H_{33}COONa(aq)+1CaCl_2(aq) \rightarrow 1(C_{16}H_{33}COO)_2Ca(s)+2NaCl(aq)$$

$$\text{جرم رسوب} = 5/11\,g \times \frac{1\,mol\ \text{صابون}}{292\,g} \times \frac{1\,mol\ \text{رسوب}}{2\,mol\ \text{صابون}} \times \frac{578\,g\ \text{رسوب}}{1\,mol\ \text{رسوب}} = 5/0575\,g$$

روش دیگر محاسبه (روش تناسب) :

$$\frac{5/11\,g\,C_{16}H_{33}COONa}{2\times 292} = \frac{x\,g\,(C_{16}H_{33}COO)_2Ca}{1\times 578} \rightarrow x = 5/0575\,g$$

نکته همواره در واکنش‌های تولید رسوب، جرم رسوب تولید شده از جرم صابون با کاتیون فلز مصرفی کمتر است.

مورد پ: در هر دو واکنش ذکر شده گاز هیدروژن تولید می‌شود.

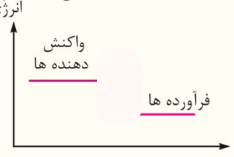
درسنامه

نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوطی از سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. این پاک‌کننده در برخی از وسایل و دستگاه‌های صنعتی کاربرد دارد و برای باز کردن مجاری آن‌ها که توسط چربی بسته شده‌اند استفاده می‌شود.

$$2Al(s)+2NaOH(s)+6H_2O(l) \rightarrow 2NaAl(OH)_4(aq)+3H_2(g)+Q$$

$3H_2$: گاز هیدروژن ← ایجاد فشار مکانیکی و کمک به پاک کنندگی

Q: واکنش گرماده است



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گاز تولید شده در واکنش پودر لوله بازکن در آب، گاز هیدروژن است.

واکنش فلزهای قلیایی با محلول جوهر نمک به‌صورت زیر است:

$$۲A + ۲HCl(aq) \rightarrow ۲ACl + H_۲(g)$$

مورد ت: ابتدا فرمول مولکولی پاک‌کنندهٔ غیر صابونی جامد موردنظر را مشخص می‌کنیم.

$$\underbrace{C_nH_{۲n+۱}}_{\text{زنجیره هیدروکربنی سیر شده}}\ C_۶H_۴SO_۳Na \xrightarrow[n=۱۴]{} C_{۱۴}H_{۲۹}C_۶H_۴SO_۳Na \rightarrow C_{۲۰}H_{۲۳}SO_۳Na = ۳۷۶\frac{g}{mol}$$

نیتروواسید : $HNO_۲ = ۱+۱۴+۲(۱۶) = ۴۷\frac{g}{mol} \rightarrow \frac{۳۷۶}{۴۷} = ۸$

آفرود جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی سیرشده از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

جرم مولی $= ۱۴n + ۱۸۰ \rightarrow (n: R$ تعداد کربن شاخهٔ $) \longrightarrow ۱۴(۱۴) + ۱۸۰ = ۳۷۶\frac{g}{mol}$

۶۷. در دمای $۲۵^\circ C$، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ۰/۵ مولار HA با ثابت یونش $۲/۵\times۱۰^{-۱}mol.L^{-۱}$ در اختیار داریم. اگر با گرم کردن محلول تا دمای $۴۰^\circ C$، ۲۵ درصد از آب محلول تبخیر شود، pH محلول به اندازه ۰/۲ واحد کاهش می‌یابد. درجه یونش HA در محلول جدید کدام است و ثابت یونش آن در دمای $۴۰^\circ C$ چند برابر ثابت یونش آن در دمای $۲۵^\circ C$ می‌شود؟

۱) ۲/۴ – ۰/۴ ۲) ۲/۴ – ۰/۶ ۳) ۲/۶ – ۰/۶ ۴) ۲/۶ – ۰/۴

پاسخ: گزینه ۲ سخت | محاسباتی

گام اول: ابتدا با داشتن ثابت یونش و غلظت اولیه غلظت یون هیدرونیوم را محاسبه می کنیم

$$K_a = \frac{[H_۱^+]^۲}{M-[H_۱^+]} \rightarrow ۰/۲۵ = \frac{[H_۱^+]^۲}{۰/۵-[H_۱^+]} \longrightarrow ۴[H_۱^+]^۲ + [H_۱^+] - ۰/۵ = ۰ \begin{cases} [H_۱^+] = ۰/۲۵ & \checkmark \\ [H_۱^+] = -۰/۵ & \times \end{cases}$$

گام دوم: با در اختیار داشتن مقدار یون هیدرونیوم، pH محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log H^+ = -\log ۰/۲۵ = -\log ۲۵\times۱۰^{-۲} = ۲ - ۲\log ۵ = ۲ - ۲(۰/۷) = ۰/۶$$

گام سوم: طبق صورت سؤال اختلاف pH ثانویه با pH اولیه ۰/۲ است.

$$pH_۲ = pH_۱ - ۰/۲ \rightarrow pH_۲ = ۰/۶ - ۰/۲ = ۰/۴$$

پس غلظت یون هیدرونیوم را در حالت ثانویه محاسبه می‌کنیم.

$$[H^+] = ۱۰^{-pH} \rightarrow [H_۲^+] = ۱۰^{-۰/۴} = ۱۰^{-۱}\times۱۰^{۰/۶} = ۱۰^{-۱}\times۱۰^{۰/۳}\times۱۰^{۰/۳} = ۰/۴ mol.L^{-۱}$$

آفرود نیازی به گام‌های دوم و سوم اصلا نبود، نگاه کنید.

$$pH_۲ = pH_۱ - ۰/۲ \rightarrow pH_۱ - pH_۲ = ۰/۲ \rightarrow -\log[H_۱^+] - (-\log[H_۲^+]) = ۰/۲ \rightarrow \log[H_۲^+] - \log[H_۱^+] = ۰/۲$$

$$\rightarrow \frac{[H_۲^+]}{۰/۲۵} = ۱۰^{۰/۲} \rightarrow [H_۲^+] = \frac{۱}{۴}\times۱۰^{۰/۲} \xrightarrow{۱۰^{۰/۲}=۱/۶} [H_۲^+] = ۰/۴\frac{mol}{L}$$

گام چهارم: با تبخیر آب pH محلول کاهش یافت. از طرفی بدیهی است که با کاهش حجم و تبخیر شدن غلظت اسید افزایش می‌یابد. از طرفی چون میزان اسید تغییری نکرده است، شمار مول آن باید ثابت بماند.

$$M_۱V_۱ = M_۲V_۲ \xrightarrow{V_۲=\frac{۳}{۴}V_۱} M_۱V_۱ = M_۲\times\frac{۳}{۴}V_۱ \rightarrow M_۲ = \frac{۴}{۳}M_۱ \rightarrow M_۲ = \frac{۴}{۳}(۰/۵) = \frac{۲}{۳} mol.L^{-۱}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گام پنجم: حال درجه یونش اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\alpha = \frac{[H_2^+]}{M_2} = \frac{0/4}{\frac{2}{3}} = 0/6$$

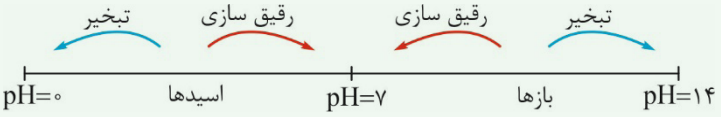
گام ششم: ثابت تعادل را در دمای جدید محاسبه می‌کنیم

$$K_a = \frac{[H_2^+]^2}{M - [H_2^+]} = \frac{0/4 \times 0/4}{\frac{2}{3} - 0/4} = \frac{\frac{16}{100}}{\frac{8}{30}} = 0/6$$

در نهایت نسبت خواسته شده را به‌دست می‌آوریم

$$\frac{K_{a_2}}{K_{a_1}} = \frac{0/6}{0/25} = 2/4$$

نکته نمودار زیر تأثیر رقیق‌سازی و تبخیر را بر pH نمایش می‌دهد.



۶۸. در دمای اتاق، درجه یونش $HX(aq)$ برابر $10^{-1/2}$ و pH این محلول برابر ۳/۵ است. ۱۲۵ میلی‌لیتر از این محلول با به تقریب چند میلی‌لیتر از محلول باز قوی باریم هیدروکسید با $pH = 13/23$ به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ $(\log 5/8 = 0/77)$

۱) ۸/۱ ۲) ۱/۸ ۳) ۶/۳ ۴) ۳/۶

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

گام اول: ابتدا غلظت مولی اولیه HX (M) را به دست می‌آوریم.

$$[H^+] = 10^{-pH} \xrightarrow{pH=3/5} [H^+] = 10^{-3/5} \xrightarrow{[H^+]=M\alpha} 10^{-3/5} = M \times 10^{-1/2} \rightarrow M = 10^{-2/3} = 10^{-3} \times 10^{0/7}$$

$$= 5 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

گام دوم: سپس غلظت مولی محلول باریم هیدروکسید با فرمول $Ba(OH)_2$ را به دست می‌آوریم:

$$pH = 13/23 \xrightarrow{pH+pOH=14} 13/23 + pOH = 14 \rightarrow pOH = 0/77 \rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$\rightarrow [OH^-] = 10^{-0/77} \rightarrow [OH^-] = \frac{1}{10^{0/77}} = \frac{1}{5/8}$$

$$[OH^-] = Mn\alpha \xrightarrow[n=2]{\alpha=1} [OH^-] = 2M \rightarrow M = \frac{[OH^-]}{2} = \frac{1}{11/6}$$

گام سوم: سپس با توجه به خنثی شدن کامل اسید و باز با یکدیگر، از فرمول $M_1n_1V_1 = M_2n_2V_2$ استفاده می‌کنیم

$$\overbrace{M_1n_1V_1}^{\text{اسید}} = \overbrace{M_2n_2V_2}^{\text{باز}} \rightarrow 5 \times 10^{-3} \times 1 \times 125 = \frac{1}{11/6} \times 2 \times V_2$$

$$V_2 = 5/8 \times 5 \times 125 \times 10^{-3} = \frac{29 \times 125}{1000} = \frac{29}{8} \simeq 3/6$$

۶۹. در هر میلی‌لیتر از نوعی شربت معده، ۱۹/۵ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید و ۲۹ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید وجود دارد. یک قاشق غذاخوری از این شربت به حجم ۱۲ میلی‌لیتر، با چند میلی‌لیتر اسید معده با $pH = 1/5$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گام اول: ابتدا میزان منیزیم هیدروکسید و آلومینیم هیدروکسید را محاسبه می کنیم.

$$\text{۱ml شربت معده} \begin{cases} ۱۹/۵\text{mg } Al(OH)_۳ \\ ۲۹\text{mg } Mg(OH)_۲ \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۱۲\text{ml شربت معده} \begin{cases} ۲۳۴\text{mg } Al(OH)_۳ \\ ۳۴۸\text{mg } Mg(OH)_۲ \end{cases}$$

گام دوم: سپس مول هر کدام از آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$Al(OH)_۳ : ۲۳۴\,mgAl(OH)_۳ \times \frac{۱۰^{-۳}\,gAl(OH)_۳}{۱mgAl(OH)_۳} \times \frac{۱molAl(OH)_۳}{۷۸\,gAl(OH)_۳} = ۳\times۱۰^{-۳}\ mol$$

$$Mg(OH)_۲ : ۳۴۸\,mgMg(OH)_۲ \times \frac{۱۰^{-۳}\,gMg(OH)_۲}{۱mgMg(OH)_۲} \times \frac{۱molMg(OH)_۲}{۵۸\,gMg(OH)_۲} = ۶\times۱۰^{-۳}\ mol$$

گام سوم: سپس مقدار مول مصرفی اسید معده (HCl) را در واکنش‌های زیر محاسبه می‌کنیم.

$$Al(OH)_۳ + ۳HCl \rightarrow AlCl_۳ + ۳H_۲O$$

$$Mg(OH)_۲ + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + ۲H_۲O$$

$$۳\times۱۰^{-۳}\,mol\,Al(OH)_۳ \times \frac{۳mol\,HCl}{۱mol\,Al(OH)_۲} = ۹\times۱۰^{-۳}\,mol\,HCl$$

$$\left(\frac{۳\times۱۰^{-۳}\,mol\,Al(OH)_۳}{۱} = \frac{x\,mol\,HCl}{۳} \rightarrow x = ۹\times۱۰^{-۳}\,mol\,HCl\right)$$

$$۶\times۱۰^{-۳}\,mol\,Mg(OH)_۲ \times \frac{۲mol\,HCl}{۱mol\,Mg(OH)_۲} = ۱۲\times۱۰^{-۳}\,mol\,HCl$$

$$\left(\frac{۶\times۱۰^{-۳}\,mol\,Mg(OH)_۲}{۱} = \frac{y\,mol\,HCl}{۲} \rightarrow y = ۱۲\times۱۰^{-۳}\,mol\,HCl\right)$$

گام چهارم: سپس غلظت اسید معده و در نهایت حجم HCl مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$pH = ۱/۵ \rightarrow \left[H^+\right] = ۱۰^{-pH} \rightarrow \left[H^+\right] = ۱۰^{-۱/۵} = ۱۰^{-۲}\times۱۰^{۰/۵} \rightarrow \left[H^+\right] = ۳\times۱۰^{-۲}$$

$$\rightarrow ۳\times۱۰^{-۲} = \frac{۹\times۱۰^{-۳} + ۱۲\times۱۰^{-۳}}{V} \rightarrow V = \frac{۲۱\times۱۰^{-۳}}{۳\times۱۰^{-۲}} \qquad V = ۰/۷L = ۷۰۰mL$$

جمع بندی: مروری بر ویژگی های محیط معده و حفظیات آن:

محیط درون معده اسیدی است و شیره معده به قدری خصلت اسیدی دارد که می‌تواند حتی فلز روی را در خود حل کند. (pH معده در زمان استراحت حدود ۳/۷ و pH آن در زمان غذا خوردن حدود ۱/۵ است.)

دیواره داخلی معده به‌طور طبیعی میزان کمی از یون‌های هیدرونیوم ($H_۳O^+$) را جذب می‌کند.

ضداسیدها داروهایی برای کاهش میزان اسید معده هستند که خاصیت بازی داشته و معمولاً به شکل سوسپانسیون عرضه می‌شوند.

سه ماده موثر در ضداسیدها طبق کتاب درسی: $NaHCO_۳$ ، $Al(OH)_۳$ ، $Mg(OH)_۲$

بیشترین ضریب اسید معده در واکنش با $Al(OH)_۳$ (برابر با ۳) می‌باشد و کمترین ضریب مربوط به $NaHCO_۳$ (با ضریب ۱) می‌باشد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۰. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) اگر فلز X برخلاف فلز Y بتواند با هیدروکلریک اسید واکنش دهد، آن‌گاه پتانسیل کاهشی استاندارد X منفی است و برای نگهداری محلول نمک آن می‌توان از ظرفی با جنس Y استفاده کرد.

۲) اگر قدرت اکسندگی A^{2+} کمتر از B^{2+} باشد و واکنش $Y(s)+A^{2+}(aq)\rightarrow \dots$ به‌طور طبیعی انجام‌پذیر نباشد، آن‌گاه مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز قطعاً به صورت: $Y<B<A$ است.

۳) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز واسطه A از دوره چهارم که در آرایش الکترونی اتم آن تمام زیرلایه‌ها از الکترون پر شده‌اند درون محلول حاوی یون‌های پایدار X^{3+} که به آرایش دومین گاز نجیب رسیده‌اند، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۴) در نیم‌واکنش کاهش: $MnO_4^- + H^+(aq) + e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + H_2O(l)$ مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های باردار (به‌جز الکترون) برابر ۱۴ است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

پتانسیل کاهشی استاندارد هیدروژن (H^+ / H_2) برابر صفر ولت است. با توجه به انجام‌پذیر بودن واکنش فلز X با محلول HCl(aq)، می‌توان نتیجه گرفت X از H_2 کاهنده‌تر است و این فلز E° منفی دارد. از طرفی قدرت کاهندگی Y از گاز هیدروژن کمتر است.

پس واکنش $Y+X^{x+}\rightarrow \dots$ انجام پذیر نیست و برای نگهداری محلول حاوی یون‌های $X^{x+}(aq)$ می‌توان از ظرفی با جنس فلز Y استفاده کرد.

بررسی گزینه‌ها:

۲

استراتژی در تیپ سؤالات مقایسه قدرت اکسندگی و کاهندگی چند گونه یا بررسی انجام پذیری یا انجام ناپذیری یک واکنش و نیز امکان یا عدم امکان نگهداری یک محلول در ظرف، رسم جدولی مشابه سری الکتروشیمیایی (طبق داده‌ها) کمک زیادی می‌کند.

اگر قدرت اکسندگی A^{2+} کمتر از B^{2+} باشد، یعنی A در جدول پایین تر از B است $\begin{pmatrix} B \\ A \end{pmatrix}$

از طرفی اگر واکنش $Y+A^{2+}\rightarrow \dots$ انجام نشود یعنی Y بالاتر از A بوده است. $\begin{pmatrix} Y \\ A \end{pmatrix}$

از مقایسه دو عبارت فوق خواهیم دید داده‌های این گزینه درمورد مقایسهٔ قدرت کاهندگی B و Y با یکدیگر کم است و نمی‌توان قاطعانه در مورد جدول‌ها نظر داد، در نتیجه مقایسه قدرت کاهندگی قطعی نیست.

درسنامه

مروری بر سری الکتروشیمیایی: در این جدول، گونه ها بر اساس پتانسیل استاندارد نیم‌واکنش کاهش به صورت زیر مرتب شده‌اند:

نیم واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$Au^{3+}(aq)+3e^-\rightarrow Au(s)$	+۱/۵۰
$Pt^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Pt(s)$	+۱/۲۰
$Ag^+(aq)+e^-\rightarrow Ag(s)$	+۰/۸
$Cu^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$2H^+(aq)+2e^-\rightarrow H_2(g)$	+۰/۰۰
$Sn^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Sn(s)$	−۰/۱۴
$Fe^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Fe(s)$	−۰/۴۴
$Zn^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Zn(s)$	−۰/۷۶
$Mn^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Mn(s)$	−۱/۱۸
$Al^{3+}(aq)+3e^-\rightarrow Al(s)$	−۱/۶۶
$Mg^{2+}(aq)+2e^-\rightarrow Mg(s)$	−۲/۳۷

قوی ← قدرت اکسندگی → ضعیف

ضعیف ← قدرت کاهندگی → قوی

تنها نیم واکنشی که فرآورده گازی دارد.

واکنش های با حالت ↘
۱- انجام واکنش
۲- افزایش دمای محلول
۳- ناتوانی در نگهداری محلول حاوی یون های فلز در ظرف جنس فلز دیگر

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مثال: اگر تیغه‌ای از فلز B در حضور محلول یون‌های A^{2+} واکنش دهد، یعنی A^{2+} بالاتر از B بوده است. $(\searrow)$

نکته در یک واکنش اکسایش - کاهش، هر چه پتانسیل کاهشی گونهٔ کاهنده کمتر (در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر) و پتانسیل کاهشی گونهٔ اکسنده بیشتر (در سری الکتروشیمیایی بالاتر) باشد، پتانسیل کلی واکنش بالاتر و تمایل واکنش به انجام شدن و انرژی حاصل از آن بیشتر است.

نکته در یک سلول گالوانی، نیم‌سلول با E° بالاتر نیم‌سلول کاتدی (قطب مثبت) و نیم سلول با E° کمتر، نیم‌سلول آندی (قطب منفی) است.

۳ در فلزهای واسطه دستهٔ d که در دوره nام جدول تناوبی قرار گرفته‌اند، زیرلایه $(n-1)d$ آخرین زیرلایه‌ای است که الکترون می‌گیرد. در فلز واسطهٔ A در دوره چهارم، آخرین زیرلایه‌ای که الکترون می‌گیرد، زیرلایه ۳d است. از طرفی در آرایش الکترونی آن تمام زیرلایه‌ها از الکترون پر شده‌اند؛ در نتیجه A همان فلز $_{30}Zn$ است:

$$A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \rightarrow {}_{30}Zn$$

نکته در ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی، تنها ۲ فلز با تشکیل یون (+۳) به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

$$\left.\begin{array}{l} [{}_{10}Ne] \leftarrow Al^{3+} \leftarrow {}_{13}Al \\ [{}_{18}Ar] \leftarrow Sc^{3+} \leftarrow {}_{21}Sc \end{array}\right\}$$

فلز X با تولید یون پایدار X^{3+} به آرایش گاز نجیب نئون (دومین گاز نجیب) رسیده است؛ پس فلز موردنظر Al بوده است.

از آنجا که پتانسیل کاهشی استاندارد Zn از Al بیشتر است، موقعیت این دو عنصر در سری الکتروشیمیایی به صورت زیر خواهد بود:

چون واکنش داده شـــده به صورت $(\nearrow)$ است، این واکنش انجام نمی‌شود و تغییر دما سربالایی انجام نمی‌شود رخ نمی‌دهد.

$$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Zn(s)$$
$$Al^{3+}(aq) + 3e^- \longrightarrow Al(s)$$

آفرود برای تشخیص انجام‌پذیری یا انجام‌ناپذیری یک واکنش از روی E° گونه‌ها در جدول، به یاد داشته باشید:

- واکنش رو به پایین $\searrow$ انجام می‌شود. (سرپایینی آسونه ☺)
- واکنش رو به بالا $\nearrow$ انجام نمی‌شود. (سر بالایی سخته ☹)

۴ ابتدا ضریب الکترون را مشخص می‌کنیم

نکته در هر نیم‌واکنش، تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده (یا کاهنده) را به عنوان ضریب الکترون قرار می‌دهیم.

$$Mn = +7 \xrightarrow{\text{۵ واحد کاهش}} Mn = +2$$

$$\underbrace{1MnO_4^- + xH^+ + 5e^-}_{\text{موازنهٔ بار: } (-1)+x(+1)+5(-1)\rightarrow +2 \rightarrow x=8} \rightarrow 1Mn^{2+} + 4H_2O \Rightarrow 1MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow 1Mn^{2+} + 4H_2O$$

گونه‌های باردار H^+، Mn^{2+} و MnO_4^- هستند که مجموع ضرایب آنها برابر $1+8+1=10$ می‌باشد.

۷۱. شمار الکترون‌های مبادله‌شده در چه تعداد از واکنش‌های اکسایش-کاهش زیر بیش‌تر از $8/428\times10^{23}$ است؟

$(O=16, Mg=24, Al=27 : g.mol^{-1})$

- **واکنش سوختن ۲/۸۸ گرم فلز منیزیم**
- **واکنش ۱/۲ مول آلومینیم با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات**
- **واکنش اکسایش کامل مقدار کافی فلز پتاسیم در حضور ۱۶ گرم گاز اکسیژن**

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

ابتدا مقدار مول الکترون‌های مبادله شده را به‌ازای داده‌شده $8/428\times10^{23}$ الکترون محاسبه می‌کنیم:

$$8/428\times10^{23}\, e^- \times \frac{1 mol\, e^-}{6/02\times10^{23}\, e^-} = 1/4 mol\, e^-$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

استراتژی در تیپ مسائل محاسبهٔ تعداد e^- مبادله‌شده، ابتدا mol یک عنصر را به دست می‌آوریم. سپس با احتساب ضریب و زیروند آن در یک سمت و تغییر عدد اکسایش آن در واکنش، می‌توان تعداد e^- مبادله شده در آن واکنش را به‌دست آورد.

بررسی موارد:

مورد اول:

$$۲/۸۸\,g\,Mg \times \frac{۱\,mol}{۲۴\,g\,Mg} = ۰/۱۲\,mol\,Mg$$

واکنش مورد نظر: $۲Mg + O_۲ \rightarrow ۲MgO$

با توجه به استراتژی فوق و اینکه هر اتم منیزیم ۲ واحد اکسایش پیدا کرده است $(Mg \rightarrow Mg^{۲+})$ خواهیم داشت:

$$۰/۱۲\,mol\,Mg \times \frac{۲\,mol\,e^-}{۱\,mol\,Mg} = ۰/۲۴\,mol\,e^-$$

نکته واکنش سوختن منیزیم، منجر به تولید نور سفید خیره‌کننده خواهد شد و در عکاسی کاربرد دارد.

مورد دوم:

$$۲Al + ۳CuSO_۴ \rightarrow ۱Al_۲(SO_۴)_۳ + ۳Cu$$

هر اتم آلومینیم ۳ الکترون از دست می‌دهد تا به $Al^{۳+}$ تبدیل شود. پس می‌توان نوشت:

$$۱/۲\,mol\,Al \times \frac{۳\,mol\,e^-\ \text{مبادله}}{۱\,mol\,Al} = ۳/۶\,mol\,e^-$$

مورد سوم:

$$۴K + ۱O_۲ \rightarrow ۲K_۲O$$

هر اتم اکسیژن با گرفتن ۲ الکترون به یون اکسید $(O^{۲-})$ تبدیل می‌شود. بنابراین در اثر کاهش هر مول گاز اکسیژن $(O_۲)$، ۴ مول الکترون میان گونهٔ اکسنده و گونهٔ کاهنده مبادله می‌شود:

$$۱۶\,g\,O_۲ \times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۳۲\,g\,O_۲} \times \frac{۴\,mol\,e^-}{۱\,mol\,O_۲} = ۲\,mol\,e^-$$

بنابراین شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش‌های موارد دوم و سوم، بیش‌تر از $۱/۴N_A$ می‌باشد.

۷۲. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد سلول گالوانی $(Al - SHE)$ در شرایط استاندارد نادرست است؟ (حجم محلول در هر یک از نیم‌سلول‌ها را یک لیتر در نظر بگیرید، $Al = ۲۷ : g.mol^{-۱}, E^\circ(Al^{۳+}/Al) = -۱/۶۶V, E^\circ(Au^{۳+}/Au) = ۱/۴۵V$)

- **با گذشت زمان، در صورتی که pH نیم‌سلول SHE به اندازه ۰/۵ واحد تغییر کند، جرم تیغهٔ Al به اندازهٔ ۶/۳ گرم و غیرهمسو با pH نیم‌سلول SHE دستخوش تغییر می‌شود.**
- **اگر ولت‌سنج عدد $-۰/۹۱۳V$ را نشان دهد، به این معناست بازدهی واکنش ۵۵ درصد و قطب منفی ولت‌سنج به الکترود آلومینیم متصل است.**
- **اگر نیم‌سلول آلومینیم را با نیم‌سلول طلا جایگزین کنیم، با توجه به مقادیر پتانسیل کاهشی داده شده، جهت جابه‌جایی الکترون‌ها در مدار بیرونی تغییر می‌کند و مقدار نیروی الکتروموتوری سلول کاهش می‌یابد.**
- **اگر $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین آند و کاتد این دستگاه جابه‌جا شود، نسبت $\frac{[Al^{۳+}]}{[H^+]}$ حدود ۵۷/۱٪ افزایش می‌یابد و emf سلول به تدریج کم می‌شود.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی- محاسباتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

درسنامه

یک سلول گالوانی، شامل دو نیم‌سلول، یک دیواره متخلخل (جدا کنندهٔ الکترولیت‌ها) و یک مدار بیرونی (شامل سیم و یک مصرف‌کننده مثل لامپ یا ولت‌سنج) می‌باشد. در سلول گالوانی یکی از نیم‌سلول‌ها حاوی الکترود کاتد (با بار مثبت) و دیگری دارای الکترود آند (با بار منفی) است.

نکته

برای تعیین نیم‌سلول کاتدی و آندی	نیم‌سلول با E° بالاتر ← نیم‌سلول کاتدی ← در سطح کاتد، نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود.
	نیم‌سلول با E° پایین‌تر ← نیم‌سلول آندی ← در سطح آند، نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود.

جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است. (آند اکسایش یافته و الکترون از دست می‌دهد، از آن سمت یون‌های فلز اکسنده در قطب کاتدی، با دریافت این الکترون‌ها در سطح کاتد کاهش می‌یابند.)

آند:	کاتد:
قطب منفی سلول گالوانی	قطب مثبت سلول گالوانی
محل انجام نیم واکنش اکسایش است. $B \rightarrow B^{n+} + ne^-$	محل انجام نیم‌واکنش کاهش است. $A^{n+} + ne^- \rightarrow A$
معمولاً از جرم تیغه کاسته می‌شود. (در صورت واکنش دادن تیغه و بی اثر نبودن آن)	معمولاً به جرم تیغه افزوده می‌شود.
غلظت کاتیون فلز افزایش می‌یابد.	غلظت کاتیون فلز کاهش می‌یابد.
آنیون‌ها از کاتد به سمت آند جابه‌جا می‌شوند.	کاتیون‌ها از آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

ابتدا آند و کاتد را تعیین می‌کنیم: $emf_{سلول} = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند}$ ← بازده درصدی سلول $= \frac{emf\ عملی}{emf\ نظری} \times ۱۰۰$

با توجه به E°های داده‌شده، نیم‌سلول هیدروژن (E° بالاتر)، نیم‌سلول کاتدی است و نیم‌سلول آلومینیم (E° پایین‌تر)، نیم‌سلول آندی است. واکنش کلی سلول به‌صورت زیر می‌باشد: $۲Al(s) + ۶H^+(aq) \rightarrow ۲Al^{۳+}(aq) + ۳H_۲(g)$

نکته در نیم سلول استاندارد، غلظت مولی محلول الکترولیت برابر با یک مولار می‌باشد. در نتیجه برای نیم سلول هیدروژن خواهیم داشت:

$[H^+] = ۱ mol.L^{-۱} \rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log ۱ \Rightarrow pH = ۰$

مورد اول: ابتدا میزان تغییرات H^+ را با توجه به این موضوع که با انجام واکنش و مصرف یون های H^+، pH به اندازهٔ ۰/۵ واحد افزایش می‌یابد، محاسبه می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l} pH_۱ = ۰ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} \rightarrow [H^+] = ۱۰^{۰} = ۱M \\ \rightarrow pH_۲ = ۰/۵ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۰/۵} = ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{۰/۵} \rightarrow [H^+] = ۰/۳M \end{array}\right\} [H^+]_{\text{باقی مانده}} = ۱ - ۰/۳ = ۰/۷M$$

سپس جرم Al مصرفی را محاسبه می‌کنیم.

$$۲Al(s) + ۶H^+(aq) \rightarrow ۲Al^{۳+}(aq) + ۳H_۲(g)$$

$$۱L \times \frac{۰/۷ mol}{۱L} \times \frac{۲ mol\ Al}{۶ mol\ H^+} \times \frac{۲۷ g\ Al}{۱ mol\ Al} = ۶/۳ g$$

دقت کنید که با کاهش H^+ ، pH افزایش یافته اما با مصرف Al، جرم تیغه کاهش یافته است (تغییری غیرهمسو)

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مورد دوم: ابتدا بازدهی سلول را محاسبه می‌کنیم.

$$Ra = \frac{\text{emf عملی}}{\text{emf نظری}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۱۹۳}{۱/۶۳} \times ۱۰۰ = ۵۵\% \rightarrow$$ عدد بازده درست است

همانطور که می‌بینید، عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج منفی است. زمانی که ولت‌سنج عدد منفی را نشان دهد، یعنی قطب مثبت و منفی ولت‌سنج به صورت جابه‌جا به آند و کاتد سلول وصل شده‌اند. در نتیجه:

قطب منفی ولت‌سنج ← باید متصل به آند (قطب منفی) باشد ← اکنون متصل به کاتد است ← کاتد: نیم‌سلول هیدروژن با تیغه پلاتینی

قطب مثبت ولت‌سنج ← باید متصل به کاتد (قطب مثبت) باشد ← اکنون متصل به آند است ← آند: تیغه آلومینیم

همانطور که دیدید، عدد بازده درست است و با توجه به عدد منفی ولت‌سنج، کاتد به اشتباه به قطب منفی ولت‌سنج وصل شده است.

مورد سوم: ترتیب E° گونه ها به‌صورت: $Al < H < Au$ است.

نکته بر اســـاس جدول E° کاهشـــی مواد، الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی همواره از فلز با E° کمتر به سمت فلز با E° بیشتر می‌روند.

حالت اول: الکترون‌ها از Al به سمت SHE می‌روند. **حالت دوم:** الکترون‌ها از SHE به سمت Au می‌روند.

همانطور که می‌بینید، جهت حرکت الکترون‌ها تغییر کرده است.

$$\left.\begin{array}{l} emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = ۰ - (-۱/۶۶) = ۱/۶۶V \\ emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = ۱/۴۵ - ۰ = ۱/۴۵V \end{array}\right\} emf$$

مورد چهارم: ابتدا و قبل از شروع واکنش، غلظت کاتیون‌ها در هر نیم‌سلول برابر یک مولار بوده است (شرایط استاندارد). در نتیجه:

$$\frac{[Al^{۳+}]}{[H^+]} = ۱$$

اکنون تغییر غلظت کاتیون‌ها را با توجه به ضریب مولی آن‌ها و شـــمار الکترون‌های مبادله شـــده در معادله واکنش موازنه‌شـــده به‌دست می‌آوریم:

$$۲Al + ۶H^+ \rightarrow ۳Al^{۳+} + ۳H_۲ \rightarrow (e^- = \text{Al ضریب} \times \text{Al زیرو ند} \times \text{Al بار} \times \text{تغییر} = ۲ \times ۱ \times ۳ = ۶)$$

$$\rightarrow \frac{\text{تعداد } e^-}{N_A \times ۶} = \frac{\text{Al تغییرات غلظت} \times ۱L}{۲} = \frac{H^+ \text{ تغییرات غلظت} \times ۱L}{۶}$$

$$\rightarrow \frac{۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \times ۶} = \frac{\Delta M_{Al}}{۲} = \frac{\Delta M_{H^+}}{۶} \left\{\begin{array}{l} \Delta M_{Al} = ۰/۱ mol.L^{-۱} \\ \Delta M_{H^+} = ۰/۳ mol.L^{-۱} \end{array}\right.$$

$$\Delta M = |M_۲ - M_۱| \left\{\begin{array}{ll} [Al^۳] & \rightarrow \Delta M = M_۲ - M_۱ \Rightarrow ۰/۱ = M_۲ - ۱ \rightarrow M_۲ = ۱/۱ mol.L^{-۱} \\ [H^+] & \rightarrow \Delta M = M_۱ - M_۲ \Rightarrow ۰/۳ = ۱ - M_۲ \rightarrow M_۲ = ۰/۷ mol.L^{-۱} \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \frac{[Al^{۳+}]_{\text{نهایی}}}{[H^+]_{\text{نهایی}}} = \frac{۱/۱}{۰/۷} \simeq ۱/۵۷۱ = ۱ + \underbrace{۰/۵۷۱}_{\text{افزایش ۵۷/۱٪}}$$

نکته با گذشت زمان و عملکرد دستگاه، مقدار emf و بازدهی آن کاهش می‌یابد، زیرا غلظت یون‌ها تغییر می‌کند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۳. برخی از ویژگی های عنصر X به صورت زیر است. با توجه به اطلاعات داده شده و نیز پتانسیل‌های کاهشی زیر، X کدام عنصر می‌تواند باشد؟

- در شرایط استاندارد، X در مقایسه با گاز هیدروژن کاهنده قوی‌تری است.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول X و آلومینیم، با گذشت زمان از جرم تیغه آلومینیم کاسته می‌شود.
- محلول $X^{n+}(aq)$ را می توان در ظرفی از جنس فلز قلع نگهداری کرد.
- با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز X در محلولی از یون‌های $Mn^{2+}(aq)$ دمای محلول تغییر نمی‌کند.

$Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Fe(s)$	$E^\circ=-0/44V$
$Ag^+(aq)+e^- \rightarrow Ag(s)$	$E^\circ=0/80V$
$Co^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Co(s)$	$E^\circ=-1/92V$
$Mg^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Mg(s)$	$E^\circ=-2/37V$
$Al^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow Al(s)$	$E^\circ=-1/66V$
$Sn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Sn(s)$	$E^\circ=-0/14V$
$Mn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Mn(s)$	$E^\circ=-1/18V$

۱) Fe ۲) Ag ۳) Co ۴) Mg

پاسخ: گزینه ۱ آسان | مفهومی

بررسی اطلاعات داده شده:

گزارهٔ اول: از آنجایی که این عنصر کاهنده قوی‌تری از گاز هیدروژن است، باید در جدول پایین‌تر باشد و E° آن از E° هیدروژن که صفر است، کمتر باشد. پس $E^\circ(X^{n+}/X)$ عددی منفی است. (رد گزینهٔ «۲»)

گزارهٔ دوم:

نکته

در سلول گالوانی	کاتد ← افزایش جرم
	آند ← کاهش جرم

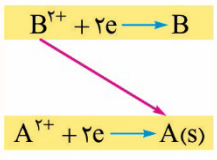
در نیم‌سلول $(Al-X)$ از جرم Al کاسته شده است؛ یعنی Al آند می‌باشد. از طرفی مطابق با نکات گفته شده می‌دانیم کاتد باید E° بیشتر داشته باشد در نتیجه:

$$E^\circ\left(X^{n+}/X\right)>E^\circ\left(Al^{3+}/Al\right)\rightarrow E^\circ\left(X^{n+}/X\right)>-1/66V$$

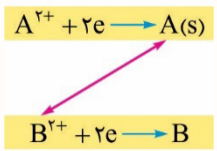
گزارهٔ سوم:

درسنامه

در نگهداری محلول یک نمک در ظرفی مناسب، نباید واکنشی میان نمک و فلز ظرف انجام شود. برای بررسی انجام‌پذیری یا انجام‌ناپذیری واکنش‌ها از روی مقدار E° آن‌ها، دو حالت پدید می‌آید:



ظرف E° > نمک E° ⇐ واکنش انجام می‌شود. (ظرف نامناسب) (×)



نمک E° > ظرف E° ⇐ واکنشی انجام نمی‌شود. (ظرف مناسب) (✓)

اگر بتوان فلز X را در ظرفی از جنس قلع نگهداری کرد.

$$E^\circ\text{ظرف}>E^\circ\text{نمک}\rightarrow E^\circ(Sn^{2+}/Sn)>E^\circ(X^{n+}/X)\rightarrow E^\circ(X^{n+}/X)<-0/14V$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گزارهٔ چهارم: اگر فلز X با Mn^{2+} واکنش ندهد، یعنی در سری الکتروشیمیایی X بالاتر از Mn قرار دارد. پس:

$$\rightarrow E^\circ(X^{n+}/X) > (Mn^{2+}/Mn) \rightarrow E^\circ(X^{n+}/X) > -1/18V$$

اکنون به چهار شرط رسیده ایم:

$$0 > E(X^{2+}/X)$$

$$\left.\begin{array}{l} E(X^{2+}/X) > -1/66 \\ -0/14 > E(X^{2+}/X) \end{array}\right\} \Rightarrow -0/14 > E(X^{2+}/X) > -1/18$$

$$E(X^{2+}/X) > -1/18$$

تنها فلز با E° در محدودهٔ فوق، آهن است.

۷۴. اگر در سلول گالوانی استاندارد روی-مس ($Zn-Cu$) پس از گذشت زمانی معین، غلظت مولی یون‌های مس (II) به ۰/۲ مولار برسد، چند مول الکترون در مدار بیرونی بین دو نیم‌سلول مبادله شده است و چند گرم از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود؟ (حجم محلول الکترولیت در هر نیم‌سلول ثابت و برابر ۵۰۰ میلی‌لیتر است، $Zn=65, Cu=64: g.mol^{-1}$)

۱) ۲۶ – ۰/۸ ۲) ۲۵/۶ – ۰/۸ ۳) ۲۶ – ۱/۶ ۴) ۲۵/۶ – ۱/۶

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

واکنش کلی انجام شده در سلول گالوانی $Zn-Cu$ به صورت زیر است:

$$\overset{\text{آند}}{Zn(s)} + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + \overset{\text{کاتد}}{Cu(s)}$$

نکته در سلول گالوانی و با گذشت زمان، غلظت کاتیون‌های فلز در:

نیم‌سلول آندی ← افزایش می‌یابد.

نیم‌سلول کاتدی ← کاهش می‌یابد.

$$\Delta[Cu^{2+}] = 1M - 0/2M = 0/8M \qquad e^- = 2\times1 = 2 \text{ مول } e^- \text{ مبادله شده}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \dfrac{0/8\times0/5LCu^{2+}}{1} = \dfrac{x\,mole^-}{2} \rightarrow x = 0/8mol \\ \dfrac{0/8\times0/5LCu^{2+}}{1} = \dfrac{\Delta m_{Zn}}{65\times1} \rightarrow \Delta m_{Zn} = 26g \text{ میزان کاهش جرم تیغه آندی} \end{cases}$$

تذکر با گذشت زمان و در اثر انجام نیم واکنش اکسایش، آند لاغر می‌شود و از جرم آن کاسته می‌شود.

۷۵. شیب تغییرات غلظت کاتیون‌های $Al^{3+}(aq)$ و $B^{n+}(aq)$ در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از این دو فلز ضمن انجام واکنش قرینه یکدیگر است. کدام یک از مطالب بیان شده درست است؟ ($E^\circ(Al^{3+}(aq)/Al(s)) = -1/66V$)

الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله کلی واکنش انجام شده در این سلول برابر ۶ است.

ب) فلز B در مقایسه با گاز هیدروژن تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارد.

پ) اگر یون‌های نیترات از طریق دیواره متخلخل به سمت سمت نیم‌سلول Al در حال جابجایی باشند، محلول الکترولیت در نیم‌سلول‌های کاتدی و آندی به ترتیب می‌تواند حاصل انحلال نمک‌های $B(NO_3)_3$ و $Al_2(SO_4)_3$ در آب باشد.

ت) اگر برای نگهداری محلول هیدروکلریک اسید بتوان از ظرفی از جنس فلز B استفاده کرد، آنگاه emf سلول $(Al-B)$ بزرگتر از ۱/۶۶ ولت است.

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

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | فهومی، مهارتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

جملات (پ) و (ت) درست هستند.

درسنامه

در نمودار تغییر غلظت کاتیون‌ها در سلول گالوانی، یک منحنی صعودی (کاتیون فلز کاهنده در آند) و منحنی دیگر نزولی (کاتیون فلز اکسنده در کاتد) است. در این نمودارها رابطهٔ زیر برقرار است:

$$mA(s) + nB^{m+}(aq) \rightarrow mA^{n+}(aq) + nB(s)$$

$$\left|\frac{\text{شیب نمودار } A^{n+}}{\text{شیب نمودار } B^{m+}}\right| = \left|\frac{n}{m}\right|$$

در این رابطه n بار یون A^{n+} و m بار یون B^{m+} است. (استفاده از قدر مطلق به دلیل نزولی بودن یکی از نمودارهاست.)

نکته اگر نسبت $\frac{n}{m}$ برابر با یک باشد، آنگاه ۳ حالت وجود خواهد داشت $\begin{matrix} A^{+}/B^{+} \\ A^{2+}/B^{2+} \\ A^{3+}/B^{3+} \end{matrix}$ ← شیب تغییر غلظت مولی کاتیون‌ها قرینه یکدیگر است.

طبق گفته سؤال، شیب نمودار تغییر غلظت مولی B^{n+} و Al^{3+} قرینه یکدیگر است؛ یعنی یک نمودار صعودی و نمودار دیگر نزولی اما با قدر مطلق شیب یکسان می‌باشد. از آنجایی که شیب ها قرینه‌اند. می توان نوشت:

$$\left|\frac{\text{شیب نمودار } Al^{3+}}{\text{شیب نمودار } B^{n+}}\right| = |-1| = \frac{3}{n} \rightarrow n = 3 \xrightarrow[\text{در نتیجه}]{} B^{3+}$$

اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

مورد الف: از آنجایی که ظرفیت (بار) فلزها برابر است، صرف‌نظر از آنیون (تماشاچی)، واکنش ۲ حالت دارد:

$$Al + B^{3+} \rightarrow Al^{3+} + B \qquad B + Al^{3+} \rightarrow Al + B^{3+}$$

در هر دو حالت فوق، مجموع ضرایب مواد برابر با چهار است.

مورد ب: هیچ گونه اطلاعاتی از E° فلز B نداریم، در نتیجه نمی‌توان قدرت کاهندگی آن را تعیین کرد. مثلاً اگر B فلز طلا (Au^{3+}/Au) باشد، در مقایسه با گاز هیدروژن تمایل کمتری برای از دست دادن الکترون دارد.

مورد پ: با توجه به این نکته که جهت حرکت آنیون‌ها در یک سلول گالوانی از کاتد به سمت آند است، پس در سلول $Al-B$، Al نقش آند و B نقش کاتد را دارد و محلول الکترولیت در نیم‌سلول کاتدی حاوی یون‌های B^{3+} و NO_3^- و محلول الکترولیت در نیم‌سلول آندی شامل یون های Al^{3+} و یک آنیون (مثل SO_4^{2-}) است.

مورد ت: اگر برای نگهداری محلول HCl بتوان از ظرفی با جنس فلز B استفاده کرد، یعنی در سری الکتروشیمیایی، فلز B بالاتر از هیدروژن قرار دارد و $E^{\circ}(B^{3+}/B) > 0$ بوده است؛ پس در سلول $Al-B$، آلومینیم به علت E° پایین‌تر نقش آند و B نقش کاتد را بر عهده دارد و emf سلول برابر است با:

$$emf = \underbrace{E^{\circ}_{\text{کاتد}}}_{\substack{\text{باید } E^{\circ} \text{ بیشتری} \\ \text{داشته باشد}}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = E(B^{3+}/B) - E^{\circ}(Al^{3+}/Al) = \underbrace{E(B^{3+}/B)}_{>0} - (-1/66)$$

$\Rightarrow$ قطعا emf سلول حاصل از ۱/۶۶ ولت بیشتر می باشد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه ریاضی آزمون مرحله ۱۲ پایه دوازدهم ۱۵ آذرماه ۱۴۰۲

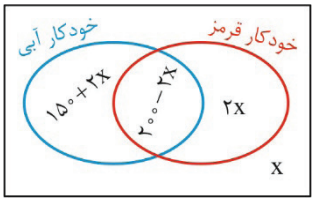
۷۶. در بررسی ۵۰۰ دانش‌آموز، ۳۵۰ نفر دارای خودکار آبی و ۲۰۰ نفر دارای خودکار قرمز هستند. تعداد آن‌هایی که فقط خودکار قرمز دارند ۲ برابر تعداد دانش‌آموزانی است که نه خودکار آبی و نه خودکار قرمز دارند. چند دانش‌آموز یک نوع خودکار دارند؟ (دانش‌آموزان فقط خودکار آبی و قرمز دارند.)

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۳۵۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ به کمک نمودار ون به راحتی قابل محاسبه است.

پله اول:



x = تعداد دانش آموزانی که نه خودکار آبی و نه خودکار قرمز دارند.

۲x = تعداد دانش آموزانی که فقط خودکار قرمز دارند

۲۰۰−۲x = تعداد دانش آموزانی که هم خودکار آبی و هم قرمز دارند.

۳۵۰−(۲۰۰−۲x)=۱۵۰+۲x = تعداد دانش آموزانی که فقط خودکار آبی دارند.

پله دوم:

$$۵۰۰=۱۵۰+۲x+۲۰۰-۲x+۲x+x$$

$$۵۰۰=۳۵۰+۳x\rightarrow ۳x=۱۵۰\rightarrow x=۵۰$$

$$\text{تعداد دانش آموزانی که یک نوع خودکار دارند} = ۲x+۱۵۰+۲x=۱۵۰+۴x=۱۵۰+۴(۵۰)=۳۵۰$$

تست‌درتست **در بررسی ۵۰۰ کشاورز، ۳۷۰ نفر دارای مزرعه چای و ۲۰۰ نفر دارای شالیزار هستند. تعداد آن هایی که نه مزرعه چای و نه شالیزار دارند، برابر تعداد کشاورزانی است که فقط شالیزار دارند. چند کشاورز فقط مزرعه چای دارند؟ (کشاورزان فقط چای و برنج برداشت می‌کنند)** (تجربی ۱۴۰۲)

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۳۵ ۳) ۲۳۵ ۴) ۲۷۰

پاسخ: گزینه ۳

۷۷. اگر با اضافه کردن هر عضو دلخواه از مجموعهٔ A به مجموعهٔ B، تعداد اعضای مجموعه B تغییر نکند و $C\subseteq A$ باشد، متمم عبارت $(B'-A')\cup(B\cup C)'$ کدام است؟

۱) $\varnothing$ ۲) $B\cap C$ ۳) $A\cup B$ ۴) $A\cap B$

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ وقتی اعضای B تغییر نمی کنه می تونیم بگیم این عضو دلخواه در مجموعهٔ B هم بوده پس می‌شه گفت $A\subseteq B$ است.

پله اول: با اضافه کردن هر عضو A به B، تعداد اعضای B تغییر نمی‌کند. پس $A\subseteq B$ است.

$$B'-A'=B'\cap A=A\cap B'=A-B\xrightarrow{A\subseteq B}\begin{cases}A-B=\varnothing\\A\cup B=B\end{cases}$$

$$C\subseteq A\subseteq B\rightarrow C\subseteq B\rightarrow B\cup C=B$$

پله دوم:

$$(B'-A')\cup(B\cup C)'=\varnothing\cup B'=B'$$

بنابراین متمم عبارت $(B'-A')\cup(B\cup C)'$ برابر است با:

$$\left((B'-A')\cup(B\cup C)'\right)'=(B')'=B=A\cup B$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکته اگر بدانیم $A \subseteq B$ است، هر کدام از موارد زیر برقرار است. همچنین از هر کدام از موارد زیر می‌توان نتیجه گرفت که $A \subseteq B$ است:

$(۱)\ A \cup B = B \quad (۲) A \cap B = A \quad (۳) B' \subseteq A' \quad (۴) A - B = B' - A' = \varnothing$

تست‌درتست اگر A، B و C سه مجموعهٔ ناتهی از مجموعهٔ مرجع U باشند، مجموعهٔ $\big((A-B)'-(B-C)\big)-C$ با کدام مجموعه برابر است؟ (ریاضی ۱۴۰۲)

۱) $A'-(B \cup C)$ ۲) $B-(A \cup C)$ ۳) $C-(A \cup B)$ ۴) $(A' \cup B')-C$

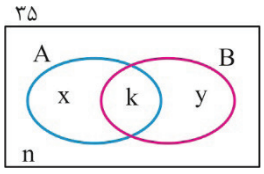
پاسخ: گزینه ۱

۷۸. در یک کلاس ۳۵ نفره، تعداد n نفر از دانش آموزان نه عضو تیم فوتبال هستند و نه عضو تیم والیبال. همچنین تعداد k نفر، هم عضو تیم فوتبال و هم‌عضو تیم والیبال هستند. اگر تعداد افرادی که متعلق به هر دو تیم هستند، برابر با ثلث افرادی باشند که فقط متعلق به یکی از تیم های فوتبال و والیبال هستند و همچنین تعداد افرادی که فقط در تیم فوتبال هستند، نصف تعداد افرادی که متعلق به تیم والیبال هستند، باشند. حداکثر مقدار $(n \times k)$ کدام است؟ $(n,k \neq ۰)$

۱) ۶۹ ۲) ۶۶ ۳) ۷۶ ۴) ۸۴

پاسخ: گزینه ۱

پله اول: با رسم نمودار ون خواهیم داشت:



تیم فوتبال : A

تیم والیبال: B

تعداد افرادی که فقط متعلق به تیم فوتبال هستند: x

تعداد افرادی که فقط متعلق به تیم والیبال هستند: y

$$x+y+k+n=۳۵ \xrightarrow{\text{طبق (۱)}} ۴k+n=۳۵$$

$$k=\frac{۱}{۳}(x+y) \Rightarrow x+y=۳k$$
$$x=\frac{۱}{۲}(y+k) \Rightarrow y+k=۲x$$
$$\Rightarrow \begin{cases} x=\frac{۴}{۳}k \\ y=\frac{۵}{۳}k \end{cases} \quad (۱)$$

پله دوم: می‌دانیم تعداد افراد، باید عددی طبیعی باشد بنابراین k باید مضرب ۳ باشد:

$$۴k+n=۳۵ \Rightarrow \begin{cases} k=۳ \Rightarrow n=۲۳ \Rightarrow k \times n=۶۹ \\ k=۶ \Rightarrow n=۱۱ \Rightarrow k \times n=۶۶ \\ k=۹ \Rightarrow n=-۱ \times \end{cases} \Rightarrow \max(k \times n)=۶۹$$

تست‌درتست در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟ (ریاضی ۱۳۹۸)

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۴

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

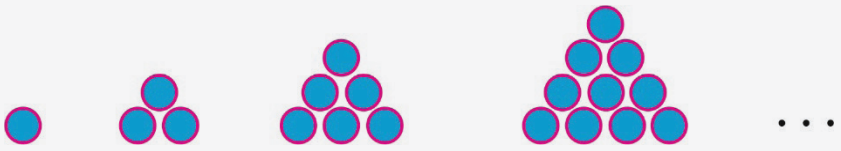
۷۹. اگر تعداد دایره ها در شکل m ام ، ۲۵ واحد بیشتر از تعداد دایره ها در شکل n ام باشد، مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

۱) ۳۸

۲) ۴۵

۳) ۴۹

۴) ۶۱



پاسخ: گزینه ۲

سرنخ اختلاف تعداد دایره ها در شکل های متوالی، تشکیل دنباله حسابی می‌دهند پس دنباله از نوع درجهٔ دوم است.

پله اول:

جملهٔ عمومی به صورت an^2+bn+c می‌باشد:

شماره شکل	۱	۲	۳	۴
تعداد دایره ها	۱	۳	۶	۱۰
		۲	۳	۴
			۱	۱

$$۲a = \text{اختلاف اختلاف جملات} \Rightarrow ۲a=۱ \Rightarrow a=\frac{۱}{۲}$$

$$b=(a_۲-a_۱)-۳a \Rightarrow b=۲-\frac{۳}{۲}=\frac{۱}{۲}$$

$$a_n=\frac{۱}{۲}n^۲+\frac{۱}{۲}n+C \xrightarrow[a_n=۱]{n=۱} \frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۲}+C=۱ \Rightarrow C=۰$$

$$a_n=\frac{۱}{۲}n^۲+\frac{۱}{۲}n$$

بنابراین:

پله دوم:

$$\text{تعداد دایره ها در شکل } m \text{ ام} = \frac{۱}{۲}m^۲+\frac{۱}{۲}m$$

$$\text{تعداد دایره ها در شکل } n \text{ ام} = \frac{۱}{۲}n^۲+\frac{۱}{۲}n$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}m^۲+\frac{۱}{۲}m=\frac{۱}{۲}n^۲+\frac{۱}{۲}n+۲۵$$

$$\xrightarrow{\times ۲} m^۲+m=n^۲+n+۵۰ \Rightarrow m^۲-n^۲+m-n=۵۰$$

$$\Rightarrow (m+n)(m-n)+m-n=۵۰$$

$$\Rightarrow \underbrace{(m-n)}_{a}\underbrace{(m+n+۱)}_{b}=۵۰ \Rightarrow a\times b=۵۰, b>a$$

پله سوم:

$$۵۰=۱\times ۵۰ \Rightarrow \begin{cases} a=۱ \\ b=۵۰ \end{cases} \Rightarrow a+b=۵۱ \Rightarrow ۲m+۱=۵۱ \Rightarrow \begin{matrix} m=۲۵ \\ n=۲۴ \end{matrix}$$

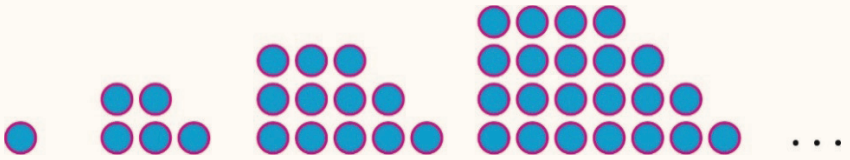
$$۲\times ۲۵ \Rightarrow \begin{cases} a=۲ \\ b=۲۵ \end{cases} \Rightarrow a+b=۲۷ \Rightarrow ۲m+۱=۲۷ \Rightarrow \begin{matrix} m=۱۳ \\ n=۱۱ \end{matrix}$$

$$۵\times ۱۰ \Rightarrow \begin{cases} a=۵ \\ b=۱۰ \end{cases} \Rightarrow a+b=۱۵ \Rightarrow ۲m+۱=۱۵ \Rightarrow \begin{matrix} m=۷ \\ n=۲ \end{matrix}$$

$$\text{مجموع مقادیر } m \Rightarrow ۲۵+۱۳+۷=۴۵$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست در الگوی زیر، تعداد دایره‌ها در شکل نهم کدام است؟ (تجربی ۱۳۹۸)



۱) ۱۱۷
۲) ۱۲۰
۳) ۱۲۳
۴) ۱۲۵

پاسخ: گزینه ۱

۸۰. بین دو عدد ۱۴ و ۱۰۱ تعدادی واسطهٔ حسابی درج می کنیم به‌طوری که اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین واسطهٔ درج شده برابر ۸۱ شود. تعداد کل جملات این دنباله کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۹ ۳) ۳۰ ۴) ۳۱

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ جملات را به صورت $a, a+d, \ldots, b-d, b$ در نظر بگیرید.

پله اول: جملات دنباله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم و کوچک ترین واسطه برابر $14+d$ و بزرگ ترین واسطه برابر $101-d$ است، پس:

$$\boxed{14}, 14+d, \ldots, 101-d, \boxed{101}$$

$$\Rightarrow \underbrace{(101-d)-(14+d)}_{87-2d} = 81 \Rightarrow 2d = 6 \Rightarrow d = 3$$

پله دوم: حال مشخص می کنیم ۱۰۱ چندمین جملهٔ این دنباله است:

$$t_n = t_1 + (n-1)d \Rightarrow 101 = 14 + 3(n-1) \Rightarrow 3n = 90 \Rightarrow n = 30$$

درسنامه

درج واسطهٔ حسابی: اگر بخواهیم بین دو عدد a و b تعدادی عدد دیگر قرار دهیم (درج کنیم) به طوری که اعداد حاصل تشکیل دنبالهٔ حسابی دهند، کافیست اعداد موردنظر را با جاهای خالی به صورت ◯ نمایش داده ، سپس a و b را جملات اول و آخر گرفته و مقدار قدر نسبت را بیابیم.

۸۱. در یک دنباله حسابی $\frac{a_1+a_3+a_4}{a_4+a_5+a_8} = \frac{4}{7}$ است. مقدار $\frac{a_5+a_{11}}{a_{18}+a_{19}}$ کدام است؟

۱) $\frac{8}{17}$ ۲) $\frac{11}{23}$ ۳) $\frac{9}{14}$ ۴) $\frac{19}{21}$

پاسخ: گزینه ۱

سرنخ کلید حل مسئله استفاده از جملهٔ عمومی دنباله حسابی $(a_n = a_1 + (n-1)d)$ است. جملات را باز کنید و مثلاً به صورت $a_8 = a_1 + 7d$ بنویسید.

پله اول: با توجه به رابطهٔ $\frac{a_1+a_3+a_4}{a_4+a_5+a_8} = \frac{4}{7}$ داریم:

$$\frac{a_1+(a_1+2d)+(a_1+3d)}{(a_1+3d)+(a_1+4d)+(a_1+7d)} = \frac{4}{7} \Rightarrow 21a_1+35d = 12a_1+56d \Rightarrow 9a_1 = 21d \Rightarrow a_1 = \frac{7}{3}d$$

پله دوم:

$$\Rightarrow \frac{a_5+a_{11}}{a_{18}+a_{19}} = \frac{(a_1+4d)+(a_1+10d)}{(a_1+17d)+(a_1+18d)} = \frac{2a_1+14d}{2a_1+35d} = \frac{2\times\frac{7}{3}d+14d}{2\times\frac{7}{3}d+35d} = \frac{8}{17}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست در یک دنباله حسابی با جملهٔ اول a و قدر نسبت d، تساوی $6a_2^2 = 5a_3a + 3a_2a$ برقرار است. نسبت جملهٔ چهارم دنباله به d، کدام می‌تواند باشد؟ (تجربی ۱۴۰۲)

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

۸۲. در یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ عمومی a_n رابطهٔ $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 9$ و $a_5 + a_6 + a_7 + a_8 = 144$ برقرار است. اولین جملهٔ این دنباله کدام است؟ (دنبالهٔ هندسی یکنوا است)

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ با استفاده از جملهٔ عمومی دنباله هندسی $(a_n = a_1q^{n-1})$، جملات را باز کرده و پس از ساده کردن عبارت‌ها را بر هم تقسیم کنید.

پله اول: با توجه به صورت سوال داریم:

$$\frac{a_5 + a_6 + a_7 + a_8}{a_1 + a_2 + a_3 + a_4} = \frac{144}{9} \Rightarrow \frac{a_1q^4 + a_1q^5 + a_1q^6 + a_1q^7}{a_1 + a_1q + a_1q^2 + a_1q^3} = 16$$

$$\frac{a_1q^4(1 + q + q^2 + q^3)}{a_1(1 + q + q^2 + q^3)} = q^4 = 16 \Rightarrow q = 2$$

پله دوم:

$$\Rightarrow a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 9 \Rightarrow a_1(1 + q + q^2 + q^3) = 9 \xrightarrow{q=2} 15a_1 = 9 \Rightarrow a_1 = \frac{3}{5}$$

۸۳. در یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ عمومی a_n اگر $\frac{a_3a_{17}a_{26}}{a_{24}} = 5x - 19$ و $a_8.a_{14} = 3x + 3$ باشد، مقدار $|a_x|$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

پله اول:

$$\frac{a_3a_{17}a_{26}}{a_{24}} = 5x - 19 \Rightarrow \frac{(a_1q^2)(a_1q^{16})(a_1q^{25})}{a_1q^{23}} = a_1^2q^{20} = (a_1q^{10})^2 = 5x - 19$$

$$\Rightarrow a_{11}^2 = 5x - 19$$

$$a_8.a_{14} = 3x + 3 \Rightarrow (a_1q^7)(a_1q^{13}) = (a_1q^{10})^2 = 3x + 3 \Rightarrow a_{11}^2 = 3x + 3$$

پله دوم:

$$\Rightarrow 5x - 19 = 3x + 3 \Rightarrow x = 11 \Rightarrow a_{11}^2 = 3(11) + 3 = 36 \Rightarrow a_{11} = \pm 6$$

$$|a_x| = |a_{11}| = 6$$

۸۴. جملات اول، چهارم و هشتم یک دنبالهٔ حسابی غیرثابت به ترتیب جملات اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی یکنوا هستند. قدر نسبت دنباله هندسی چند مقدار می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴

پله اول:

$$a_1 = t_1 \Rightarrow a = a' \qquad a_4 = t_3 \Rightarrow a + 3d = a'q^2 \qquad a_8 = t_5 \Rightarrow a + 7d = a'q^4$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پله دوم:

در دنباله هندسی $\Rightarrow t_1 \times t_5 = t_3^2$

$$\Rightarrow a'(a'q^4) = (a'q^2)^2 \Rightarrow a(a+7d) = (a+3d)^2$$

$$\Rightarrow \cancel{a^2} + 7ad = \cancel{a^2} + 6ad + 9d^2 \Rightarrow 9d^2 - ad = d(9d-a) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} d = 0 \rightarrow \text{دنباله ثابت و غیرقابل قبول است} \\ d = \frac{a}{9} \Rightarrow a = 9d \Rightarrow \frac{t_3}{t_1} = q^2 \Rightarrow \frac{a+3d}{a} = q^2 \Rightarrow \frac{9d+3d}{9d} = q^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{12d}{9d} = q^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = q^2 \Rightarrow q = \pm\frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow q = \pm\frac{2\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{دنباله هندسی یکنوا}} q = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

درسنامه

مسائل ترکیبی دنبالهٔ حسابی و هندسی: گاهی اوقات می توانیم بعضی از جملات دنبالهٔ حسابی را گلچین کرده، آن ها را کنار هم قرار دهیم تا تشکیل دنبالهٔ هندسی دهند و بالعکس، در این حالت، باید به کمک فرمول جملهٔ عمومی دنبالهٔ اولیه، جملات را باز کنیم، آن ها را کنار هم نوشته، سپس شرط تشکیل دنبالهٔ جدید را بنویسیم.

تست درتست **در یک دنبالهٔ هندسی با جملات متمایز، جملهٔ دوم و دو برابر جملهٔ پنجم و جملهٔ هشتم می‌توانند به ترتیب سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ حسابی باشند، بزرگ ترین این سه عدد چند برابر کوچک ترین آن‌هاست؟** (تجربی ۱۳۹۲)

۱) $2+\sqrt{3}$ ۲) $5+2\sqrt{3}$ ۳) $5+4\sqrt{3}$ ۴) $7+4\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۴

۸۵. دنبالهٔ هندسی با جمله عمومی $a_n = 2\times 3^{n+1}$ و قدر نسبت r مفروض است. بین جملات اول و دوم این دنباله، چندواسطهٔ حسابی با قدر نسبت $r+1$ می‌توان درج کرد؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۷

پاسخ: گزینه ۲

پله اول: ابتدا با استفاده از جملهٔ عمومی دنباله، جملهٔ اول و دوم و قدر نسبت دنباله را به دست می‌آوریم :

$$a_n = 2\times 3^{n+1} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 18 \\ a_2 = 54 \end{cases} \Rightarrow r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{54}{18} = 3$$

پله دوم: حال اگر بین دو عدد ۱۸ و ۵۴ بخواهیم n واسطهٔ حسابی با قدر نسبت $d = r+1 = 4$ درج کنیم، $t_1 = 18$ و $t_{n+1} = 54$ است:

$$18, \overbrace{\bigcirc, \bigcirc, \ldots, \bigcirc}^{\text{n واسطه حسابی}}, 54 \Rightarrow \xrightarrow[a=18]{b=54} d = \frac{b-a}{n+1} \rightarrow 4 = \frac{54-18}{n+1} = \frac{36}{n+1} \rightarrow n = 8$$

نکته اگر بین دو عدد a و b به تعداد m واسطه حسابی درج کنیم، در این صورت قدر نسبت از رابطهٔ $d = \frac{b-a}{m+1}$ به دست می‌آید.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست جملهٔ پنجم یک دنبالهٔ حسابی با اختلاف مشترک (قدر نسبت) ناصفر، واسطهٔ هندسی بین جملات سوم و نهم آن دنباله است. اگر جملهٔ پنجم دنباله ۷ باشد، جملهٔ صد و یکم دنباله، کدام است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۱۷۵ ۳) ۱۵۰ ۴) ۱۲۵

پاسخ: گزینه ۲

۸۶. اگر $g(x)=2x-3$ و $(fog)(x)=(2x+1)g(x)+6x$ باشد، معادلهٔ محور تقارن تابع $y=f(x)$ کدام است؟

۱) $x=-2$ ۲) $x=-7$ ۳) $x=5$ ۴) $x=-3/5$

پاسخ: گزینه ۴

سرنخ ابتدا با یه تغییر متغیر f(x) را به دست بیار. حال، محور تقارن تابع درجه دوم همان طول رأس سهمی $\left(x=-\frac{b}{2a}\right)$ است.

پله اول: ابتدا تابع $fog(x)$ را پیدا می‌کنیم:

$$fog(x)=(2x+1)g(x)+6x=(2x+1)(2x-3)+6x=4x^2+2x-3$$

حالا با در نظر گرفتن $g(x)=t$ داریم:

$$2x-3=t\Rightarrow x=\frac{t+3}{2}\rightarrow f\big(g(x)\big)=4x^2+2x-3$$

$$\Rightarrow f(t)=4\left(\frac{t+3}{2}\right)^2+2\left(\frac{t+3}{2}\right)-3=(t+3)^2+(t+3)-3$$

$$\Rightarrow f(t)=t^2+7t+9$$

پله دوم: با جایگذاری x به جای t، ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=x^2+7x+9$ می شود و معادلهٔ محور تقارن آن برابر است با:

$$x=-\frac{b}{2a}=-\frac{7}{2}=-3/5$$

تست درتست کمترین مقدار تابع $y=mx^2-12x+5m-1$ برابر ۲ است. محور تقارن سهمی، کدام است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

۱) $x=2$ ۲) $x=2/5$ ۳) $x=3$ ۴) $x=3/5$

پاسخ: گزینه ۱

۸۷. ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=-2+\sqrt{x-3}$ در بازه‌ای که نمودار آن زیر محور xها قرار دارد، کدام است؟

۱) $x^2+4x+7;-2\le x\le 0$ ۲) $x^2+4x+7;x\ge 0$

۳) $x^2-6x+4;0\le x\le 3$ ۴) $x^2-6x+4;x\ge 0$

پاسخ: گزینه ۱

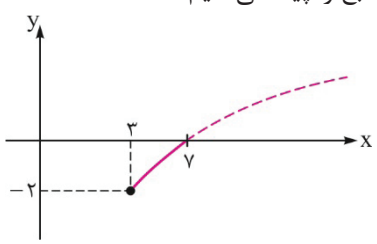
تک پله: مطابق شکل نمودار تابع f در بازهٔ $[3,7)$ زیر محور xها قرار دارد و محدودهٔ بُرد آن در این بازه به صورت $[-2,0)$ است:

حالا ضابطهٔ وارون تابع را پیدا می‌کنیم:

$$y=-2+\sqrt{x-3}\rightarrow y+2=\sqrt{x-3}\xrightarrow{\text{توان ۲}}(y+2)^2=x-3$$

$$\rightarrow x=3+(y+2)^2\rightarrow x=y^2+4y+7$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض y,x}} y=x^2+4x+7$$



بنابراین ضابطهٔ وارون تابع $f(x)$ به صورت زیر است:

$$f^{-1}(x)=x^2+4x+7,-2\le x<0$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

درسنامه

یافتن ضابطهٔ وارون تابع: برای یافتن ضابطهٔ وارون تابع $y=f(x)$ باید x را بر حسب y پیدا کنیم و سپس جای x و y را عوض کنیم.

ضابطهٔ وارون تابع‌های مشهور عبارت‌اند از:

توابع رادیکالی به صورت $f(x)=\sqrt{ax+b}$ و $f(x)=\sqrt[3]{ax+b}$ در دامنهٔ خود یک به یک بوده و برای به دست آوردن ضابطهٔ وارون آن‌ها از روش کلی استفاده می‌کنیم:

تذکر: در بعضی از سؤالات، ضابطهٔ تابع f داده می شود و از ما ضابطهٔ تابع f^{-1} را می خواهند. در بسیاری از این سؤالات می توانیم با جایگذاری اعداد دلخواه و ویژگی تابع وارون، ضابطهٔ f^{-1} را به دست آوریم. [اگر پس از جایگذاری عددی، دو گزینه باقی بماند، عدد دلخواه دیگری را در تابع جایگذاری می کنیم.]

تست‌درتست ضابطهٔ معکوس تابع $y=2-\sqrt{x-1}$ ، به کدام صورت است؟ (تجربی ۱۳۹۲)

۱) $y=x^2-4x+5;x\le 2$

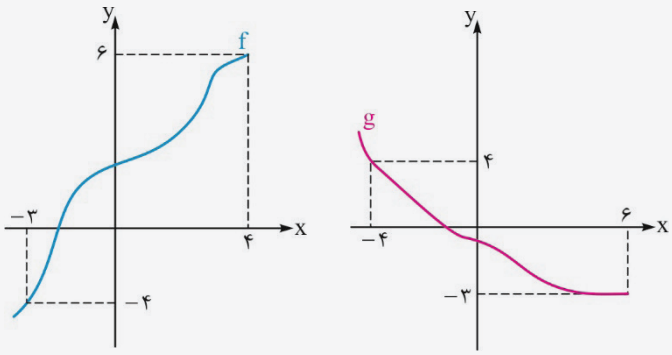
۲) $y=-x^2-4x+5;x\le 2$

۳) $y=x^2-4x+5;x\ge 1$

۴) $y=-x^2+4x-5;x\ge 1$

پاسخ: گزینه ۱

۸۸. نمودار دو تابع $y=f(x)$ و $y=g(x)$ به صورت مقابل است. مجموعه جواب نامعادلهٔ $-4<(fog)(2-x)\le 6$ شامل چند عدد طبیعی است؟



۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲

سرنخ کلید حل مسئله توجه به ویژگی‌های توابع اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی است.

پله اول: مطابق شکل تابع $f(x)$ و $g(x)$ به ترتیب اکیداً صعودی و نزولی می باشد پس داریم:

$$-4<f\big(g(2-x)\big)\le 6\rightarrow f(-3)<f\big(g(2-x)\big)\le f(4)$$

پله دوم:

$$\xrightarrow{f(x)\text{اکیداً صعودی}} -3<g(2-x)\le 4\rightarrow g(6)<g(2-x)\le g(-4)$$

$$\xrightarrow{g(x)\text{اکیداً نزولی}} 6>2-x\ge -4\rightarrow 4>-x\ge -6\rightarrow -4<x\le 6$$

پس مجموعه اعداد طبیعی $\{1,2,3,4,5,6\}$ می‌باشد که تعداد آن ۶ عدد است.

نکته $f(a)<f(b)$:

اگر تابع f اکیداً صعودی باشد: $a<b$

اگر تابع f اکیداً نزولی باشد: $a>b$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تست درتست تابع f اکیداً نزولی و دامنهٔ آن مجموعه‌ای از مقادیر منفی است اگر $f(m^۲-m-۵)<f(-۳+۲m-m^۲)$ باشد، m دارای چند مقدار صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

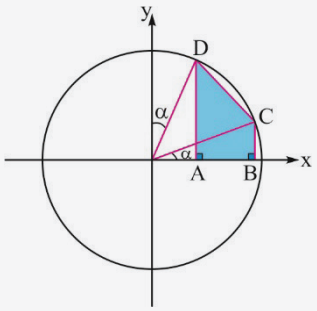
پاسخ: گزینه ۱

تست درتست تابع f اکیداً صعودی و دامنه آن، مجموعه‌ای از مقادیر مثبت است اگر $x=۲$ باشد، m دارای چند مقدار صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۱

۸۹. در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، مساحت ذوزنقهٔ ABCD کدام است؟



۱) $\cos ۲\alpha$

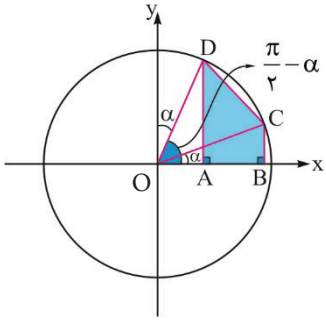
۲) $\frac{۱}{۲}\cos ۲\alpha$

۳) $\sin ۲\alpha$

۴) $\frac{۱}{۲}\sin ۲\alpha$

پاسخ: گزینه ۲

سرنخ با توجه به این نکته که مختصات هر نقطه روی دایره مثلثاتی به صورت $P(\cos\theta,\sin\theta)$ است، از روابط مثلثاتی در قائم‌الزاویه کمک بگیر.



پلهٔ اول: با توجه به دایره مثلثاتی در مثلث OBC داریم: $BC=\sin\alpha, OB=\cos\alpha$

پلهٔ دوم: در مثلث OAD نیز داریم:

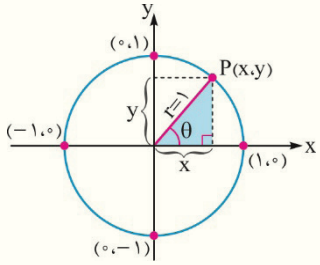
$$\sin\left(\frac{\pi}{۲}-\alpha\right)=\frac{AD}{OD}\xrightarrow{OD=۱}AD=\sin\left(\frac{\pi}{۲}-\alpha\right)\Rightarrow AD=\cos\alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{۲}-\alpha\right)=\frac{OA}{OD}\xrightarrow{OD=۱}OA=\cos\left(\frac{\pi}{۲}-\alpha\right)\Rightarrow OA=\sin\alpha$$

در نتیجه: $AB=OB-OA=\cos\alpha-\sin\alpha$ است و داریم:

$$S_{ABCD}=\frac{(AD+BC)\times(AB)}{۲}=\frac{(\cos\alpha+\sin\alpha)(\cos\alpha-\sin\alpha)}{۲}=\frac{\cos^۲\alpha-\sin^۲\alpha}{۲}=\frac{۱}{۲}\cos ۲\alpha$$

درسنامه



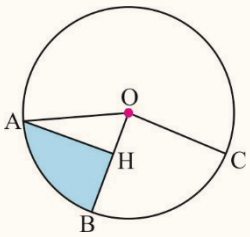
ویژگی نقطه‌های روی دایره‌ی مثلثاتی: ۱- با توجه به شکل زیر طول هر نقطه روی دایرهٔ مثلثاتی، $P(\cos\theta,\sin\theta)$ برابر $\cos\theta$ و عرض آن برابر $\sin\theta$ است.

۲- با توجه به رابطهٔ فیثاغورس در مثلث رنگ شده برای هر نقطه $P(x,y)$ خواهیم داشت:

$$y^۲+x^۲=۱\Leftrightarrow\sin^۲\theta+\cos^۲\theta=۱$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

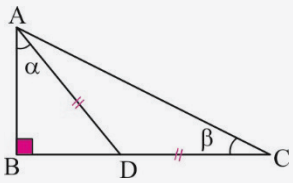
تست درتست مطابق شکل زیر، دایره به محیط 2π و AH عمود منصف OB است. محیط قسمت هاشورخورده چقدر از محیط مثلث OAH بزرگ تر است؟ (تجربی خارج ۱۴۰۲)



۱) $\frac{2\pi-1}{3}$
۲) $\frac{2\pi-3}{6}$
۳) $\frac{\pi-1}{6}$
۴) $\frac{\pi-3}{3}$

پاسخ: گزینه ۴

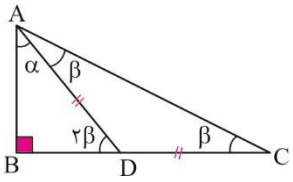
۹۰. در مثلث قائم الزاویهٔ مقابل، اگر $\tan\alpha=\frac{2}{\sqrt{5}}$ باشد، مقدار $\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\beta\right)$ کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{30}}{6}$
۲) $-\frac{\sqrt{30}}{6}$
۳) $\frac{2}{3}$
۴) $-\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینه ۲

پلهٔ اول: چون $AD=CD$ است، پس $A\hat{C}D=C\hat{A}D=\beta$ است. از طرفی $A\hat{D}B$ زاویهٔ خارجی مثلث ADC است، پس $A\hat{D}B=\beta+\beta=2\beta$ است. حال با توجه به مثلث ADB درمی‌یابیم که $\alpha+2\beta=\frac{\pi}{2}$ است، پس:



$$\alpha=\frac{\pi}{2}-2\beta\Rightarrow\tan\alpha=\tan\left(\frac{\pi}{2}-2\beta\right)=\cot 2\beta$$

در ضمن می دانیم $\tan\alpha=\frac{2}{\sqrt{5}}$ است، پس:

$$\cot 2\beta=\frac{2}{\sqrt{5}}\Rightarrow\tan 2\beta=\frac{1}{\cot 2\beta}=\frac{\sqrt{5}}{2}$$

پلهٔ دوم: می دانیم $\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\beta\right)=-\cos\beta$ است و داریم:

$$\frac{1}{\cos^2 2\beta}=1+\tan^2 2\beta=1+\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2=\frac{9}{4}\Rightarrow\cos^2 2\beta=\frac{4}{9}\xrightarrow{0<2\beta<\frac{\pi}{2}}\cos 2\beta=\frac{2}{3}$$

$$\cos^2\beta=\frac{1+\cos 2\beta}{2}=\frac{1+\frac{2}{3}}{2}=\frac{5}{6}\xrightarrow{0<\beta<\frac{\pi}{2}}\cos\beta=\sqrt{\frac{5}{6}}$$

$$\Rightarrow\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\beta\right)=-\cos\beta=-\left(\sqrt{\frac{5}{6}}\right)=-\sqrt{\frac{5}{6}}=\frac{-\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{-\sqrt{30}}{6}$$

درسنامه

نسبت‌های مثلثاتی کمان‌های به شکل $\frac{k\pi}{2}\pm\alpha$: در کمان‌هایی که به شکل $\frac{k\pi}{2}\pm\alpha$ هستند، اگر k عددی فرد باشد، علاوه بر امکان تغییر علامت، جنس نسبت های مثلثاتی نیز تغییر می‌کند. بنابراین برای محاسبهٔ نسبت های مثلثاتی زاویه هایی که به مضارب فرد $\frac{\pi}{2}$ نزدیک هستند، به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

۱- ابتدا باید مشخص کنیم زاویه در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد و علامت نسبت مثلثاتی را در آن ربع، تعیین کنیم و در طرف دوم پشت

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نسبت جدید قرار می‌دهیم.

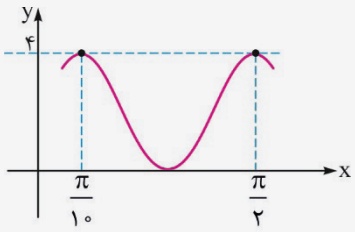
سپس مضارب فرد $\frac{\pi}{۲}$ را حذف کرده و نسبت مثلثاتی سینوس را به کسینوس و تانژانت را به کتانژانت می کنیم (و بالعکس) .

$$\tan\left(\frac{\pi}{۲}-\theta\right)=\cot\theta \qquad \sin\left(\frac{۳\pi}{۲}-\theta\right)=-\cos\theta$$

نکته برخی روابط مثلثاتی مهم:

$\tan\theta\times\cot\theta=۱$	$\sin^۲\theta+\cos^۲\theta=۱$
$۱+\cot^۲\theta=\frac{۱}{\sin^۲\theta}$	$۱+\tan^۲\theta=\frac{۱}{\cos^۲\theta}$
$\sin^۲\theta=\frac{۱-\cos۲\theta}{۲}$	$\cos^۲\theta=\frac{۱+\cos۲\theta}{۲}$
$\cos۲\theta=\cos^۲\theta-\sin^۲\theta$	$\sin۲\theta=۲\sin\theta\cos\theta$

۹۱. شکل مقابل، بخشی از نمودار تابع $f(x)=a+b\sin(cx)\cos(cx)\cos(۲cx)$ است. مقدار $\frac{bc}{a}$ کدام است؟



۱) ۲/۵

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ پس از ساده سازی، با استفاده از دوره تناوب و max و min تابع، ضرایب را پیدا کنید.

پله اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=a+b\sin(cx)\cos(cx)\cos(۲cx)=a+b\frac{۱}{۲}\sin(۲cx)\cos(۲cx)$$

$$=a+\frac{b}{۲}\times\frac{۱}{۲}\sin۴cx=a+\frac{b}{۴}\sin۴cx$$

پله اول: حال با توجه به‌صورت سوال داریم:

$$a=\frac{۰+۴}{۲}=۲$$

۱- ماکسیمم برابر ۴ و مینیمم برابر صفر است، پس:

$$\left|\frac{b}{۴}\right|=\frac{۴-۰}{۲}=۲\rightarrow|b|=۸$$

۲- دورهٔ تناوب تابع برابر $T=\frac{\pi}{۲}-\frac{\pi}{۱۰}=\frac{۲\pi}{۵}$ است. پس:

$$T=\frac{۲\pi}{|۴c|}\Rightarrow\frac{۲\pi}{۵}=\frac{۲\pi}{|۴c|}\Rightarrow|۴c|=۵\Rightarrow|c|=\frac{۵}{۴}$$

پله سوم: با توجه به دوره تناوب، نمودار در $x=۰$ صعودی خواهد بود، پس $bc>۰$ است.

$$\frac{bc}{a}=\frac{۸\times\frac{۵}{۴}}{۲}=۵$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

درسنامه

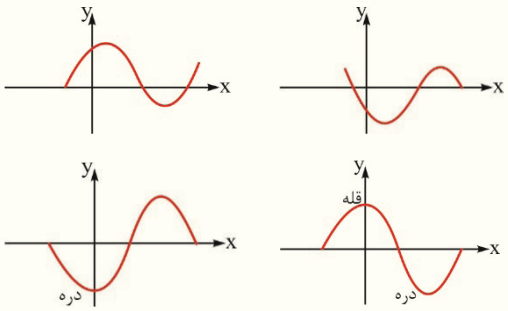
توابع $y=a\sin bx+c$ و $y=a\cos bx+c$:

تابع $\min=-|a|+c$ و تابع $\max=|a|+c$

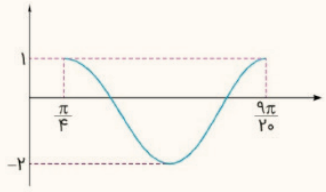
$$|a|=\frac{\max-\min}{۲} \qquad c=\frac{\max+\min}{۲}$$

$$y=a\sin bx+c\rightarrow\begin{cases}ab>۰ & \text{نمودار در } x=۰ \text{ صعودی}\\ ab<۰ & \text{نمودار در } x=۰ \text{ نزولی}\end{cases}$$

$$y=a\cos bx+c\rightarrow\begin{cases}a>۰ & \text{قله روی محور yها}\\ a<۰ & \text{دره روی محور yها}\end{cases}$$



تست درتست شکل زیر نمودار تابع $y=a\cos^۲\left(bx-\frac{\pi}{۴}\right)+c$ در یک بازه تناوب را نشان می‌دهد. مقدار ab کدام است؟ (تجربی ۱۴۰۲)



۱) ۱۵
۲) -۱۵
۳) ۷/۵
۴) -۷/۵

پاسخ: گزینه ۱

۹۲. مجموع جواب‌های معادلهٔ $\log_{۴}^{(۳\sin x)}+\frac{۱}{۴}=+\log_{۲}^{\sqrt{۳-\cos ۲x}}$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۲) $\frac{۵\pi}{۶}$ ۳) π ۴) $\frac{۷\pi}{۶}$

پاسخ: گزینه ۳

به جای $\frac{۱}{۴}$ می‌نویسیم $\log_{۴}^{\sqrt{۲}}$ و سپس لگاریتم سمت راست معادله را به مبنای ۴ می‌بریم:

$$\log_{۲}^{\sqrt{۳-\cos ۲x}}=\log_{۲^{۲}}^{\left(\sqrt{۳-\cos ۲x}\right)^{۲}}=\log_{۴}^{(۳-\cos ۲x)}$$

حالا معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\log_{۴}^{(۳\sin x)}+\log_{۴}^{\sqrt{۲}}=\log_{۴}^{(۳-\cos ۲x)}\Rightarrow\log_{۴}^{(۳\sqrt{۲}\sin x)}=\log_{۴}^{(۳-\cos ۲x)}$$

$$\Rightarrow ۳\sqrt{۲}\sin x=۳-\underbrace{\cos ۲x}_{۱-۲\sin^{۲}x}\Rightarrow ۲\sin^{۲}x-۳\sqrt{۲}\sin x+۲=۰$$

$$\Delta=۱۸-۱۶=۲\begin{cases}\sin x=\frac{۳\sqrt{۲}+\sqrt{۲}}{۴}=\sqrt{۲}\times\\ \sin x=\frac{۳\sqrt{۲}-\sqrt{۲}}{۴}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}\xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]}x=\frac{\pi}{۴},\frac{۳\pi}{۴}\end{cases}$$

پس مجموع جواب‌ها برابر $\frac{\pi}{۴}+\frac{۳\pi}{۴}=\pi$ است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۳. اگر a، b و c سه عدد حقیقی و $b+۲c=۱۲$ باشد، از رابطهٔ $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{(a-۴)x^۳+(b-۳)x^۲+۳ax-۴}{cx^۲-۴bx-a}=a$ مقدار $\frac{ab}{c}$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ در توابع گویا وقتی $x\to\infty$ میل کند، به درجهٔ پرتوان صورت و مخرج توجه کنید.

پله اول: چون حاصل حد برابر عدد a است، پس درجه پرتوان صورت و مخرج کسر یکسان است. از طرفی عبارت پرتوان مخرج $cx^۲$ است بنابراین درجه پرتوان صورت نیز باید برابر ۲ شود، پس ضریب $x^۳$ برابر صفر است: $(a-۴)=۰\Rightarrow a=۴$

پله دوم: حاصل حد برابر $a=۴$ است:

$$\lim_{x\to\infty}\frac{(b-۳)x^۲+۱۲x-۴}{cx^۲-۴bx-۴}=۴\Rightarrow\lim_{x\to\infty}\frac{(b-۳)x^۲}{cx^۲}=۴$$

$$\Rightarrow\frac{b-۳}{c}=۴\Rightarrow\begin{cases}b-۳=۴c\\b+۲c=۱۲\end{cases}\Rightarrow b=۹,c=\frac{۳}{۲}$$

بنابراین حاصل $\frac{ab}{c}$ برابر $\frac{۴\times۹}{\frac{۳}{۲}}=۲۴$ است.

نکته

$$\lim_{x\to\infty}\frac{ax^n+bx^{n-۱}+\ldots+C}{a'x^m+b'x^{m-۱}+\ldots+C'}=\begin{cases}\infty & n>m\\ \frac{a}{a'} & n=m\\ ۰ & n<m\end{cases}$$

تست‌درتست تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{۴x^n-۶x^۲+۱}{ax^۳+۷x^۲-۲}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim\limits_{x\to\infty}f(x)=۲$ باشد، آنگاه $\lim\limits_{x\to\frac{۱}{۲}}f(x)$ کدام است؟ (تجربی خارج ۹۹)

۱) $-\frac{۴}{۱۷}$ ۲) $-\frac{۶}{۱۷}$ ۳) $-\frac{۵}{۱۲}$ ۴) $-\frac{۶}{۱۱}$

پاسخ: گزینه ۲

۹۴. اگر $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۳}}\frac{۱}{a\cos x-\sin^۲x+b}=+\infty$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳

پله اول: صورت کسر عددی مثبت است، برای آن که حاصل حد $+\infty$ شود، باید $x=\frac{\pi}{۳}$، $\left(\cos x=\frac{۱}{۲}\right)$ ریشهٔ مضاعف مخرج باشد، بنابراین داریم:

$$a\cos(x)-\sin^۲(x)+b=a\cos(x)-(۱-\cos^۲(x))+b$$

$$\Rightarrow\cos^۲(x)+a\cos(x)+b-۱=\left(\cos(x)-\frac{۱}{۲}\right)^۲$$

$$\Rightarrow\cos^۲(x)+a\cos(x)+b-۱=\cos^۲(x)-\cos(x)+\frac{۱}{۴}$$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پله دوم: با مقایسه دو طرف تساوی بالا، مقدار a برابر ۱- و مقدار b برابر $\frac{۵}{۴}$ است.

بنابراین حاصل $a+b$ برابر $-۱+\frac{۵}{۴}=\frac{۱}{۴}$ است.

تست‌درتست در مورد تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{\sin x}{۱+۲\cos x}$، کدام بیان درست است؟ (تجربی خارج ۱۳۹۸)

۱) $\lim\limits_{x\to\frac{۲\pi^+}{۳}} f(x)=-\infty$

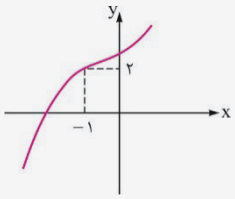
۲) $\lim\limits_{x\to\frac{۲\pi^+}{۳}} f(x)=+\infty$

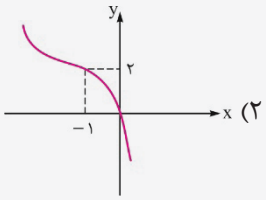
۳) $\lim\limits_{x\to\frac{۲\pi^-}{۳}} f(x)=-\infty$

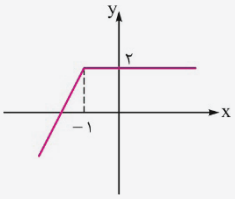
۴) $\lim\limits_{x\to\frac{۴\pi}{۳}} f(x)=+\infty$

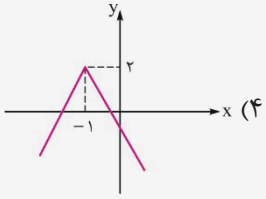
پاسخ: گزینه ۱

۹۵. اگر $\lim\limits_{x\to۱}\frac{\sqrt[۳]{x-۴}}{۲-f(x^۲-۲x)}=+\infty$ باشد، نمودار $f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینه ۱

سرنخ کلید حل مسئله اینه که حاصل حد برابر بی نهایت شده، پس مخرج کسر صفرحدی است.

پله اول: با توجه به اینکه حاصل حد صورت $-\sqrt[۳]{۳}$ است، پس مخرج باید به سمت ۰^- میل کند تا حاصل حد $+\infty$ شود.

$$\lim_{x\to۱}\frac{\sqrt[۳]{x-۴}}{۲-f\left((x-۱)^۲-۱\right)}=\lim\frac{-\sqrt[۳]{۳}}{۲-f(-۱^+)}$$

پله دوم: حال برای آنکه مخرج به سمت ۰^- میل کند، باید $f(-۱^+)=۲^+$ باشد که در گزینه یک، به درستی نشان داده شده است.

دقت کنید که درگزینهٔ ۳ ، حد راست به ازای (۱-)، مقدار مطلق ۲ می‌شود.

تست‌درتست اگر $\lim\limits_{x\to۲}\frac{۲x-۵}{x^۲+ax+b}=-\infty$ باشد، $a+b$ کدام است؟ (ریاضی ۱۳۹۸)

۱) ۱- ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۲

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی