

۱ آذرماه ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۱

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شماره ۱۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شماره	تا شماره	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 •



دفترچه سؤالات

آزمون مرحله پایه دوازدهم

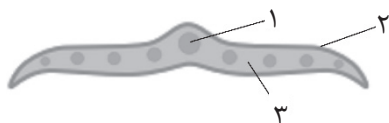
۱ آذرماه ۱۴۰۲

سؤالات پایه

۱- کدام گزینه زیر در رابطه با ساختار کلیه و حفاظت از آن در انسان سالم و ایستاده، صحیح می‌باشد؟

- (۱) هر یک از کلیه‌ها ضمن داشتن مجاورت با پایینی‌ترین دنده، تنها با سه مهره کمری مرتبط‌اند.
- (۲) پرده پیوندی اطراف هر کلیه، از طریق ساختارهای رشته‌مانند به بخش واجد گومرول متصل است.
- (۳) در سطح خارجی کلیه چین خوردگی‌هایی مشاهده شده و کاهش وزن فرد به‌طور حتم باعث افتادگی کلیه می‌شود.
- (۴) تیره‌ترین بخش برش طولی کلیه، ترکیب سازنده ادرار را مستقیماً وارد میزنا می‌کند و فاقد گیرنده حس وضعیت می‌کند.

۲- با توجه به شکل مقابل که بخشی از یک گیاه سه ساله چوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) سامانه بافتی ۲ همانند ۱ توسط مریستم‌های نخستین تولید می‌شوند.
- (۲) یاخته‌های سامانه بافتی ۲ با تولید لیپید موجب کاهش خروج آب به شکل بخار می‌شوند.
- (۳) سامانه بافتی ۳ همانند ۲ در افزایش فشار اسمزی یاخته‌های سامانه بافتی ۱ نقش دارد.
- (۴) در هر سه سامانه بافتی یاخته‌های غیربنیادی با توان قراردادن کروموزوم‌های خطی در سیتوپلاسم وجود دارد.

۳- چند مورد از عبارات زیر می‌تواند معرف ویژگی کلیه‌ای باشد که محل عبور میزنا می‌تبط با آن از روی رگ‌های خونی نسبت به سمت مقابل، فاصله کمتری از محل انشعاب نوعی سرخرگ بزرگ در ناحیه لگن دارد؟ (مقایسه صورت گرفته نسبت به سمت مقابل است).

- (الف) کلیه‌ای که عقبی‌ترین رگ مرتبط با قسمت میانی آن، طول بیشتری دارد.
- (ب) کلیه‌ای که میزنا آن تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف بیشتری دارد.
- (ج) کلیه‌ای که تعداد انشعابات سیاهرگی مرتبط با آن بیشتر است.
- (د) کلیه‌ای که بیشتر توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.

(۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۴- کدام گزینه را در رابطه با گردش خون بخش‌های گوناگون گردیزه (نفرون) در یک انسان سالم با قاطعیت می‌توان بیان داشت؟

- (۱) انتهایی‌ترین بخش موثر در بازجذب مواد، بخشی از نفرون است که فاقد انشعابات شبکه مویرگی دورلوله‌ای در اطراف خود است.
- (۲) انشعابی از سرخرگ و ابران که از سمت کپسول کلیه دور می‌شود، پیچ‌خوردگی‌های بیشتری نسبت به انشعاب دیگر دارد.
- (۳) هر شبکه مویرگی موثر در افزایش ترکیبات دفعی گردیزه (نفرون)، بخشی فاقد پیچ‌خوردگی از نفرون را احاطه می‌کند.
- (۴) رگ خارج‌کننده خون از شبکه مویرگی بازجذب‌کننده برخلاف سرخرگ آوران، می‌تواند در هر م‌های کلیه دیده شود.

۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن هر انسان، کیسه ماهیچه‌ای ذخیره‌کننده ادرار با مرتبط است که»

- (۱) نوعی بنداره اسکلتی - متاثر از پیام‌های عصبی مغز، مواد آلی کمتری مصرف می‌کند.
- (۲) دریچه‌هایی - حاصل چین‌خوردگی یاخته‌های بافت پوششی در سطحی جلوتر از میزراه می‌باشند.
- (۳) زوج‌اندام لوله‌ای شکل و واجد ماهیچه‌های صاف - در سطح جلوتری نسبت به سرخرگ و سیاهرگ از کلیه خارج می‌شود.
- (۴) گیرنده‌هایی مکانیکی - در افراد با اختلال تولید پیک دوربرد توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس، به میزان بیشتری تحریک می‌شوند.

۶- کدام گزینه ویژگی محیطی‌ترین یاخته‌های موجود در یک دسته آوندی در ریشه گیاه آلبالو را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) در حد فاصل میان یاخته‌های کشیده و باریک روپوستی تا اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی در ریشه نیز دیده می‌شوند.
- (۲) فقط در تماس مستقیم با یاخته‌هایی قرار دارد که مهم‌ترین مرکز تنظیم ژنتیک خود را از دست داده‌اند.
- (۳) واجد کانال‌های اختصاصی پلاسمودسمی به منظور جذب آب و مواد غذایی از یاخته‌های مجاور خود هستند.
- (۴) لان‌هایی با ظاهر ویژه و منشعب در دیواره ضخیم و لیگنینی آن قابل مشاهده است.

- ۷- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟
«نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن دار که می‌تواند»
- ۱) مستقیماً از تجزیهٔ مونومرهای پروتئازها ایجاد شود، در گلومرول انسان مشاهده گردد.
 - ۲) با واکنش با CO_2 تغییر کند، به عنوان فراوان‌ترین بخش آلی ادرار انسان شناخته می‌شود.
 - ۳) در شرایطی، سبب کاهش گویچه‌های قرمز انسان شود، در لوله‌های مالپیگی نیز دیده می‌شود.
 - ۴) در شرایطی سبب آزادسازی هیستامین شود، ممکن است گیرنده‌های فاقد غلاف پیوندی انسان را تحریک کند.
- ۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به‌طور معمول، مهره‌داران بالغی که خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند،»
- ۱) فقط در بعضی از - غددی وجود دارند که یون‌های اضافی را به بخشی از معده وارد می‌کنند.
 - ۲) در همهٔ - یاخته‌های واقع در آبشش‌ها، می‌توانند در دفع مادهٔ (یا مواد) زائد از بدن جانور نقش موثری داشته باشند.
 - ۳) در همهٔ - به سبب زیادتر بودن فشار اسمزی مایعات درون بدن نسبت به محیط، ادراری رقیق تولید می‌شود.
 - ۴) فقط در بعضی از - حجم مثانه، هنگامی که میزان آب محیط کاهش پیدا می‌کند، به منظور ذخیرهٔ آب، بزرگ‌تر می‌شود.
- ۹- در یک مرد بالغ، کدام مورد، فقط در ارتباط با یکی از اندام‌های کیسه‌ای شکل موجود در زیر دیافراگم که مواد به کمک حرکات کرمی به آن وارد می‌شود و برای مدتی در آن‌ها ذخیره می‌گردد، صحیح بیان شده است؟
- ۱) مواد از طریق یک ساختار لوله مانند از این اندام خارج می‌شود.
 - ۲) در دیوارهٔ آن، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شود که ظاهر دوکی شکل دارند.
 - ۳) بخشی از آن بالاتر از بنداره یا دریچه‌هایی که در ورود مواد به آن نقش دارند، قرار گرفته است.
 - ۴) با ترشح پیک‌های شیمیایی به خون، شرایط را برای کاهش بازجذب یون بیکربنات در کلیه فراهم می‌کند.
- ۱۰- به‌طور معمول و با توجه به شکل مقابل، چند مورد درست است؟
الف: بخش ۱ نسبت به ۴، دارای میزان بیشتری از رشته‌های پروتئینی است.
ب: بخش ۳ برخلاف ۲، فاقد یاخته‌هایی واجد یک هستهٔ بیضی شکل مرکزی است.
ج: بخش ۲ نسبت به ۳، نقش کمتری در تعیین ترکیب نهایی ادرار وارد شده به لگنچه دارد.
د: بخش ۴ برخلاف ۱، دارای یاخته‌هایی است که با انقباض خود موجب افزایش تراوش می‌شوند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- 
- ۱۱- کدام گزینه تکمیل‌کنندهٔ مناسبی برای عبارت زیر نیست؟
«در دنیای زنده، معرف نوعی عملکرد در یک جاندار فاقد اسکلت درونی می‌باشد که»
- ۱) دفع مواد نیتروژن‌دار از طریق آبشش‌ها - اندازهٔ آن از حد مشخصی بزرگتر نمی‌شود.
 - ۲) دفع مواد از طریق دو نوع واکنش مختلف یاخته - در سطح آن زوائد متعدد مؤثر قابل مشاهده است.
 - ۳) بازجذب آب خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی، در راست روده - هستهٔ همهٔ یاخته‌های پوششی راست روده، در یک راستا قرار دارند.
 - ۴) خروج مواد از بدن از طریق لولهٔ نفریدی واجد منفذی به سمت بیرون - همانند بسیاری از بی‌مهرگان، ساختار مشخصی برای دفع دارند.
- ۱۲- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟
«هر یاختهٔ موجود در بخشی از گردیزه که به عنوان یاختهٔ واجد شناخته می‌شود،»
- ۱) رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان - با شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی در تماس می‌باشد.
 - ۲) ظاهر سنگ‌فرشی - ضخامت و اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های مکعبی دارند.
 - ۳) هسته‌ای دایره شکل - فضای بین‌یاخته‌ای اندکی با یاخته‌های مجاور خود دارد.
 - ۴) ریزپرزهای فراوان - اندامک‌های دوغشایی عمود بر قاعدهٔ یاخته دارد.
- ۱۳- کدام عبارت، دربارهٔ فردی که از عدم ترشح هورمون ضدادراری رنج می‌برد، نادرست است؟
- ۱) به‌طورحتم، اثر عوامل تسهیل‌کنندهٔ فرایند اسمز در غشای یاخته‌های مکعبی نفرون کاهش می‌یابد.
 - ۲) ممکن است، تمایل بازگشت مایعات از فضای میان‌بافتی به بستر مویرگی افزایش یابد.
 - ۳) ممکن است، مرکز تنظیم تشنگی در هیپوتالاموس بیشتر تحریک شود.
 - ۴) به‌طورحتم، رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

۱۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته گیاهی زنده، تحت شرایطی ممکن است»

الف: تیغه میانی در طول خود واجد ضخامت متغیری باشد.

ب: دو پلاسمودسم مجاور یکدیگر، واجد طول متفاوتی باشند.

ج: محصول آنزیم بسپارازی یک یاخته، در یاخته دیگر یافت شود.

د: به هنگام عدم حضور هسته در یاخته، جسم گلژی در آن یافت شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- چند مورد یاخته‌های زنده بالغ موجود در سامانه بافتی زمینه‌ای در گیاهان نهان‌دانه علفی را از یکدیگر متمایز می‌کنند؟

الف: کربوهیدرات‌های منشعب غشا با کربوهیدرات‌های دیواره تماس دارند.

ب: یاخته هدف عامل رشد تولیدی در محل آسیب بافت گیاهی است.

ج: غشا و دیواره یاخته‌های آن به صورت چند ضلعی آرایش یافته‌اند.

د: انواعی اندامک دو غشایی در مرکز پروتوپلاست وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در پیکر گیاه ذرت، هر یاخته‌ای که»

۱) دیواره نخستین نازک با توانایی ذخیره مواد و ترمیم دارد، با استفاده از ترکیبات معدنی و نور خورشید، به تولید مواد آلی می‌پردازد.

۲) قابلیت عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای را دارد، در پی تقسیم کامل، یاخته‌ای مشابه خود تولید می‌کند.

۳) استحکام بخش‌های مختلف گیاه را افزایش می‌دهد، در محل نازک‌شده دیواره خود، واجد پکتین است.

۴) ترکیبات رنگی پاداکسنده را ذخیره می‌کند، دارای سه نوع ساختار دوغشایی درون خود می‌باشد.

۱۷- در کدام گزینه، هر دو ویژگی مطرح شده تنها در ارتباط با یکی از فرایندهای موثر در تشکیل ادرار در بخش لوله‌ای نفرون، به صورت درست بیان شده است؟

۱) بخشی از خوناب را در نتیجه فشار خون از کلافک خارج می‌کند. - مواد طی آن، تنها براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند.

۲) ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده تغییر می‌دهد. - در بیشتر موارد به روش فعال صورت می‌گیرد.

۳) برخی مواد طی این فرایند بدون عبور از غشای پایه مویرگ‌ها جابه‌جا می‌شوند. - از طریق تنظیم H^+ خون در تنظیم pH نقش دارد.

۴) بعضی داروها طی آن دفع می‌شوند. - با ورود مواد به لوله‌ای متشکل از چند لایه یاخته مکعبی واجد ریزکیسه‌های مجاور ریزپرها آغاز می‌شود.

۱۸- در بدن نوعی حشره واجد لوله گوارش در کتاب درسی، در حد فاصل بین قلب و لوله گوارش، نوعی ساختار مشاهده می‌گردد.

چند مورد در خصوص این ساختار درست است؟

الف: دو لوله مرتبط با آن، از طرفین روده عبور می‌کنند.

ب: جلویی‌ترین بخش آن در قسمت بالایی معده می‌باشد.

ج: بخشی از ساختار مرتبط با آن، در زیر طناب عصبی قرار دارد.

د: بخش مخطط آن در زیر لوله‌های دفع‌کننده اوریک اسید قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- به‌طور معمول، در یک یاخته گیاهی کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌نماید؟

«هر لایه‌ای در حد فاصل بین غشای دو یاخته گیاهی واجد دیواره پسین و مجاور هم که»

۱) نزدیک‌ترین بخش به غشای فسفولیپیدی و دولایه‌ای می‌باشد، زودتر تشکیل می‌شود.

۲) مانع رشد یاخته می‌شود، در محل کانال‌های سیتوپلاسمی پلاسمودسم غیرقابل مشاهده است.

۳) می‌تواند در محل لان مشاهده شود، با داشتن ضخامت بیشتر، واجد نقش بیشتری در حفاظت از یاخته است.

۴) با رهاشدن محتویات ریزکیسه‌های تشکیل‌شده در هنگام تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود، رشته‌های سلولزی دارد.



۲۰- یکی از ویژگی‌های بعضی از یاخته‌های گیاهی وجود اندامکی است که دارای نوعی شیره است و بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند و در یاخته‌های پاراننشیمی ذخیره‌کننده مواد نقش مهمی دارد. کدام موارد زیر از وظایف این اندامک گیاهی محسوب می‌شود؟

الف) جذب آب به منظور رشد یاخته گیاه علفی طی تورژسانس

ب) ذخیره کاروتنوئید پادکسنده کاروتن در یاخته‌های ریشه هویج

ج) ذخیره نوعی ترکیب رنگی با قابلیت تغییر رنگ به دنبال تغییر pH

د) ذخیره ترکیب پروتئینی موثر در رشد دانه جو و گندم و موثر در بروز سلپاک

۴) ج و د

۳) ب و ج و د

۲) الف و ب و د

۱) همه موارد

@Azmoonha_Azmayeshi

سؤالات دوازدهم

۲۱- نوعی گل میمونی، طی خودلقاحی دانه‌ای تولید می‌کند که ژنوتیپ درون دانه آن فاقد دگره مربوط به رنگ قرمز است. حال با در نظر گرفتن حالات مختلف، اگر کلاله تولیدی این گیاه پذیرای دانه گرده گل میمونی دیگری (که رنگ گلبرگ‌های آن مشابه گلبرگ‌های گیاه گل محمدی است) باشد؛ چند مورد زیر در همه حالات به ترتیب برای ژنوتیپ آندوسپرم دانه تولیدی و فنوتیپ گیاه میمونی حاصل از آن دانه، قابل انتظار می‌باشد؟ (با در نظر گرفتن حالات مختلف برای گیاه اولیه)

الف: WWR - صورتی ب: WWW - سفید ج: RRW - صورتی د: RRR - قرمز

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- کدام گزینه به طور درست بیان شده است؟

- ۱) بر اثر بیان شدن دگره O، آنزیمی تولید می‌شود که فاقد توانایی افزودن کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز است.
- ۲) گریگور مندل بدون استفاده از اطلاعات مربوط به ساختار ژن و دنا، قوانین بنیادی وراثت را پیش بینی کرد.
- ۳) در رابطه بین حالات مختلف مو، فرد ناخالص، هر دو حالت خالص را به صورت همزمان بروز می‌دهد.
- ۴) فردی که در سطح گویچه‌های قرمز بالغ آن کربوهیدرات دیده می‌شود، قطعاً دگره A یا B دارد.

۲۳- از ازدواج مردی واجد حداقل یک دگره بارز مربوط به گروه خونی اصلی و دارای گروه خونی Rh مثبت با زنی دارای گروه خونی A و Rh منفی، دختری با گروه خونی AB و Rh منفی متولد شده است. در بارداری بعدی این زن، مشاهده کدام مورد زیر در بدن جنین ممکن است؟

- ۱) یاخته‌ای خونی قرمز بالغ واجد دگره بارز گروه خونی ABO
- ۲) یاخته‌ای پوششی واجد دگره B بر روی بلندترین فام تن خود
- ۳) یاخته پوششی فاقد دگره بارز مربوط به گروه خونی فرعی
- ۴) یاخته‌ای پیوندی واجد ژنوتیپ خالص و بارز برای گروه خونی Rh

۲۴- کدام گزینه با توجه به تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مولکولی که از دسترسی رنای رناتنی به پیش ماده جلوگیری می‌کند مولکولی که از دسترسی رنابسپاراز به پیش ماده جلوگیری می‌کند»

- ۱) همانند - توسط نوعی مولکول واجد جایگاه فعال تولید می‌شود.
- ۲) همانند - از زنجیره (های) غیرمتشعب ایجاد شده است.
- ۳) برخلاف - در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی نقش دارد.
- ۴) برخلاف - می‌تواند از منافذ پروتئینی غشای هسته بگذرد.

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

« درباره زنی با گروه خونی B⁺ می‌توان با قاطعیت بیان داشت که »

- ۱) فاقد دگره نهفته مربوط به ساخت پروتئین‌های D، در نزدیکی سانترومر فام تن ۱ می‌باشد.
- ۲) در هر بار تخمک‌گذاری تنها یک نوع یاخته دارای توان لقاح با اسپرم را وارد لوله‌های رحمی می‌کند.
- ۳) در سطح گویچه‌های قرمز بالغ وی، دگره آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B، قابل مشاهده است.
- ۴) در گروهی از یاخته‌های بدن وی، می‌توان بیش از دو دگره بارز مربوط به گروه خونی فرعی مشاهده کرد.

۲۶- چند عبارت، در خصوص نوعی گروه خونی در جمعیت انسان‌ها درست است که دگره (های) آن بر روی بزرگ‌ترین کروموزوم کاریوتیپ فرد قرار گرفته است؟

- الف) فاصله هر دگره تا محل قرارگیری سانترومر، بیشتر از فاصله آن تا نزدیک‌ترین انتهای این کروموزوم است.
- ب) محصول مستقیم رونویسی از ژن (های) آن، در سطح خارجی فراوان‌ترین یاخته‌های خونی قرار می‌گیرد.
- ج) دگره‌های آن در یک جایگاه از کروموزوم قرار داشته و با حروف بزرگ نمایش داده می‌شوند.
- د) ژنوتیپ هر فرد از نظر این صفت، از روی فنوتیپ قابل تشخیص است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۷- کدام یک از موارد تنظیم بیان ژن، تنها در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود؟

- (۱) تغییر میزان طول عمر رنای پیک تولیدشده
- (۲) فعالیت نوعی پروتئین افزایش‌دهنده فعالیت رنابسپاراز
- (۳) فعالیت مولکول واجد پیوند فسفودی استر و ممانعت‌کننده از رناتن
- (۴) فعالیت نوعی مولکول واجد پیوند هیدروژنی و ممانعت‌کننده از فعالیت رنابسپاراز

۲۸- کدام گزینه جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ « با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی که در کتاب

درسی آمده است، هر پروتئین موثر در تنظیم بیان ژن که »

- (۱) از طریق جایگاه فعال به دی ساکاریدها متصل می‌گردد، به راه‌انداز متصل نمی‌شود.
- (۲) همه نوکلئوتیدهای ژن‌ها را الگو قرار می‌دهد، در جهت دور شدن از راه‌انداز حرکت می‌کند.
- (۳) به سه نوع مولکول متفاوت متصل می‌شود، تمایل پیوستن نوعی پروتئین به دنا را تغییر می‌دهد.
- (۴) به توالی تنظیمی دور از ژن متصل می‌شود، ابتدا باعث خمیدگی در دنا شده و سپس به توالی تنظیمی متصل می‌گردد.

۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی به منظور استفاده از مولکول‌های

قندی متفاوت، نادرست است؟

« زمانی که باکتری بخواهد از استفاده کند، به‌طور حتم »

- (۱) قند ترجیحی - نوعی مونوساکارید متشکل از پنج کربن طی چند مرحله درون یاخته تجزیه می‌شود.
- (۲) قند موجود در شیر - برهم‌کنش بین گروه‌های R نوعی پروتئین در پی اتصال به قند دچار تغییر می‌شود.
- (۳) قندی غیرترجیحی - رونویسی ژن‌هایی فاقد توالی پایان رونویسی توسط رنابسپاراز صورت می‌گیرد.
- (۴) قند موجود در جوانه گندم و جو - برای برقراری اتصال پروتئین- پروتئین لازم است ابتدا اتصال آنزیم- دنا برقرار شود.

۳۰- چند مورد وجه اشتراک همه توالی‌های غیر از راه‌انداز و مؤثر در تنظیم رونویسی مثبت و منفی باکتری اشرشیاکلاهی است؟

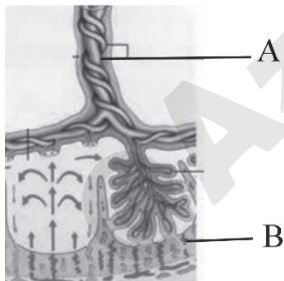
- (الف) امکان تماس با پروتئین‌های غیر آنزیمی را دارند. (ب) در شرایطی به مولکول حاوی قند حلقوی متصل می‌شوند.
 (ج) با رمز مربوط به متیونین آغازگر تماس دارند. (د) نسبت به هر ژن، پیوند فسفودی استر کمتری دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱- چند مورد از عبارتهای زیر به طور درست بیان شده است؟

- (الف) تغییر شکل پروتئین، ممکن است به صورت برگشت پذیر و بدون تغییر پیوندهای پپتیدی صورت گیرد.
 (ب) اختلال در راه‌انداز اپران لک، منجر به تغییر بیان سه ژن مربوط به سنتز لاکتوز در اشرشیاکلاهی می‌شود.
 (ج) هر توالی متصل به ابتدای هر ژن، جزئی از توالی بین ژنی محسوب شده و از روی آن رونویسی صورت نمی‌گیرد.
 (د) اتصال عوامل رونویسی به افزاینده، همواره ابتدا باعث خمیدگی در دنا و سپس باعث اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه زیر به طور صحیح عبارت را کامل می‌کند؟ « در صورتی که هر

یک از یاخته‌های هسته‌دار در مرحله چرخه یاخته‌ای داشته باشند، آن‌گاه
 به‌طور حتم ژنوتیپ بخش خواهد بود.»



- (۱) $G_1 - A$ - تنها دو دگره $D - B$ ، به صورت DD یا Dd
- (۲) $G_1 - B$ - فقط یک دگره $A - d$ ، به صورت dd یا Dd
- (۳) $G_2 - A$ - تنها دو دگره $B - d$ ، به صورت dd یا Dd
- (۴) $G_2 - B$ - فقط یک دگره $A - D$ ، به صورت DD یا Dd

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« اگر در محیطی فاقد گلوکز، باکتری اشرشیاکلاهی را از محلی که فقط واجد می‌باشد، به محلی که تنها دارای است، منتقل کنیم؛ آن‌گاه »

- (۱) لاکتوز - مالتوز - به دنبال اتصال دی‌ساکارید به نوعی پروتئین، رنای سه ژنی مربوط به آنزیم‌های سنتزکننده مالتوز تولید می‌شود.
- (۲) مالتوز - لاکتوز - در پی ورود دی‌ساکارید به یاخته، دو نوع پروتئین تنظیم‌کننده از دنا جداسازی و رنابسپاراز از روی اپراتور می‌گذرد.
- (۳) لاکتوز - مالتوز - آنزیم رنابسپاراز همچنان توان اتصال به راه‌اندازهای اپران لک را داشته، اما تولید مهارکننده در یاخته متوقف می‌شود.
- (۴) مالتوز - لاکتوز - به دنبال اتصال قند به اپراتور، آنزیم رنابسپاراز توانایی عبور از روی اپراتور را پیدا کرده و رنای واجد سه کدون آغاز تولید می‌شود.

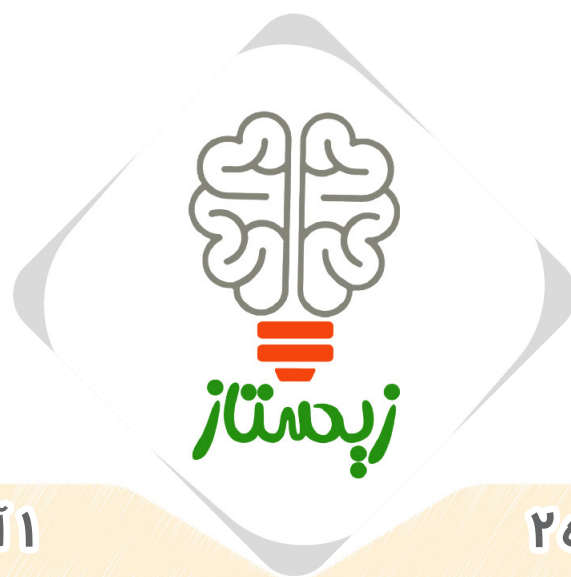
۳۴- دربارهٔ تنظیم بیان ژن در جاننداری که در کتاب درسی معرفی شده است و می‌تواند غذا را با حرکت مژک‌ها از محیط به حفرهٔ دهانی خود منتقل کرده و در انتهای حفره دهانی، واکوئول غذایی تشکیل دهد، کدام موارد زیر درست است؟

الف: برخلاف تنظیم منفی در E.Coli، جایگاه اتصال رنابسپاراز به دنا در مجاورت ژن(های) رونویسی‌شونده قرار دارد.
 ب: همانند تنظیم منفی در E.Coli، ممکن است موقتاً شکل سه‌بعدی نوعی مولکول واجد پیوند هیدروژنی تغییر کند.
 ج: برخلاف تنظیم مثبت در E.Coli، انواعی از پروتئین‌ها به جایگاه‌های مجزایی در دنا متصل می‌شوند.
 د: همانند تنظیم مثبت در E.Coli، رنابسپاراز قادر نیست به تنهایی به جایگاه خود در دنا متصل شود.

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

۳۵- در ارتباط با هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی، کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

- (۱) همهٔ پروتئین‌های عوامل رونویسی، باعث اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند.
- (۲) همهٔ توالی‌های افزایندهٔ دور از ژن، در تشکیل خمیدگی در DNA نقش دارند.
- (۳) بعضی از رناهای پیک تولیدشده، اطلاعات تولید بیش از یک پروتئین را دارند.
- (۴) در بعضی از ژن‌ها، نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی به اپراتور متصل است.



۱ آذر ماه ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۲

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شماره ۱۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شماره	تا شماره	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.

• ویژه کنکور ۱۴۰۳ •



سوالات فیزیک

آزمون مرحله پایه دوازدهم

سوالات پایه

۳۶- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

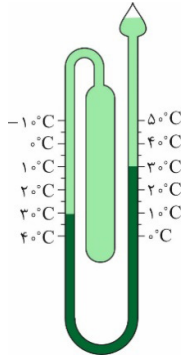
(الف) برای تعیین دما می توان از هر مشخصه قابل اندازه گیری استفاده کرد.

(ب) دقت ترموکوپل از دماسنج گازی کمتر است.

(پ) دماسنج شکل مقابل دماسنج بیشینه-کمینه است که کمترین و بیشترین دمایی که می تواند اندازه بگیرد به ترتیب 10°C و 50°C است.

(ت) برای تعیین دما به وسیله ترموکوپل، اتصال مرجع سیمها باید در یک دمای ثابت باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۳۷- اگر دمای جسمی را بر حسب درجه فارنهایت 10°C درصد کاهش دهیم، دمای آن بر حسب کلوین ۲ درصد کاهش می یابد. دمای اولیه جسم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- ریل های یک راه آهن در زمستان و در دمای 40°C - طوری کار گذاشته شده اند که فاصله بین هر دو ریل مجاور ۲cm است. اگر طول هر ریل ۱۰m باشد، در چه دمایی بر حسب فارنهایت فاصله ریلها به ۱cm می رسد؟ (ضریب انبساط طولی ریلها $\frac{1}{K} = 10^{-5}$ است.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- از یک ورقه فلزی دو قرص به شعاع های R و R' جدا می کنیم. به هر دوی آنها گرمای یکسان داده می شود. به ازای کدام نسبت $\frac{R'}{R}$ ، تغییر مساحت قاعده دایره ای شکل دو ورقه با هم برابر می شود؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) به ازای تمام مقادیر

محل انجام محاسبات

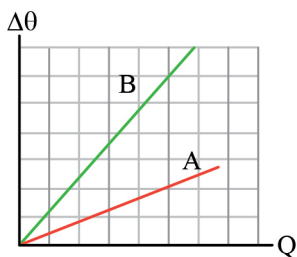
۴۰- مایعی به جرم 2010 g با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} 10^{-4}$ ، ظرفی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} 10^{-5} \times 2$ را پر کرده است. اگر دمای مجموعه را 5°C افزایش دهیم، چند گرم از مایع بیرون می‌ریزد؟ (از تبخیر مایع صرف نظر شود).

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۴۱- دمای یک صفحه فلزی را از 100°C به 190°C می‌رسانیم مساحت صفحه a درصد افزایش می‌یابد. دمای همین صفحه را از 100°C به چند درجه فارنهایت برسانیم تا چگالی آن هم تقریباً a درصد افزایش یابد؟

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۴ (۳) ۱۴۰ (۴) ۳۲۰

۴۲- نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جرم‌های برابری از دو ماده A و B مطابق شکل روبه روست. اگر 1 kg از ماده A با دمای 20°C را با 2 kg از ماده B با دمای 40°C مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟



- (۱) ۲۶
(۲) ۲۸
(۳) ۳۲
(۴) ۳۴

۴۳- داخل مکعبی از جنس مس که طول هر ضلع آن 10 cm است، حفره‌ای وجود دارد که با آب پر شده است. اگر $39/6 \text{ kJ}$ گرما به مکعب داده شود، دمای مکعب 10°C افزایش می‌یابد. چند درصد حجم مکعب را حفره تشکیل می‌دهد؟

(گرمای ویژه آب و مس به ترتیب $\frac{4}{2} \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ و $\frac{4}{4} \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$ و چگالی آب و مس به ترتیب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۴۴- داخل یک گرمکن برقی با توان مصرفی 2 kW ، 5 kg آب به دمای 50°C می‌ریزیم. حجم آب به مدت یک دقیقه کاهش و بعد از آن افزایش می‌یابد. بازده گرمکن چند درصد است؟ (گرمای ویژه آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و انبساط گرمکن ناچیز است.)

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۷۰ (۴) ۷۵

۴۵- m_1 کیلوگرم آب با دمای θ_1 و m_2 کیلوگرم آب با دمای θ_2 را یک بار به طور هم زمان و بار دیگر پس از مخلوط کردن و رسیدن به تعادل گرمایی داخل گرم‌کنی با توان گرمایی ثابت می‌ریزیم دمای آب داخل گرم‌کن در حالت اول در مدت t_1 و در حالت دوم در مدت t_2 به نقطه جوش می‌رسد. کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر $m_1 > m_2$ باشد، $t_2 > t_1$ است.
(۲) اگر $m_1 < m_2$ باشد، $t_2 < t_1$ است.
(۳) تحت هر شرایطی $t_2 < t_1$ است.
(۴) تحت هر شرایطی $t_2 = t_1$ است.

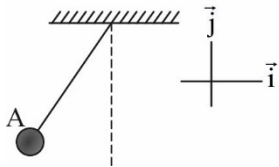
محل انجام محاسبات

سوالات دوازدهم

۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گالیله طبق آزمایش‌هایی به این نتیجه رسید که در نبود نیرو، حرکت جسم متحرک می‌تواند ادامه یابد.
- (۲) اگر نیروهای وارد بر یک جسم نامتوازن باشند، تندی جسم می‌تواند ثابت باشد.
- (۳) با ترمز گرفتن ناگهانی اتوبوس، به شخص ایستاده در اتوبوس نیرویی به سمت جلو وارد می‌شود.
- (۴) اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت متوازن باشند، حرکت جسم روی خط راست خواهد بود.

۴۷- گلوله‌ی آونگی به جرم 200g از نقطه‌ی A از حال سکون رها می‌شود. اگر در لحظه‌ای که نخ برای اولین بار در راستای قائم قرار می‌گیرد، بردار شتاب گلوله در SI برابر $4\vec{j} - 3\vec{i}$ باشد، بزرگی نیروی کشش نخ در این لحظه چند برابر بزرگی نیروی مقاومت

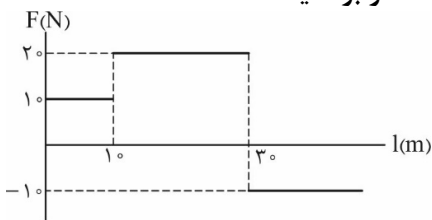


هوای وارد بر گلوله است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۲
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

۴۸- جسمی به جرم 2kg روی مسیر افقی بدون اصطکاک با سرعت ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. نیروی افقی F (هم راستا با

محور x) به جسم وارد می‌شود و نمودار نیرو بر حسب مسافت طی شده توسط جسم از لحظه‌ی وارد شدن نیرو به صورت شکل زیر است. سرعت متوسط جسم در 10 ثانیه‌ی اول که به جسم نیروی F وارد می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۴۹- دو شخص (۱) و (۲) به جرم‌های $m_1 = 100\text{kg}$ و $m_2 = 50\text{kg}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک روبروی یکدیگر ایستاده‌اند.

شخص (۱) با نیرویی افقی به بزرگی 100N ، شخص (۲) را به مدت $2/0$ ثانیه هل می‌دهد و از یکدیگر جدا می‌شوند. چهار ثانیه

پس از جدا شدن دو شخص از هم، فاصله‌ی بین آنها چند متر افزایش می‌یابد؟



- (۱) $2/4$
- (۲) $3/2$
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۲

محل انجام محاسبات



۵۰- وزن جسم A روی سطح یک سیاره، ۲ برابر وزن جسم B روی سطح زمین و وزن جسم A روی سطح زمین، $\frac{1}{4}$ وزن جسم B روی سطح سیاره است. شتاب گرانش در سطح سیاره چند متر بر مربع ثانیه است؟ (شتاب گرانش در سطح زمین برابر $10 \frac{N}{kg}$ است.)

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) ۵ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴) ۲۰

۵۱- گلوله‌ای از سطح زمین با سرعتی به اندازه v در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر تندی متوسط گلوله در بازه زمانی لحظه پرتاب تا رسیدن گلوله به سطح زمین، $\frac{v}{3}$ باشد، اندازه نیروی مقاومت هوای ورود بر گلوله چند برابر وزن گلوله است؟ (اندازه نیروی مقاومت هوا در مسیر گلوله ثابت فرض می‌شود.)

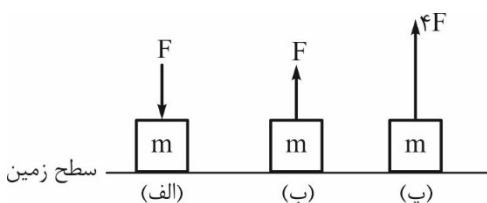
- (۱) $0/3$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $0/6$ (۴) $\frac{2}{3}$

۵۲- چتربازی از یک بالگرد تقریباً ساکن خود را رها می‌کند. کدام یک از گزاره‌های زیر به درستی جاهای خالی را برای تمام حالت مختلف (باز کردن چتر در زمان‌های متفاوت پس از رها شدن چترباز) به درستی پر می‌کند؟
«در مدتی که تندی چترباز در حال است، بزرگی شتاب چترباز در حال است.»

- الف) افزایش - افزایش ب) کاهش - افزایش پ) کاهش - کاهش ت) افزایش - کاهش
(۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف و ب

۵۳- جسمی روی سطح افقی زمین قرار دارد. نیروی F در دو حالت مانند شکل‌های (الف) و (ب) بر آن وارد می‌شود. اگر بزرگی نیروی عمودی سطح در شکل (الف) $\frac{13}{7}$ برابر بزرگی نیروی عمودی سطح در شکل (ب) باشد، نیروی $4F$ در شکل (پ) چه شتابی

بر حسب متر بر مربع ثانیه به جسم خواهد داد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



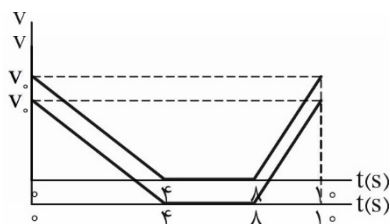
- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۵۴- دو شخص A و B درون آسانسوری ایستاده‌اند. در مدت ۴s تندی آسانسور با شتاب ثابت از صفر به $10 \frac{m}{s}$ رو به بالا می‌رسد و در این مدت وزن شخص A با نیروی عمودی سطح وارد به شخص B برابر است. اکنون آسانسور در مدت چند ثانیه با حرکت رو به بالا باید متوقف شود (تندی خود را از $10 \frac{m}{s}$ به صفر برساند) تا وزن شخص B با نیروی عمودی سطح که کف آسانسور بر شخص A وارد می‌کند برابر شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۵۵- شخص درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است و نمودار تندی - زمان آسانسور که همواره در یک جهت حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. اگر ترازو در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 6s$ و $t_3 = 9s$ به ترتیب نیروهای $F_1 = 700N$ و



$F_2 = 800N$ و F_3 را نشان دهد، F_3 چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۵۰۰ (۱)
۸۵۰ (۲)
۹۰۰ (۳)
۱۰۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات

سؤالات شیمی

آزمون مرحله ۱۱ پایه دوازدهم

۱ آذر ماه ۱۴۰۲

سوالات پایه

۵۶- کدام مطلب درست است؟

- ۱) سوخت سبز، سوختی است که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شود و به همین دلیل در ساختار آن، اتم اکسیژن وجود دارد.
- ۲) در شیمی سبز، شیمی‌دان‌ها سعی دارند با بهره‌گیری از منابع طبیعی و ساختگی، کیفیت زندگی را افزایش دهند و هم زمان از طبیعت محافظت کنند.
- ۳) کربن دی‌اکسید تولید شده از سوختن کامل سوخت‌های سبز می‌تواند با اکسید عنصر شماره ۱۲ جدول تناوبی واکنش داده و ترکیبی یونی تولید کند.
- ۴) سوخت‌های سبز زیست تخریب پذیرند و به وسیله جانداران ذره‌بینی به عنصرهای سازنده‌ی خود تجزیه می‌شوند.

۵۷- درستی یا نادرستی علمی عبارتهای زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟

در دما و فشار یکسان، حجم اشغال شده توسط ۱۰ گرم اوزون کمتر از ۱۰ گرم اکسیژن است.
لایه اوزون، به منطقه مشخصی از لایه دوم هواکره گفته می‌شود که بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش نور خورشید را جذب می‌کند.

در فرایند تولید اوزون تروپوسفری، به ازای مصرف $10^{22} \times 107 / 2$ مولکول اکسیژن طی سه مرحله واکنش، در نهایت، $10^{-2} \times 75$ مول اوزون تروپوسفری در هواکره به وجود می‌آید.

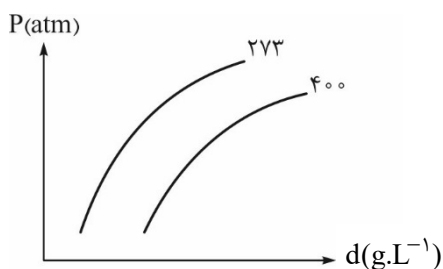
آلوتروپ، به شکل‌های مختلف اتمی یا مولکولی از یک عنصر گفته می‌شود و اوزون، آلوتروپ ناپایدارتری نسبت به مولکول اکسیژن است.

در حالت فیزیکی مایع، اوزون برخلاف اکسیژن به رنگ آبی دیده می‌شود و در دمای 140°C - به حالت فیزیکی گاز است.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ۱) درست - درست - نادرست - نادرست | ۲) نادرست - درست - درست - نادرست |
| ۳) درست - نادرست - نادرست - درست | ۴) درست - درست - نادرست - درست |

محل انجام محاسبات

۵۸- کدام مورد یا موارد درست است؟



الف) در فرایند هابر در هر شرایطی از دما و فشار، حجم گاز هیدروژن مصرفی، ۱/۵ برابر حجم گاز آمونیاک تولید شده است.

ب) براساس قانون آووگادرو، حجم معین از تمام گازها در شرایط یکسان، دارای شمار برابری از اتم‌های گازی است.

پ) اگر فشار و دمای یک نمونه گازی را به ترتیب ۲۰ و ۴۰ درصد کاهش دهیم ولی شمار مول‌های آن را ثابت نگه داریم، حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

ت) نمودار فشار گاز (P) برحسب چگالی آن (d) در دو دمای ۲۷۳ و ۴۰۰ کلویین به صورت روبه‌رو است.

الف (۴)

الف و پ (۳)

الف و ت (۲)

ب و ت (۱)

۵۹- شمار اتم‌ها در ۱۰۲/۴ گرم گاز SO_x ، ۲۰ برابر شمار یون‌ها در ۱۰/۸۸ گرم کلرید فلز A به فرمول ACl_2 است. اگر از واکنش کامل این مقدار ACl_2 با مقدار کافی محلول نیترات مطابق معادله موازنه نشده زیر ۲۲/۹۶ گرم رسوب نقره کلرید به دست آید،

به ترتیب از راست به چپ x و جرم مولی فلز A کدام است؟

($O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $ACl_2(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + A(NO_3)_x(aq)$

۱۳۷ - ۳ (۴)

۱۳۷ - ۲ (۳)

۶۵ - ۳ (۲)

۶۵ - ۲ (۱)

۶۰- واکنش تجزیه ۳۲۰ گرم SO_3 مطابق معادله موازنه نشده زیر در ظرفی در بسته در دمای ثابت، آغاز می‌شود و پس از گذشت مدت زمان معینی، شمار اتم‌های اکسیژن در فراورده‌های واکنش، ۳ برابر شمار اتم‌های اکسیژن در واکنش دهنده باقی‌مانده می‌شود. در این مدت فشار درون ظرف چند درصد تغییر می‌کند؟

($S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

$SO_3(g) \rightarrow SO_2(g) + O_2(g)$

۴۰ درصد کاهش (۴)

۶۰ درصد افزایش (۳)

۶۰ درصد کاهش (۲)

۴۰ درصد افزایش (۱)

۶۱- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی فراوان‌ترین یون چند اتمی آب دریا با شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی باریم هیدروکسید یکسان است.

(۲) اگر شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم X برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین ایزوتوپ عنصر لیتیم باشد، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون XO_3^{2-} برابر ۰/۳ است.

(۳) نسبت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی آلومینیم فسفات به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر واحد فرمولی استرانسیم نیترات برابر ۱/۵ است.

(۴) در اثر انحلال ۳۱/۶۸ گرم آمونیوم سولفات در آب ۰/۷۲ مول یون آزاد می‌شود و این ماده به عنوان یک کود شیمیایی دو عنصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۶۲- چند مورد از عبارات های زیر نادرست هستند؟

با توجه به اینکه حدود ۷۵ درصد از جرم زمین را آب تشکیل می دهد، زمین در فضا به رنگ آبی دیده می شود. مقایسه مقدار آنیون های موجود در آب دریا به صورت: $Br^- > CO_3^{2-} > SO_4^{2-} > Cl^-$ است. برای شناسایی یون باریم در یک نمونه آب می توان از یون های کلرید و هیدروکسید استفاده کرد. جمع جبری بار یون های آمونیوم، استرانسیم، سولفات و نیترات برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی در یون فسفات است.

NaN_3 یک ترکیب یونی دوتایی با نام سدیم نیتريد است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳- اطلاعات داده شده در ارتباط با چند مورد از یون های چند اتمی زیر به طور کامل درست است؟

NO_3^x : x برابر ۱- است، $\frac{1}{3}$ الکترون های ظرفیتی اتم های آن در تشکیل پیوند شرکت کرده اند و این آنیون حاصل یونش یک اسید با K_a بزرگ در آب است.

CN^- : نام آن سیانید است، در ساختار لوویس آن پیوند سه گانه دیده می شود و ضمن مبادله ۶ مول الکترون میان این یون و یون روی، ۳ مول ترکیب یونی سه تایی تشکیل می شود.

SO_4^b : اگر نام این یون به پسوند «ات» ختم شود، حاصل $a + b$ برابر ۲ و مدل فضاپرکن آن مشابه آنیون کربنات است.

دی کرومات ($Cr_mO_n^{2-}$): اگر در فرمول شیمیایی ترکیب یونی کبالت (III) دی کرومات اختلاف شمار اتم ها و عنصرها برابر ۲۶ باشد و در ساختار لوویس این آنیون، هر اتم کروم توسط ۴ اتم اکسیژن احاطه شده باشد، حاصل $\frac{n}{m}$ برابر ۳/۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۴- برای تهیه محلولی که غلظت یون فلئورید در آن ۱۲۷ppm است، باید به تقریب چند گرم محلول سدیم فلئورید با غلظت ۸۴ppm را به ۷۰۰ گرم محلول منیزیم فلئورید با غلظت ۳۱۰ppm اضافه کنیم؟

($F = 19, Na = 23, Mg = 24: g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲۴۷ ۲ (۲) ۴۹۵ ۳ (۳) ۷۴۲ ۴ (۴) ۹۸۸

۶۵- درصد جرمی یون برمید در ۱۲۵ گرم محلولی از کلسیم برمید دو برابر درصد جرمی یون سولفات در ۷۵ گرم محلولی از مس (II) سولفات است. درصد جرمی کلسیم برمید در محلول اول چند برابر درصد جرمی مس (II) سولفات در محلول دیگر است؟

($O = 16, S = 32, Ca = 40, Cu = 64, Br = 80: g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲/۲۵ ۲ (۲) ۰/۱۵ ۳ (۳) ۰/۲۲۵ ۴ (۴) ۱/۵۰

محل انجام محاسبات

سوالات دوازدهم

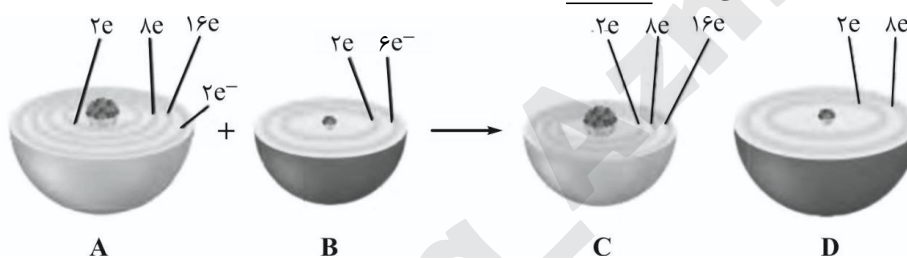
۶۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) الکتروشیمی شاخه‌ای از ترموشیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش مهمی دارد و می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.
- (۲) واکنش‌های همراه با داد و ستد الکترون، مبنایی برای تولید پرکاربردترین شکل انرژی در به کارگیری فناوری‌ها هستند.
- (۳) در باتری مورد استفاده در موتورسیکلت برقی ضمن انجام واکنش اکسایش-کاهش، همه انرژی شیمیایی مواد واکنش‌دهنده به منظور به حرکت درآمدن موتور مصرف می‌شود.
- (۴) با قرار دادن دو تیغه فلزی هم‌جنس درون لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

۶۷- کدام عبارت در مورد واکنش فلزها با گاز اکسیژن درست است؟

- (۱) فلزها تمایل دارند چند الکترون از دست داده، اکسیژن را کاهش دهند و به کاتیونی با آرایش الکترونی هشت‌تایی تبدیل شوند.
- (۲) اغلب فلزها در این واکنش شرکت می‌کنند و در اثر انجام این واکنش، شعاع گونه کاهنده افزایش و شعاع گونه اکسندنده کاهش می‌یابد.
- (۳) اکسید فلزی تشکیل شده، ترکیبی دوتایی است که در مقایسه با فلز واکنش‌دهنده و گاز اکسیژن پایداری بیشتری دارد.
- (۴) اگر در این واکنش هر اتم فلز n الکترون از دست دهد، شمار الکترون‌های مبادله شده میان گونه‌های اکسندنده و کاهنده برابر $2n$ است.

۶۸- با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده الگوی ساده‌ای از واکنش میان دو عنصر فلزی و نافلزی با نمایش ساختار لایه‌ای اتم آن‌هاست، کدام موارد از مطالب بیان شده نادرست است؟



الف) شمار الکترون‌های با $I = 1$ در اتم گونه اکسندنده، $\frac{1}{2}$ برابر شمار الکترون‌های با $I = 2$ در اتم گونه کاهنده است.

ب) عنصر A، فلزی از دوره چهارم و گروه هشتم می‌باشد و B عنصری است که بیش‌ترین خصلت نافلزی را در جدول تناوبی دارد.

پ) در معادله کلی این واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده برابر ۳ است.

ت) نیم واکنش کاهش انجام شده در این فرایند را می‌توان به صورت: $B_7(g) + 2e^- \rightarrow 2B^-(s)$ نمایش داد.

ث) در فرمول شیمیایی نمک حاصل از این واکنش، شمار آنیون‌ها و شمار کاتیون‌ها یکسان است.

(۴) الف، ب، ت

(۳) پ، ث

(۲) ب، پ، ت

(۱) الف، ث

محل انجام محاسبات

۶۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی گرمایی می تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد. در پدیده های طبیعی مانند تندر و آذرخش بخشی از انرژی به شکل انرژی الکتریکی میان واکنش دهنده ها و فراورده های واکنش جاری می شود.

تأمین انرژی به کمک باتری ها، سلول سوختی و برقکافت همگی جزو یکی از قلمروهایی است که دانش الکتروشیمی در آن حیطة، فعالیت و نقش دارد.

با قرار دادن تیغه ای از جنس آهن در محلول مس (II) سولفات، کاهش رنگ آبی محلول، رسوب فلزی سرخ فام و افزایش دمای محلول، حاکی از انجام یک واکنش اکسایش-کاهش است.

اگر قدرت کاهندگی اتم قلع از اتم منگنز کمتر باشد، به این معناست که اتم های قلع تمایل کمتری به از دست دادن الکترون و انجام واکنش با محلول دیگر فلزها دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰- اگر تیغه ای از جنس فلز آلومینیم درون ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات قرار گیرد، کدام مطلب بیان شده درست است؟ ($Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

(۱) اگر در پایان واکنش تنها ۶۰ درصد از اتم های مس بر سطح تیغه آلومینیمی قرار گرفته باشد، جرم تیغه در مقایسه با آغاز واکنش ۳/۸۴ گرم سنگین تر می شود.

(۲) با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود، زیرا یون سولفات بی رنگ است.

(۳) لحظه ای که شمار الکترون های مبادله شده میان گونه های کاهنده و اکسنده از شروع واکنش، برابر $10^{22} \times 525 / 7$ شود، غلظت مولی $Al^{3+}(aq)$ به تقریب برابر ۰/۰۸۳ مولار می باشد.

(۴) در آرایش الکترونی گونه های کاهنده و اکسنده به ترتیب دو و سه لایه الکترونی به طور کامل پر شده است.

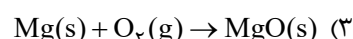
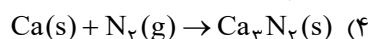
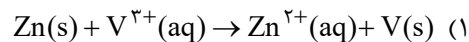
۷۱- در جدول زیر داده های مربوط به کدام ردیف (ها) نادرست است؟

ردیف	واکنش	ویژگی
الف	$Cr(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Sn(s)$	شمار الکترون های مبادله شده میان گونه های اکسنده و کاهنده در واکنش موازنه شده، برابر ۶ است.
ب	$2Fe^{3+}(aq) + Fe(s) \rightarrow 3Fe^{2+}(aq)$	نقش اکسنده را برعهده دارد.
پ	$Ba(s) + P_4(s) \rightarrow Ba_3P_2(s)$	شمار الکترون های مصرف شده برای کاهش هر مولکول $P_4(s)$ برابر ۱۲ است.
ت	$Au(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Au^{3+}(aq) + Cu(s)$	یک واکنش خود به خودی و گرماده است.

۱) الف و پ ۲) ب ۳) پ و ت ۴) ت

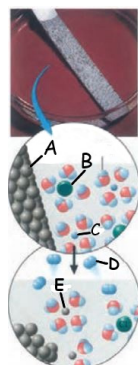
محل انجام محاسبات

۷۲- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های کاهنده و اکسنده عدد بزرگ تری است؟



۷۳- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به واکنش آخرین فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی با هیدروکلریک اسید می‌باشد، کدام

مطلب نادرست است؟ ($\text{Zn} = ۶۵, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) در این واکنش C گونه اکسنده است و نیم واکنش اکسایش به صورت $\text{A(s)} \rightarrow \text{E(aq)} + 2\text{e}^-$ انجام می‌شود.

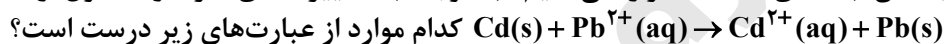
(۲) شمار الکترون‌های با $l=1$ در دو گونه B و E با هم برابر است و در طول انجام واکنش شمار ذرات B برخلاف E بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۳) فراورده گازی این واکنش مولکول D است که می‌توان آن را از واکنش مخلوط پودری آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نیز تهیه کرد.

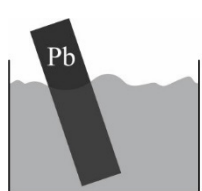
(۴) با گذشت زمان و پیشروی واکنش، غلظت مولی E برخلاف pH محلول، افزایش می‌یابد.

۷۴- دو تیغه هم‌جرم از جنس فلزهای کادمیم و سرب را به طور جداگانه درون دو محلول مس (II) نیترات در شرایط

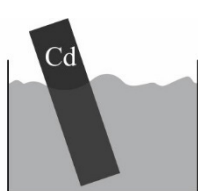
یکسان با دمای ۲۰°C قرار می‌دهیم. با توجه به تغییر دمای هر دو محلول و دانستن خودبه‌خودی بودن واکنش:



($\text{Pb} = ۲۰۷, \text{Cd} = ۱۱۲, \text{Cu} = ۶۴: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱)



(۲)

الف) دما در هر دو محلول افزایش می‌یابد و این افزایش دما در ظرف (۲) بیشتر از ظرف (۱) است.

ب) محلول حاوی یون‌های $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ را می‌توان در ظروف مسی نگهداری کرد.

پ) با مبادله $۱ / ۵۰۵ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون بین گونه‌های کاهنده و اکسنده در ظرف (۲)، جرم مواد حل‌شونده محلول در آب به اندازه $۳/۲$ گرم افزایش می‌یابد.

ت) با فرض آن که در هر دو ظرف، تمام اتم‌های مس بر سطح تیغه‌های فلزی بنشینند، درصد تغییر جرم تیغه در ظرف (۱) به ظرف (۲) به تقریب برابر $۱/۸۵$ است.

(۴) ب و پ و ت

(۳) الف و ب و ت

(۲) الف و ب

(۱) الف و ب و پ

محل انجام محاسبات



۷۵- جدول زیر داده‌هایی از قرار دادن چند تیغه از جنس فلزهای متفاوتی را درون محلول قلع (II) نیترات در دمای 25°C نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، در کدام گزینه، ترتیب از راست به چپ، پاسخ پرسش‌های زیر به درستی آمده است؟

دمای مخلوط پس از گذشت زمان ($^{\circ}\text{C}$)	نماد کاتیون	نماد فلز
۸۲	A^{2+}	A
۱۳	B^{2+}	B
۵۲	C^{+}	C
۷۲	D^{2+}	D

الف) اکسنده‌ترین کاتیون کدام است؟

ب) با وارد کردن تیغه‌ای از جنس فلز قلع درون محلول $\text{C}^{+}(\text{aq})$ واکنشی رخ می‌دهد؟

پ) اگر A فلز روی باشد، آن‌گاه B کدام فلز می‌تواند باشد؟

ت) محلول $\text{A}^{2+}(\text{aq})$ را در ظرفی از جنس کدام فلز نمی‌توان نگهداری کرد؟

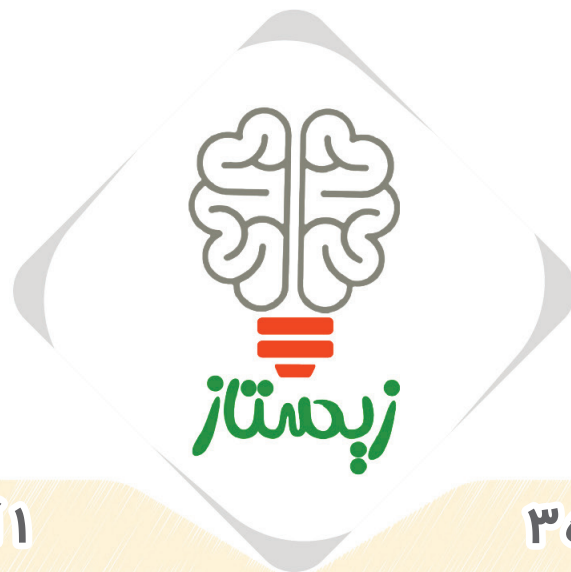
۱) B^{3+} - خیر - Al - B

۲) B^{3+} - خیر - Au - C

۳) C^{+} - بله - Al - B

۴) C^{+} - بله - Au - C

محل انجام محاسبات



۱ آذرماه ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۳

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شماره ۱۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شماره	تا شماره	زمان پیشنهادی
۱	ریاضی	۲۰	۷۶	۹۵	۳۴ دقیقه
۲	زمین	۱۰	۹۶	۱۰۵	۸ 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 •



سؤالات ریاضی آزمون مرحله پایه دوازدهم ۱ آذرماه ۱۴۰۲

سؤالات پایه

۷۶- جزء صحیح ریشه معادله $x^2 + \sqrt{x^2 - 4} - 5(\sqrt{2})^{x-2} + \sqrt{x^2 - 4} - 6 = 0$ کدام گزینه است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- نمودار تابع $f(x) = 2^{x+|x|}$ را در راستای محور xها یک واحد به سمت چپ و در راستای محور yها، $\frac{1}{4}$ واحد به سمت پایین منتقل می‌کنیم. نمودار تابع جدید در بازه (a, b) بالاتر از نمودار اولیه است. کمترین مقدار a کدام است؟

(۱) $\log_4 + \frac{1}{4}$ (۲) $\log_4 - \frac{3}{4}$ (۳) $-\log_4$ (۴) $-\log_3$

۷۸- اگر $A = \log_4^{(x-1)}$ و $B = \log_4^3$ و $1 < A + B < 2$ باشد، مقدار $\log_{(3x-4)}\left(\frac{1}{x}\right)$ کدام است؟ ($x \in \mathbb{Z}$)

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۷۹- در معادله درجه دوم $x^2 - \left(\sqrt[3]{\sqrt{3^2 \log_4^{169}}} - 21\right)x - 4 = 0$ مجموع مربعات ریشه‌ها کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۸۰- اگر $\log_5^2 = x$ و $\log_7^5 = \frac{1}{y}$ باشد، حاصل $\log_{135} 100$ بر حسب x و y کدام است؟

(۱) $\frac{2y+2}{3x+1}$ (۲) $\frac{2x+2}{3y+1}$ (۳) $\frac{x+2}{2y+3}$ (۴) $\frac{2y+1}{3x+2}$

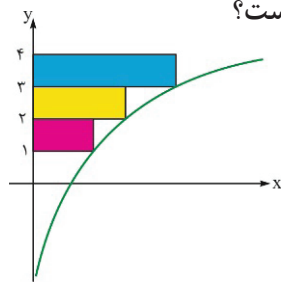
۸۱- اگر $\frac{2}{\log_4^a} = \frac{4}{\log_4^b} = \frac{6}{\log_4^c}$ و $abc = 64$ باشد، مقدار $\log_4^a \times \log_4^b \times \log_4^c$ کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

محل انجام محاسبات



۸۲- در شکل مقابل، یک رأس هر مستطیل روی نمودار تابع $f(x) = \log_a^x$ و یک ضلع آن‌ها روی محور y قرار دارد. اگر مساحت مستطیل متوسط 3^0 واحد بیشتر از مساحت مستطیل کوچک باشد، مساحت مستطیل بزرگ کدام است؟



۵۴ (۱)

۱۰۸ (۲)

۱۲۵ (۳)

۲۱۶ (۴)

۸۳- با توجه به تساوی $\frac{\log_x(xy)}{\log_y(x\sqrt{y^\Delta})} = 1$ کدام رابطه بین x و y می‌تواند درست باشد؟

$y\sqrt{x} = 1$ (۴)

$y\sqrt[3]{x} = 1$ (۳)

$y = \frac{1}{x^2}$ (۲)

$y = x^2$ (۱)

۸۴- از معادله $x + \log(\Delta^x - 2) = x \log 2 + \log 24$ حاصل Δ^x کدام است؟

\log_6^Δ (۴)

\log_5^6 (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۸۵- از معادله $\log_x(x^2 - 12) = \frac{\log_6^{24}}{\log_6^{24}} - \frac{\log_6^{144}}{\log_6^{24}}$ مقدار $\log_x^{(x+4)}$ کدام است؟

۲ (۴)

۰ (۳)

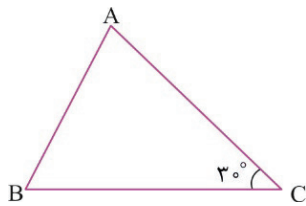
۱/۵ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

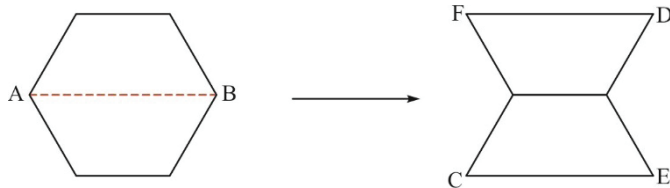
سوالات دوازدهم

۸۶- در مثلث مقابل $AC = \log_3^{16}$ و $BC = \log_2^{27}$ است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



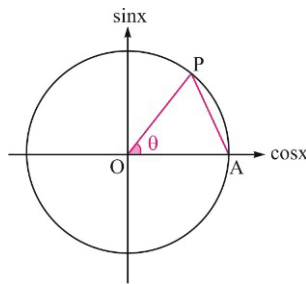
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۸۷- مطابق شکل، یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع ۵ واحد را از قطر AB برش می‌دهیم. در شکل جدید، فاصله دو نقطه C و D کدام است؟



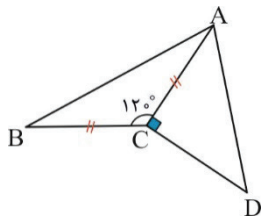
- ۱۰ (۱)
- $5\sqrt{7}$ (۲)
- $5\sqrt{3}$ (۳)
- ۱۵ (۴)

۸۸- مطابق شکل، نقطه P روی دایره مثلثاتی قرار دارد. اگر $|AP| = 2\sqrt{\cos\theta}$ باشد، مقدار $\cos\theta$ کدام است؟



- $\frac{1}{3}$ (۱)
- $\frac{1}{2}$ (۲)
- $\frac{1}{5}$ (۳)
- $\frac{1}{4}$ (۴)

۸۹- در شکل مقابل اگر $AC = BC$ و $AD = 5$ و مساحت مثلث ABC برابر $4\sqrt{3}$ باشد، مساحت مثلث ACD کدام است؟



- ۶ (۱)
- ۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

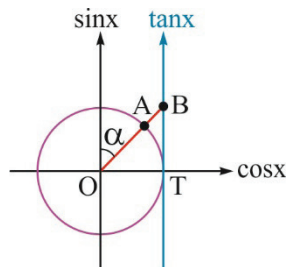
۹۰- اگر x و y زاویه حاده و در رابطه‌های $\sin(50^\circ + x) = \cos 35^\circ$ و $\tan^3(x + y + 20^\circ) = \cot^3 10^\circ$ صدق کند، حاصل $\cos(y - x + 20^\circ)$ برابر با کدام گزینه است؟

- $\cos 20^\circ$ (۱)
- $-\cos 20^\circ$ (۲)
- $\sin 20^\circ$ (۳)
- $-\sin 20^\circ$ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۱- در مثلث ABC می‌دانیم $\sin\left(\frac{A+B}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi-C}{2}\right) = \frac{1}{4}$ ، حاصل $\sin\frac{C}{2}\left(1 + \frac{1}{\cos\frac{C}{2}}\right) + \cos\frac{C}{2}\left(1 + \frac{1}{\sin\frac{C}{2}}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{113}{60}$ (۲) $\frac{143}{60}$ (۳) $\frac{-113}{60}$ (۴) $\frac{-143}{60}$



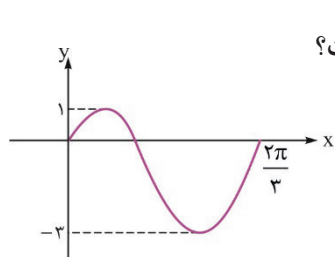
۹۲- در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، پاره خط AB کدام است؟

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

۹۳- حاصل ضرب دوره تناوب و بیشترین مقدار تابع $f(x)$ کدام است؟

$$f(x) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + \sin(x - \Delta\pi) + 7\sin(10\pi + x) + 6\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

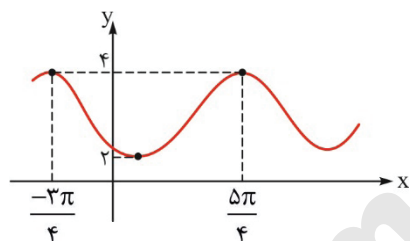
- (۱) 13π (۲) 15π (۳) 26π (۴) 30π



۹۴- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos\left(bx - \frac{\pi}{3}\right) + d$ است. حاصل $f\left(\frac{\pi}{9}\right)$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۹۵- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a + b \cos\left(cx - \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(cx + \frac{\pi}{4}\right)$ به صورت مقابل است. مقدار $\frac{ac}{b}$ کدام است؟ ($c > 0$)



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

محل انجام محاسبات

سوالات زمین‌شناسی آزمون مرحله پایه دوازدهم ۱ آذر ماه ۱۴۰۲

۹۶- چند مورد از موارد زیر تامین آب شیرین توسط بشر را با چالش رو به رو می‌کنند؟

- | | | |
|-----------------------|------------------|------------|
| افزایش روزافزون جمعیت | توسعه کشاورزی | توسعه صنعت |
| ۳ (۱) | ۴ (۳) | ۲ (۲) |
| | گرم شدن کره زمین | |
| | ۱ (۴) | |

۹۷- در یک آبخوان سرعت حرکت آب ۳ متر بر ثانیه است. در این آبخوان قناتی برای برداشت آب احداث می‌شود که طول کانالش ۳۵ کیلومتر و عمق مادر چاهش ۳۱۰ متر و تعداد میله چاهها در این قنات ۷ عدد است. اگر در بازه‌ای از زمان آبدهی قنات افزایش یابد، با تغییر کدام مؤلفه می‌توان آبدهی قنات را افزایش داد؟

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (۱) کاهش سرعت حرکت آب | (۲) کاهش طول کانال |
| (۳) افزایش عمق مادر چاه | (۴) کاهش تعداد میله چاهها |

۹۸- در قسمتی از یک زمین ماسه سنگی، رودخانه‌ای دائمی وجود دارد که عرض رودخانه در حال حاضر ۴ متر، عمق رودخانه ۲ متر و سرعت حرکت آب ۸ متر بر ثانیه است. در این زمین ماسه سنگی یک آبخوان آزاد هم وجود دارد که پس از یک بارندگی آرام و طولانی عمق سطح ایستابی آن ۲ متر کمتر شده است. اگر عرض رودخانه هم پس از بارندگی ۱/۵ برابر شود، با فرض ثابت بودن سرعت آب، دبی رودخانه چندبرابر می‌شود؟



- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۱/۵
(۴) ۱/۱

۹۹- کدام عامل تأثیر کمتری بر نوع آبخوان دارد؟

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| (۱) شیب زمین | (۲) سرعت حرکت آب زیرزمینی |
| (۳) ساختمان زمین‌شناسی محل | (۴) شرایط آب و هوایی منطقه |

۱۰- در شهرهایی مانند بندرعباس که در نزدیکی سواحل قرار دارند، با تغییر کدام مؤلفه کیفیت آب‌های زیرزمینی افت می‌کند؟

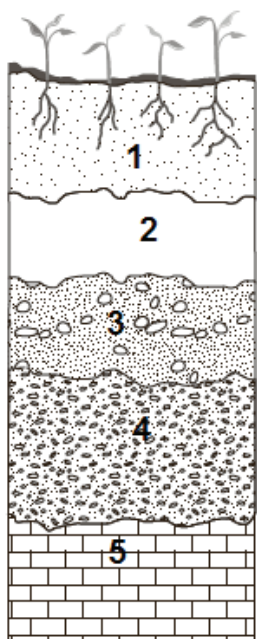
- (۱) یکاهش ضخامت حاشیه مویینه
(۲) افزایش ضخامت حاشیه مویینه
(۳) کاهش عمق سطح ایستابی
(۴) افزایش عمق سطح ایستابی

۱۰- در ارتباط با آب‌های تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر عبارت درست کدام است؟

- (۱) آب تجدیدپذیر، آبی است که در مقیاس زمانی نامعین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب، جایگزین می‌شود.
(۲) برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره‌برداری از منابع آب، بیشتر از میزان تغذیه آن منابع باشد.
(۳) در سال ۱۴۰۰ سرانه آب تجدیدپذیر به ازای هر نفر در سال ۸۰۰ متر مکعب بوده است.
(۴) آب‌های فسیلی جزوی از آب‌های تجدیدپذیر به حساب می‌آیند.

۱۰- خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها از چه ترکیباتی تشکیل شده است؟

- | | |
|--------------------|-------------------|
| (۱) ماسه، سیلت، رس | (۲) شن، لای، رس |
| (۳) شن، سیلت، ماسه | (۴) شن، لای، ماسه |



۱۰۳- در شکل نیم‌رخ عرضی خاک منطقه‌ای نشان داده شده است. در این خاک افق‌های A, B, C و سنگ بستر وجود دارد. کدام قسمت / قسمت‌ها نشانگر افق C خاک است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۴ و ۳ (۳)

۴ و ۳ و ۲ (۴)

۱۰- اگر سرعت حرکت یک رواناب ۳ برابر و جرم آن $\frac{1}{6}$ شود. میزان قدرت فرساینده‌گی رواناب چه تغییری می‌کند؟

(۱) کم می‌شود (۲) زیاد می‌شود (۳) تغییری نمی‌کند (۴) اطلاعات کافی نیست

۱۰- در علم رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی کدام فرآیند مطالعه نمی‌شود؟

(۱) هوازدگی سنگ‌ها (۲) انتقال رسوبات (۳) ته‌نشینی رسوبات (۴) تشکیل سنگ‌های رسوبی

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی





۱ آذرماه ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۱

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شماره ۱۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	گزینشگر	ناظر علمی	مسئول آزمون	پاسخنامه نویسن
زیست‌شناسی دوازدهم	اسفندیار طاهری	محمد عیسانی	محمد عیسانی	سحر زرافشان، حسن سلیمانی
طراحان		ویراستاران		
گروه آموزشی زیستاز		سامان محمدی‌نیا، صالح حاجی‌زاده، پژمان یعقوبی، فراز حضرتی‌پور، محمدرضا جعفرپور، فریماه جهانی، مهرداد یحیائی		

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و با 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.

• ویژه کنکور ۱۴۰۳ •



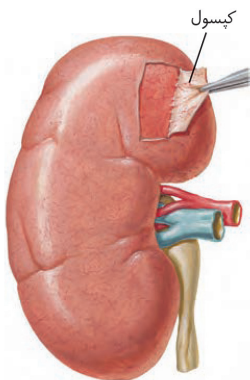
پاسخنامه تشریحی ۱ آذرماه ۱۴۰۲

آزمون مرحله ۱۱ پایه دوازدهم

۱. کدام گزینه زیر در رابطه با ساختار کلیه و حفاظت از آن در انسان سالم و ایستاده، صحیح می‌باشد؟

- (۱) هر یک از کلیه‌ها ضمن داشتن مجاورت با پایینی‌ترین دنده، تنها با سه مهره کمری مرتبط‌اند.
- (۲) پرده پیوندی اطراف هر کلیه، از طریق ساختارهای رشته‌مانند به بخش واجد گلوبومرول متصل است.
- (۳) در سطح خارجی کلیه چین خوردگی‌هایی مشاهده شده و کاهش وزن فرد به‌طور حتم باعث افتادگی کلیه می‌شود.
- (۴) تیره‌ترین بخش برش طولی کلیه، ترکیب سازنده ادرار را مستقیماً وارد میزناهی واجد ماهیچه‌های فاقد گیرنده حس وضعیت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی



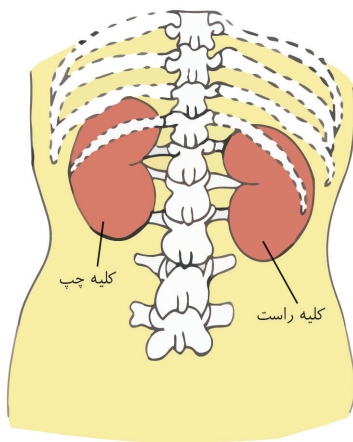
عزیزدل من! که به شکل کتاب دقیق دقت بفرمای! میبینی که کپسول کلیه، در سطح زیرین خود رشته‌هایی اتصال‌ریزی است که به قشر کلیه متصل‌اند. همونجوری که مستحضر هستی و اطلاع داری، بخش قشری کلیه واجد مویرگ‌های گلوبومرول می‌باشد!

نکته رشته‌های ریزی که موجب اتصال کپسول کلیه به قشر آن می‌شوند، سست هستند و کپسول کلیه به راحتی از کلیه جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از خدا که پنهنون نیست از شما چه پنهنون؟! کلیه‌ها در پشت محوطه شکمی قرار دارند و هر دو کلیه، با پایینی‌ترین دنده مجاورت دارند. برای قسمت آخر این گزینه هم باز باید ارجاع بدیم به شکل کتاب درسی! طبق شکل میبینی که هر کلیه با چهار الی پنج مهره کمری مجاورت دارد.

نکته اندازه مهره‌های کمری از بالا به پایین بزرگ‌تر می‌شود.



مشاوره با توجه به روند اهمیت جزئیات در تست‌های مربوط به کنکور سراسری، لازمه که خودت به صورت ویژه روی شکل‌ها فوکوس کنی و تنها به نکات کتاب‌ها و آزمون‌ها، تکیه نکنی و یکم توانایی خودت تو زمینه توجه به جزئیات رو تقویت کنی! از ما گفتن بود بعداً نگی ای کاش یکم بهم اینو می‌گفت...

۳ این مطلب رو با توجه به شکل قبلی، متوجه میشی که در سطح خارجی کلیه‌ها چین

خوردگی‌هایی مشاهده می‌شود. البته بنظر همین که جمله رو خونده باشی از لحنش باید فهمیده باشی که این قسمت درسته! چون بجوری گفته که خیلی میخوره که درست باشه! تو رو خدا لحن جمله رو دقت کن: «در سطح خارجی کلیه چین خوردگی‌هایی دیده می‌شود.» در مورد توضیحات دیگر در این گزینه باید خدمتت عرض کنم که توی متن کتاب درسی گفته شده که تحلیل چربی اطراف کلیه در نتیجه کاهش وزن، ممکن است (نه لزوماً) باعث افتادگی کلیه شود. همون قضیه که هرگزوری، گردو نیست و این حرفا! علت نادرستی این قسمت از گزینه به کاربرد کلمه (به‌طور حتم) است!

۴ باز هم نگاه دقیق‌تر به شکل کتاب درسی کنید فهمیدن نکات این گزینه سب و بس! همش که شد بررسی شکل! آره اصلاً بررسی شکل شاه کلید (نه کلید!) حل این تست بود! خوبه؟ ولم کن، بذار سوال رو توضیح بدیم! هرم کلیه، تیره‌ترین بخش برش طولی کلیه و لگنچه، روشن‌ترین بخش می‌باشد. ادرار از هرم وارد ساختار مجرمانند بین هرم و لگنچه می‌شود، نه میزراه! یادت باشه که میزراه ماهیچه‌های صاف داره که گیرنده حس وضعیت ندارند!

تفکرطراح بخشی از ساختار درونی کلیه که

- ۱ دارای کپسول بومن است: قشری
- ۲ تراوش در آن انجام می‌شود: قشری
- ۳ فرایند تولید ادرار در آن دیده می‌شود: قشری - مرکزی
- ۴ توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود: لگنچه
- ۵ توسط کپسول کلیه محافظت می‌شود: لگنچه - قشری - مرکزی
- ۶ حجم بیشتری از کلیه را تشکیل می‌دهد: مرکزی
- ۷ در ساختار لپ‌های کلیه وجود دارد: قشری - مرکزی
- ۸ روشن‌تر از سایر بخش‌هاست: لگنچه
- ۹ منفذ میزنای در وسط آن است: لگنچه

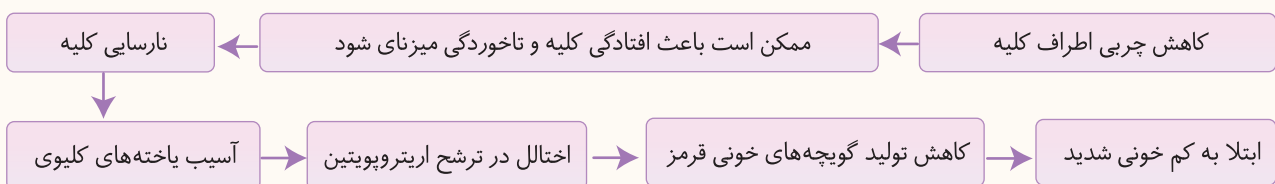
تست در تست عاملی که نقش مهمی در ذخیره انرژی داشته و باعث می‌شود تا کلیه‌ها در موقعیت دقیق خود حفظ شوند و در برابر ضربه محافظت گردند، کدام مشخصه زیر را دارد؟

- ۱ بروز اختلال در آن ممکن است در درازمدت سبب ایجاد کم‌خونی‌های شدید گردد.
- ۲ نقش بیشتری در حفاظت از کلیه‌ای که به طحال نزدیک‌تر است، نسبت به کلیه دیگر دارد.
- ۳ تنها عاملی است که به واسطهٔ یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی بافت خود، مانعی در برابر نفوذ باکتری‌ها ایجاد می‌کند.
- ۴ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، دارای هسته‌ای مرکزی با شبکهٔ آندوپلاسمی زبر گسترده بوده و قابلیت تغییر حجم زیادی دارند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ چربی اطراف کلیه‌ها، علاوه بر اینکه از آن‌ها در برابر ضربه محافظت می‌کند، در حفظ موقعیت آن‌ها نیز نقش دارد. ضمناً نقش ذخیره انرژی توسط بافت چربی رو هم که مطلع هستی و لازم به گفتن نیست!

حالا به نمودار زیر توجه بفرما:



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ کلیه سمت چپ به طحال نزدیک‌تر می‌باشد. تمامی عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها، به یک میزان از آن‌ها محافظت می‌کنند به جز دنده‌ها. دنده‌ها از سمت چپ به میزان بیشتری محافظت می‌کنند؛ زیرا این کلیه، مقداری بالاتر از کلیه سمت راست قرار گرفته‌است. کلیه سمت راست به علت موقعیت قرارگیری کبد، کمی در سطح پایین‌تری از کلیه سمت چپ واقع شده‌است.
- ۳ کپسول اطراف کلیه، از بافت پیوندی رشته‌ای تشکیل شده‌است. این کپسول به واسطهٔ یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی موجود در بافت ساختار خود، مانعی در برابر نفوذ باکتری‌ها به کلیه ایجاد می‌کند.

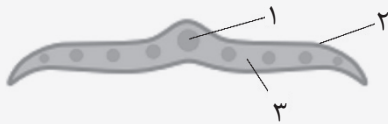
ترکیب در بافت پیوندی متراکم میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و مادهٔ زمینه‌ای آن نیز اندک است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر است. (گفتار ۳ فصل ۱ دهم)

۴ یاخته‌های چربی، اگر چه هسته‌ای حاشیه‌ای (نه مرکزی!) دارند و امکان تغییر حجم زیادی دارند! چرا؟ چون میتونند چربی رو ذخیره یا آزاد کنند! مواقعی که کلسیم میکشی اون قطره چربی درونشون رو آزاد میکنند تا انرژی لازم برای این که شما بتونی حرف بزنی و کاروا بکنی تأمین بشه و از

طرفی مواقعی که جنابعالی افسار خودت رو میدی دست شلمت و تا دلخ میخواد غذا میخوری، ذخیره چربی این بافت بیشتر میشه و چربی‌های جاهای مختلف بدن قلمبه میزنن بیرون و چاق میشی! چاق شدن نتیجه کُنده تر شدن تک تک این سلول‌هاست!

ترکیب شبکه آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌هاست که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (دارای رناتن) و صاف (بدون رناتن) است. شبکه آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین‌ها و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارد. بنابراین یاخته‌های چربی شبکه صاف گسترده‌تری دارند. (گفتار ۳ فصل ۱ دهم)

۲. با توجه به شکل مقابل که بخشی از یک گیاه سه ساله چوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) سامانه بافتی ۲ همانند ۱ توسط مریستم‌های نخستین تولید می‌شوند.
 (۲) یاخته‌های سامانه بافتی ۲ با تولید لیپید موجب کاهش خروج آب به شکل بخار می‌شوند.
 (۳) سامانه بافتی ۳ همانند ۲ در افزایش فشار اسمزی یاخته‌های سامانه بافتی ۱ نقش دارد.
 (۴) در هر سه سامانه بافتی یاخته‌های غیربنیادی با توان قراردادن کروموزوم‌های خطی در سیتوپلاسم وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ آفرین! همونجوری که فهمیدی شکل نشان دهنده برگ یک درخت است. سامانه‌های بافتی ۱ تا ۳ به ترتیب بافت آوندی، سامانه بافت پوششی و سامانه بافت زمینه‌ای است.

با توجه به مطالب کتاب درسی، بجز یاخته‌های بنیادی، یاخته‌های پارانشیمی قابلیت تقسیم شدن را دارند. در روپوست برخلاف بافت آوندی و سامانه بافت زمینه‌ای یاخته پارانشیمی وجود ندارد و به همین دلیل می‌فهمی که در این سامانه، یاخته غیربنیادی با توانایی ردیف کردن کروموزوم‌های خطی در سیتوپلاسم وجود ندارد. عه! راستی فراموش کردم که بگم، ردیف کردن کروموزوم‌های خطی در سیتوپلاسم تعریف دیگری از فرایند میوز یا میوزه!

نکته یاخته‌های پارانشیمی هم در سامانه بافت زمینه‌ای و هم در سامانه بافت آوندی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. ازون جایی که ساختار برگ از مریستم‌های نخستین منشأ می‌گیرد، میشه فهمید که روپوست و بافت آوندی برگ توسط مریستم‌های نخستین تولید می‌شوند.

نکته پیراپوست در ساقه و ریشه تولید می‌شود و کتاب درسی حرفی از تولید آن در برگ نزنه و خب در برگ تولید هم نمیشه!

۲. یاخته‌های روپوست پوستک لیپیدی را تولید می‌کنند. پوستک موجب کاهش نفوذپذیری و خروج آب از برگ می‌شود. راستی یادته که ترکیبات لیپیدی مختلف چیا بودن؟ یکیش همین پوستک بود! ترکیب دیگه چوب پنبه یا سوبرینه که توسط یاخته‌های بافت زمینه‌ای ریشه میتونه تولید بشه!

۳. بافت ۲ و ۳ هر دو یاخته‌های فتوسنتز کننده دارند. یاخته‌های فتوسنتز کننده در مرحله اول الگوی جریان فشاری با وارد کردن مواد آلی خود به آوند آبکشی میزان فشار اسمزی درون این یاخته‌ها را افزایش می‌دهند. البته میدونم که این مطلب مربوط به گفتارهای جلوتره ولی خب تو دیگه قبلاً به بار مطالب مربوط به الگوی جریان فشاری رو توی تابستون و توی پایه دهم خوندی و برای این که به تست خوب طرح کنم، مجبور شدم که این نکته ترکیبی با جلوتره بیارم! پس دیگه نشونم که این جزو مباحث آزمون نبوده! آفرین! باید همه چیز خوب یاد بگیری! من میتونستم به گزینه ساده بذارم جلوت تا به به و چه که کنی و تست رو حل کنی ولی هدف من این بوده که تو به چیز جدید یاد بگیری که به درد دنیا و آخرت بخوره! پس تو هم هدفیت این باشه که چیزی جدید یاد بگیری و هر روز خفتر از قبل بشی! چه پسر و دختر خوبی... آفرین چقدر حرف گوش کن هستی... بسه دیگه پرو نشو! خیلی ازت تعریف کردم؛ حالا وقتشه بری سراغ تست بعدی...

۳. چند مورد از عبارات زیر می‌تواند معرف ویژگی کلیه‌ای باشد که محل عبور میزنای مرتبط با آن از روی رگ‌های خونی نسبت به سمت مقابل، فاصله کمتری از محل انشعاب نوعی سرخرگ بزرگ در ناحیه لگن دارد؟ (مقایسه صورت گرفته نسبت به سمت مقابل است).

(الف) کلیه‌ای که عقبی‌ترین رگ مرتبط با قسمت میانی آن، طول بیشتری دارد.

(ب) کلیه‌ای که میزنای آن تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف بیشتری دارد.

(ج) کلیه‌ای که تعداد انشعابات سیاهرگی مرتبط با آن بیشتر است.

(د) کلیه‌ای که بیشتر توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.

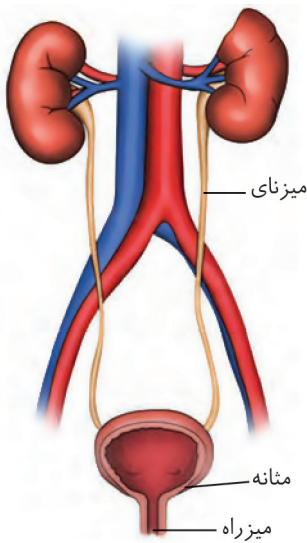
۴ (۴) مورد

۳ (۳) مورد

۲ (۲) مورد

۱ (۱) مورد

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی



سرنخ باز هم اوادمم با یه تست خفن از نکات شکل کتاب درسی! توی این شکل میبینی که محل عبور میزنای از روی رگ‌های خونی در سمت چپ، نسبت به سمت راست، فاصله کمتری از محل منشعب شدن سرخرگ دارد. پس منظور صورت سوال، کلیه چپ است! **دیده** حواست حساست که تصویر مثل آینه است و راست تصویر، همیشه سمت چپ تو!

موارد (ب و ج و د) مربوط به کلیه چپ بوده و مورد (الف) مربوط به کلیه راست می‌باشد. بنابراین سه مورد شرط ذکرشده در صورت سوال را دارند!

بررسی همه موارد:

الف دیده از الان تا آخر این سوال، میدونی که نکات رو دارم از توی شکل‌ها ریز به ریز بهت می‌گم! پس نیاز نیست تکرار کنم که با توجه به شکل این مطلب رو فهمیدم! عقبی‌ترین رگ مرتبط با قسمت وسط کلیه، سرخرگ و همونجور که میدونی سرخرگ کلیوی چپ کوتاه‌تر از سرخرگ کلیوی راست است! چرا؟ چون سرخرگ آئورت شکمی، به کلیه چپ نزدیک‌تره و به همین خاطر، سرخرگ کلیوی (که از سرخرگ آئورت شکمی جدا میشه!) سمت چپ کوتاه‌تره!

ب هر گلابی میدونه که اگه یه میزنای طولش بیشتر باشه، تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ایش هم بیشتره! پس میزنای سمت چپ که طول بیشتری داره، تعداد یاخته‌هاش هم بیشترن! راستی تا حالا واسه سوال شده چرا می‌گیم میزنای و نمی‌گیم صندلی نای؟! **ج** این کزینه خیلی ریز و جزئیه ولی آله کتاب آیکلوی جامع و میکروی دهمو خونده باشی، قشنگ می‌تونستی این کزینه رو جواب بدی! دیدی چجوری تبلیغ کتابمو کردم؟ البته خدایه تا الان هر کی میکروها و آیکلویهای زیست رو کار کرده ازش رضی بوده! برگریم به ادامه سوال، پیام بازگانی تموم شد! اگه وسط کلیه چپ و راست رو نگاه کنی، میبینی که توی سمت چپ، سه انشعاب سیاهرگی از کلیه چپ خارج شده‌اند و توی سمت راست، دو انشعاب سیاهرگ از کلیه راست خارج شده‌اند. پس منظور این گزینه هم کلیه چیه!

د لازمه توضیح بدم؟! دیده در این حد بلد نیستی! آله اینو میدونی دیده کُلورنده و برو از همین الان دنبال یه چیز دیده باش! همه میدونن که کلیه چپ بیشتر توسط دنده‌ها محافظت می‌شود!

مشاوره شکل قبلی رو خیلی خوب باید بلد باشی و مقایسه کامل کلیه راست و چپ رو باید حفظ باشی! به همین منظور من جدول زیر رو واسه آوردنم ولی تو هم باید دقیق بخونیش تا خوب یاد بگیری!

مقایسه کلیه‌ها	کلیه راست	کلیه چپ
موقعیت	پایین‌تر	بالا‌تر
دنده‌های محافظت‌کننده	دنده ۱۲	دنده ۱۱ و ۱۲
طول میزنای	کوتاه‌تر	طویل‌تر
فاصله با سرخرگ آئورت	بیشتر	کمتر

بیشتر	کمتر	فاصله با بزرگ سیاهرگ زیرین
کوتاه‌تر	طویل‌تر	سرخرگ کلیوی
طویل‌تر	کوتاه‌تر	سیاهرگ کلیوی
طحال و فوق کلیه	کبد و فوق کلیه	برخی از اندام‌های مجاور

تست در تست با توجه به بدن یک فرد بالغ و سالم کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در سمتی از بدن که کمتر است، نیز کمتر است.»

۱) طول کولون عمودی آن - فاصله سیاهرگ کلیوی از مهره‌های گردنی

۲) تعداد حبابک‌ها - سرعت ورود ادرار به نوعی اندام کیسه‌ای شکل

۳) قطر مجرای لنفی آن - فاصله غده فوق کلیه از استخوان ترقوه

۴) میزان بافت کبدی - طول رگ کلیوی فاقد مواد دفعی

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

تعداد حبابک‌ها در سمت چپ کمتر است. در سمت چپ بدن به دلیل بلندتر بودن میزراه، سرعت ورود ادرار به مثانه کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) طول کولون عمودی در سمت راست کمتر است. کلیه سمت راست و سیاهرگ آن در قسمت پایین‌تری قرار دارند و فاصله آنها از مهره‌های گردنی بیشتر است.

۳) قطر مجرای لنفی راست کمتر است. فاصله غده فوق کلیه چپ از ترقوه کمتر است.

۴) میزان بافت کبدی در سمت چپ کمتر است. هر دو رگ کلیوی دارای مواد دفعی (حداقل کربن‌دی‌اکسید) هستند.

تفکر طراح سمتی از بدن که

کولون طویلتری دارد ← چپ

کلیه آن پایینتر است ← راست

میزنای طویلتری دارد ← چپ

برآمدگی دیافراگم بیشتر است ← راست

مجرای لنفی طویلتر و قطورتری دارد ← چپ

بخش بیشتر معده و پانکراس در آن دیده می‌شود ← چپ

بخش بیشتر کبد در آن دیده می‌شود ← راست

نیمکره مخ آن با انجام کارهای هنری مرتبطتر است ← راست

شش آن بزرگتر است ← راست

بزرگترین لوب شش در آن قرار دارد ← چپ

۴. کدام گزینه را در رابطه با گردش خون بخش‌های گوناگون گردیزه (نفرون) در یک انسان سالم با قاطعیت می‌توان بیان داشت؟

۱) انتهایی‌ترین بخش موثر در بازجذب مواد، بخشی از نفرون است که فاقد انشعابات شبکه مویرگی دورلوله‌ای در اطراف خود است.

۲) انشعابی از سرخرگ و ابران که از سمت کیسول کلیه دور می‌شود، پیچ‌خوردگی‌های بیشتری نسبت به انشعاب دیگر دارد.

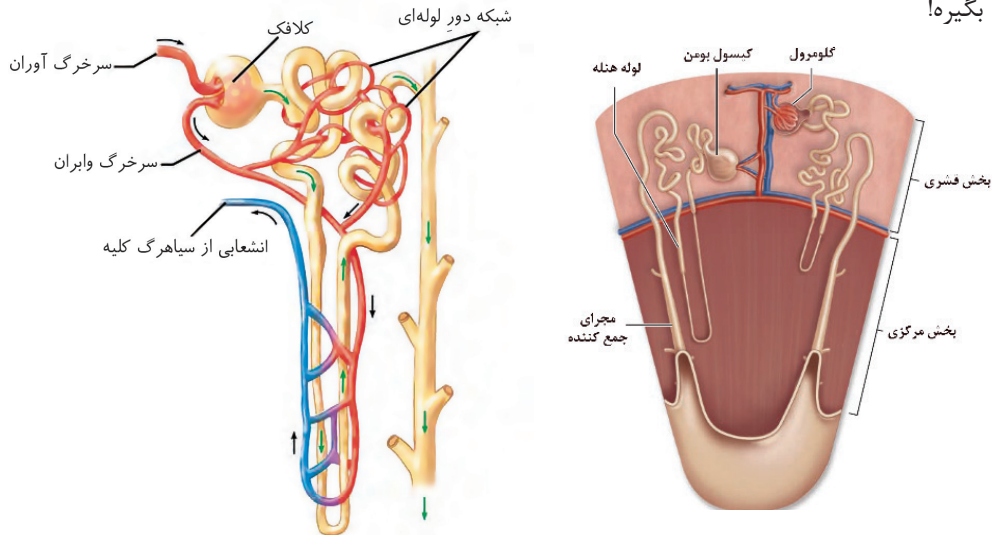
۳) هر شبکه مویرگی موثر در افزایش ترکیبات دفعی گردیزه (نفرون)، بخشی فاقد پیچ‌خوردگی از نفرون را احاطه می‌کند.

۴) رگ خارج‌کننده خون از شبکه مویرگی بازجذب‌کننده برخلاف سرخرگ آوران، می‌تواند در هر م‌های کلیه دیده شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

کسی که این تست رو اشتباه زده باید بفروستیم او! اندام برای انجام کارهای داوطلبانه! انشعابی از سیاهرگ کلیه خون را از شبکه مویرگی دوم (موثر در باز جذب مواد) خارج می کند. این رگ خونی می تواند در مجاورت بخش هایی از قوس هنله قرار بگیرد. قوس هنله بخشی از ساختار نفرون های یک انسان سالم است که علاوه بر بخش قشری در بخش مرکزی و هرم های کلیوی نیز امتداد پیدا کرده است. پس این سیاهرگ درون بخش مرکزی دیده می شود! در مورد سرخرگ آوران چی؟ دقت داشته باش که سرخرگ آوران به طور تمام و کمال توی بخش قشری دیده میشه! از کجا؟ برگرده و برو متن کتاب درسی رو بخون تا بفهمی من چی میگم! آه نفصمیدی که چی به چیه، به شماره تلفنم رنگ بزن تا من برات توضیح بدم.. صفر نصد و سی و نه .. خسته شدم شماره برات اس ام اس میکنم! فعلاً بای!

شکل مکمل شکل مقابل را نظاره کن تا محل قرارگیری اجزای مختلف رو بهتر متوجه بشی! شکل کتاب رو هم توی همین باکس آوردیم تا حجم کمتری بگیره!



بررسی سایر گزینه ها:

۱. انتهایی ترین بخش موثر در باز جذب مواد کجاست؟ آفرین، مجرای جمع کننده! حالا به من بگو که مجرای جمع کننده در اطرافش شبکه مویرگی داره؟ آفرین، نداره! سوال آخرم اینه که آیا مجرای جمع کننده جزئی از نفرون محسوب میشه؟ نه! پس این گزینه غلطه! چون که مجرای جمع کننده بخشی از نفرون محسوب نمی شود!

۲. **تله تستی** مجرای جمع کننده جزئی از ساختار گردیزه محسوب نمی شود.

۲. سرخرگ وایران در مسیر خود به دو انشعاب تقسیم می شود. یک انشعاب پایین تر که به سمت بخش بالاروی قوس هنله رفته و از کپسول کلیه دور می شود و یک انشعاب بالاتر که به سمت لوله پیچ خورده دور می رود و به کپسول کلیه نزدیک می شود. باز هم باید ارجاعت بدم به شکل! پس خودت با دقت توی شکل نگاه کن و ببین که انشعابی که به سمت لوله هنله می رود و از کپسول کلیه دور می شود، انشعابات و پیچ خوردگی های بیشتری دارد! میبینی چقدر ساده بود! البته همیشه گفتن که معما چو حل شود، آسان شود! تو آه راست میگی تستو درست جواب میدادی نه این که بیای اینجا پاسخو بخونی 😊

۳. **نکته** خونی که به اطراف لوله های پیچ خورده می رود، هنوز مواد مفید قوس هنله را دریافت نکرده است اما خونی که به هنله می رود، مواد مفید بخش های پیچ خورده را دریافت کرده است.

۳. هم شبکه مویرگی دور لوله ای و هم شبکه مویرگی کلافک، می توانند در افزایش میزان مواد دفعی درون نفرون موثر باشند. چطور؟ بذار من بگم بصحت! شبکه مویرگی دور لوله ای از طریق ترشح و شبکه مویرگی کلافک، از طریق تراوش! حالا میدونی چرا این گزینه غلطه؟ چون شبکه مویرگی کلافک درون کپسول بومن قرار دارد و در واقع این خود شبکه مویرگی هست که توسط نفرون احاطه شده است و این که بیایم و بگیم که شبکه مویرگی کلافک، اطراف بخشی از نفرون را احاطه کرده است، غلط اندر غلطه!

مورد مقایسه	شبکه اول مویرگی (گلومرول، کلافاک)	شبکه دوم مویرگی (دورلوله‌ای)
رگ‌های دو طرف	سرخرگ و ابران و آوران	سرخرگ و ابران و سیاهرگ
محل	درون کپسول بومن	اطراف لوله پیچ خورده دور و نزدیک و هنله
فشار خون	بیشتر	کمتر
نوع مرحله تشکیل ادرار انجام شده توسط آن	تراوش	بازجذب و ترشح
عملکردی تحت اثر فشار خون دارد	✓	✗
محل قرار گیری از بین ساختارهای درونی کلیه	قشری	مرکزی - قشری
جهت تبادل مواد با نفرون	خروج مواد از مویرگ	خروج مواد مضر و اضافی از مویرگ و ورود مواد مفید به آن

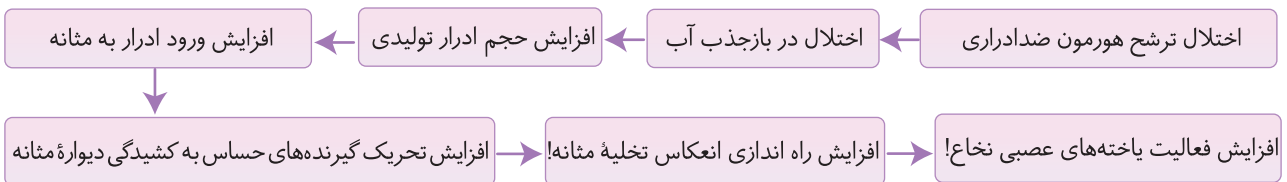
۵. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در بدن هر انسان، کیسه ماهیچه‌ای ذخیره‌کننده ادرار با مرتبط است که »

- نوعی بنداره اسکلتی - متاثر از پیام‌های عصبی مغز، مواد آلی کمتری مصرف می‌کند.
- دریچه‌هایی - حاصل چین‌خوردگی یاخته‌های بافت پوششی در سطحی جلوتر از میزراه می‌باشند.
- زوج اندام لوله‌ای شکل و واجد ماهیچه‌های صاف - در سطح جلوتری نسبت به سرخرگ و سیاهرگ از کلیه خارج می‌شود.
- گیرنده‌هایی مکانیکی - در افراد با اختلال تولید پیک دوربرد توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس، به میزان بیشتری تحریک می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

اگر به هردلیلی هورمون ضداداری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود که بهش می‌گیم دیابت بی‌مزه است. هورمون ضداداری رو کی میساخت؟ آفرین! یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس میسازن! حالا برو و نمودار زیرو بخون:



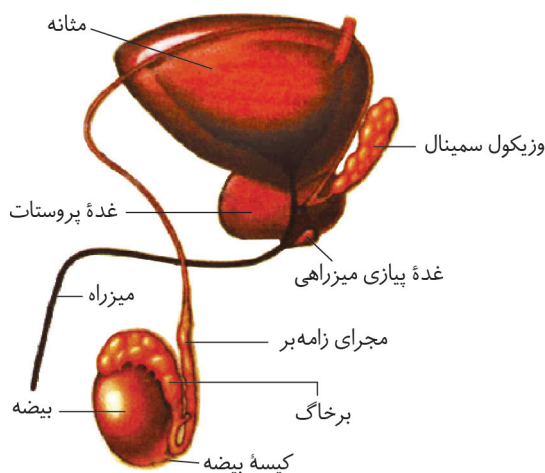
تله‌تستی ترشح هورمون ضداداری از بخش پسین هیپوفیز و تولید این هورمون در هیپوتالاموس رخ می‌دهد.

پروسی سایر گزینه‌ها:

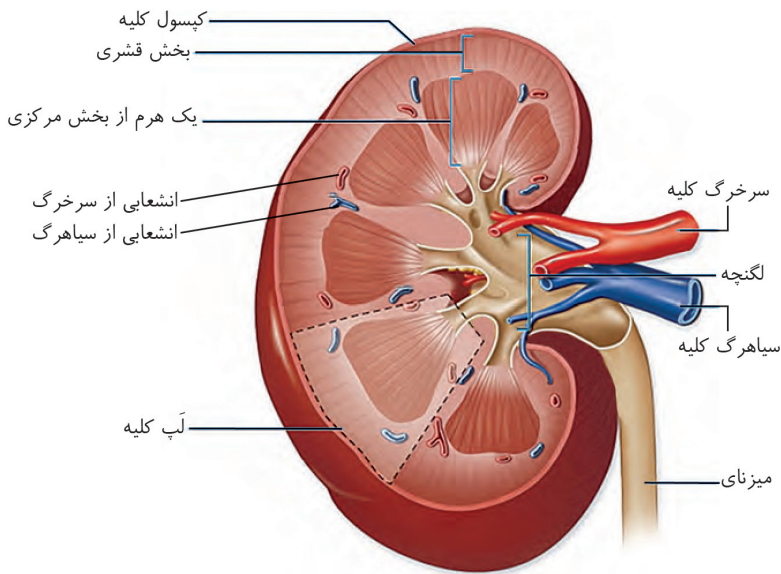
۱ میدونی چطور باید این گزینه رو رد کنی؟ باید حواس به بچه‌هایی که توی پوشک خودشون جیش می‌کنن باشه! در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به طور کامل شکل نگرفته، تخلیه مثانه به صورت غیرارادی و بدون دستور مغز صورت می‌گیرد. پس در این حالت شل شدن ماهیچه اسکلتی مربوط به بنداره خارجی میزراه بدون دستور مغز انجام می‌شود. زمانی که ماهیچه شل می‌شود، به حالت استراحت درمی‌آید و مصرف انرژی و مواد آلی توسط این ماهیچه کمتر می‌شود. بنابراین در چنین حالتی، بدون دستور مغز، مصرف ترکیبات آلی در ماهیچه کمتر شده است.

نکته برای انجام فعالیتی ارادی در بدن، دخالت قشر مخ الزامی است.

(یازدهم-فصل ۱)



۲ همین اول بگویم که کسی بخواد بگه این توی مبحث این آزمون نیست، مازگمو پرت میکنم سمتش تا بفهمه اینجا زیستازه و باید نکات ترکیبی رو بلد باشی! ناسلامتی لنگوری هستی! در برو که رفتم... دریاچه‌های مثانه حاصل چین خوردن بافت پوششی مثانه روی دهانه میزنای است. شکل بعدیو ببین تا متوجه بشی که این دریاچه‌ها در سطح عقبی تری نسبت به محل خروج میزراه از مثانه قرار دارند!



نکته دریاچه‌ها برخلاف بنداره‌ها از چین خوردن بافت پوششی ایجاد می‌شوند. بنداره‌ها در واقع ماهیچه‌های حلقوی هستند.

۳ گلابی تو خونه، محصولای نمونه! لازمه که باز هم شکل کتاب درسی رو نظاره کنی تا ببینی لگنچه و میزراه نسبت به سرخرگ و سیاهرگ در سطح عقبی تر قرار گرفته‌اند! چه قدر فلسفی شد؛ خسته شدم؛ وقتشه برم یه قهوه بزنم بردن! تو هم یه چیزی نوش جان کن تا بفهمی توی آزمون چخبره و چی به چیه!

۶ کدام گزینه ویژگی محیطی‌ترین یاخته‌های موجود در یک دسته آوندی در ریشه گیاه آلبالو را به درستی بیان می‌کند؟

- ۱) در حد فاصل میان یاخته‌های کشیده و باریک روپوستی تا اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی در ریشه نیز دیده می‌شوند.
- ۲) فقط در تماس مستقیم با یاخته‌هایی قرار دارد که مهم‌ترین مرکز تنظیم ژنتیک خود را از دست داده‌اند.
- ۳) واجد کانال‌های اختصاصی پلاسمودسمی به منظور جذب آب و مواد غذایی از یاخته‌های مجاور خود هستند.
- ۴) لان‌هایی با ظاهر ویژه و منشعب در دیواره ضخیم و لیگنینی آن قابل مشاهده است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ فیبرها محیطی‌ترین یاخته‌های موجود در یک دسته آوندی در پیکر گیاهان نهان دانه هستند.

این یاخته‌ها به سامانه بافت زمینه‌ای و بافت اسکرانشیمی تعلق دارند. سامانه بافت زمینه‌ای در حد فاصل میان سامانه بافت آوندی و سامانه بافت پوششی جا خوش کرده؛ بنابراین فیبرها در این قسمت نیز دیده می‌شوند.

نکته فیبرها در بیش از یک سامانه بافتی گیاهان دیده می‌شوند. ضمناً یادت باشه که فیبرها همانند آوندهای چوبی نقش مهمی در استحکام گیاهان علفی دارند.

ویژگی‌های خاص	سیتوپلاسم	هسته	دیواره پسین	لیگنین	یاخته‌های سامانه بافت آوندی
دوکی شکل و درازاند و در دیواره خود لان‌های زیادی دارند.	✗	✗	✓	✓	یاخته‌های تراکئید
کوتاه و حجیم‌اند. دیواره عرضی ندارند و به همراه عناصر آوندی دیگر، لوله‌ای پیوسته تشکیل می‌دهند.	✗	✗	✓	✓	عناصر آوندی چوبی
در دیواره عرضی خود صفحه آبکشی دارند.	✓	✗	✗	✗	یاخته‌های آوند آبکشی
در مجاورت یاخته‌های آوند آبکشی دیده می‌شوند.	✓	✓	✗	✗	یاخته‌های همراه
یاخته‌هایی دراز هستند و دسته‌های آوندی را احاطه کرده‌اند.	✗	✗	✓	✓	فیبرها
دیواره نخستین نازکی دارند و نسبت به آب نفوذپذیرند.	✓	✓	✗	✗	یاخته‌های پارانشیمی

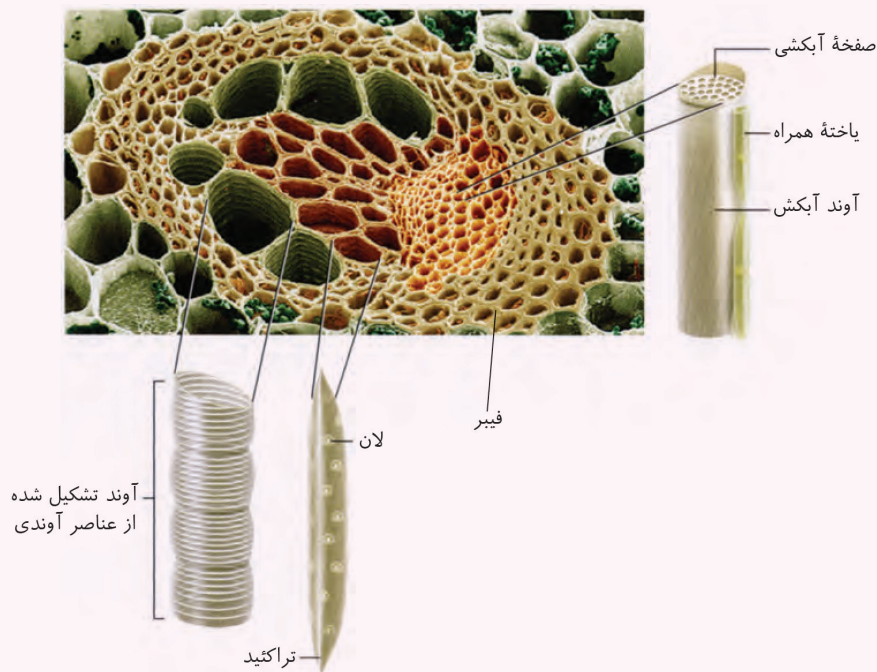
پرسی سایر گزینه‌ها:

۲ همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، این یاخته‌ها می‌توانند در تماس مستقیم با یاخته‌های آوند چوبی و آبکش و نیز یاخته‌های فیبر مجاور باشند که همگی هسته خود را از دست داده‌اند. اما دقت داشته باشید در سامانه بافت آوندی یاخته‌های همراه نیز در مجاورت آوندهای آبکش حضور دارند که می‌توانند در تماس با یاخته‌های فیبر قرار بگیرند. یاخته‌های همراه مرکز تنظیم ژنتیکشان که همان هسته است، را از دست نداده‌اند و هسته‌شون پر قدرت داره نقش خودش رو ایفا میکنه!

۳ فیبرها به دلیل چوبی شدن دیواره پسین آن‌ها پروتوپلاست و هسته خود را از دست داده و مرده‌اند. این یاخته‌ها فاقد پلاسمودسم هستند!

۴ باز هم اومدیم و نکات مهم کنکوری رو واستون سوأل کردیم! خونه و بچه دار یاکه آئیش زدم به تست کنکور و از همه جا ارزوتر داریم مشت طراح کنکور و واستون باز میکنیم! همان‌طور که در کنکور ۱۴۰۲ نیز مطرح شد، یاخته‌های اسکله‌دار لانه‌هایی با ظاهر منشعب هستند. این گزینه در خصوص فیبرها صادق نیست. خب دیگه من برم و به آهنگ گوش بدم تا تو موشکافی زیر رو میخونی... سریع نکاتشو یادداشت کن که با هم برم سراغ تست بعدی! آفرین رفیق...

موشکافی با توجه به شکل داریم:



۱ آوندها تنها یاخته‌های بافت آوندی نیستند و در سامانه بافت آوندی دیگری نظیر یاخته‌های پارانشیمی (رایج‌ترین یاخته بافت زمینه‌ای)، فیبرها (یاخته‌های دراز و باریک دارای دیواره پسین) و یاخته‌های همراه وجود دارند.

۲ فیبرها دور تا دور دسته آوندی را احاطه می‌کنند و نقش حفاظتی برای آوندها دارند. تراکم فیبرها در مجاورت آوندهای آبکش بیشتر از آوندهای چوبی است.

۳ در مجاورت فیبرها می‌توان یاخته‌های پارانشیمی را مشاهده کرد که دیواره نازک‌تر و قطر بیشتری نسبت به فیبرها دارند.

۴ در دسته آوندی، آوندهای چوبی حجم بیشتری را نسبت به آوندهای آبکشی به خود اختصاص داده‌اند.

۵ در یک دسته آوندی خارجی‌ترین آوندها (نزدیک‌ترین به روپوست)، آوندهای آبکش، داخلی‌ترین آوندها (نزدیک‌ترین به مرکز گیاه) عناصر آوندی هستند.

۶ در دسته آوندی که مشاهده می‌کنید، تراکئیدها بین عناصر آوندی و یاخته‌های آوند آبکشی قرار دارند. به عبارتی دیگر مرکزی‌ترین آوندهای یک دسته آوندی، تراکئیدها هستند.

۷ آوندها از نظر تعداد: آوندهای آبکشی < تراکئیدها < عناصر آوندی

- ۸ آوندها از نظر قطر (معمولاً): عناصر آوندی < تراکتیدها < آوندهای آبکشی
- ۹ از آنجایی که قطر عناصر آوندی بیشتر از تراکتیدهاست، شیرهٔ خام در عناصر آوندی با سرعت بیشتری هدایت می‌شود.
- ۱۰ در دستهٔ آوندی می‌توان عناصر آوندی یافت که قطر کمتری نسبت به بعضی تراکتیدها دارند.
- ۱۱ هر تراکتید طولی به اندازهٔ چند یاختهٔ عنصر آوندی دارد.
- ۱۲ تعداد لان‌های تراکتیدها به مراتب بیشتر از عناصر آوندی است؛ در نتیجه در تراکتیدها مواد به میزان بیشتری از طریق لان‌ها جابه‌جا می‌شوند.
- ۱۳ یاخته‌های همراه طول و قطر کمتری نسبت به یاخته‌های آوند آبکشی دارند.
- ۱۴ در یک دستهٔ آوندی، یاخته‌های آوندی و عناصر آوندی ممکن است هیچ تماسی با هم نداشته باشند.
- ۱۵ از آنجایی که اندازهٔ یک یاختهٔ آوند آبکشی بزرگ‌تر از یک یاختهٔ همراه است، به ازای هر یاختهٔ آوند آبکشی بیش از یک یاختهٔ همراه نیاز است.
- ۱۶ فیبرها می‌توانند با همهٔ یاخته‌های آوندی تماس داشته باشند.
- ۱۷ تراکتیدها می‌توانند با فیبرها، عناصر آوندی و یاخته‌های آوند آبکشی تماس داشته باشند.
- ۱۸ عناصر آوندی می‌توانند با تراکتیدها و فیبرها تماس داشته باشند. همهٔ عناصر آوندی لزوماً به تراکتید اتصال ندارند!
- ۱۹ یاخته‌های آوند آبکشی می‌توانند در تماس با فیبرها، تراکتیدها و یاخته‌های همراه باشند.

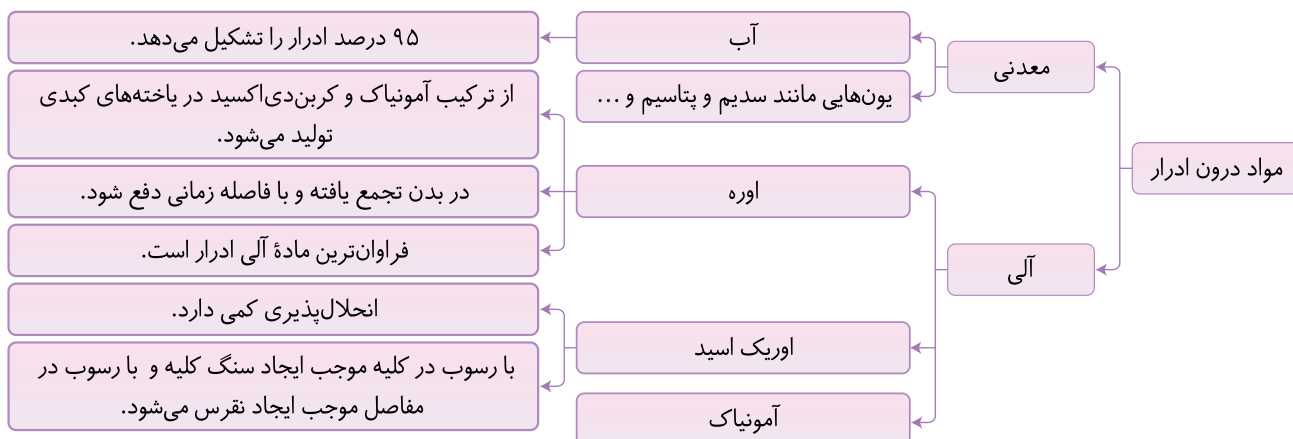
۷. کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن دار که می‌تواند»

- (۱) مستقیماً از تجزیهٔ مونومرهای پروتئازها ایجاد شود، در گلوپورول انسان مشاهده گردد.
- (۲) با واکنش با CO_2 تغییر کند، به عنوان فراوان‌ترین بخش آلی ادرار انسان شناخته می‌شود.
- (۳) در شرایطی، سبب کاهش گویچه‌های قرمز انسان شود، در لوله‌های مالپیگی نیز دیده می‌شود.
- (۴) در شرایطی سبب آزادسازی هیستامین شود، ممکن است گیرنده‌های فاقد غلاف پیوندی انسان را تحریک کند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

در پی مصرف کربن دی اکسید، آمونیاک به اوره تبدیل می‌شود. بنابراین منظور قسمت اول این گزینه، آمونیاک است که پیش مادهٔ واکنش مربوط به کاهش سمیت این ماده می‌باشد. از طرف دیگر توی قسمت دوم این گزینه، منظور اوره است که به عنوان فراوان‌ترین ترکیب آلی ادرار شناخته می‌شود. بنابراین منظور قسمت اول آمونیاک و منظور قسمت دوم اوره است و همین باعث میشه که این گزینه نادرست باشد!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از تجزیهٔ آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که در نهایت به اوره تبدیل می‌گردد. بنابراین از تجزیهٔ مونومرهای آنزیم‌های گوارشی (که از جنس پروتئین هستند!) آمونیاک ایجاد می‌شود. آمونیاک درون خون وجود دارد و توسط کبد جذب می‌شود تا به اوره تبدیل گردد. البته باید دقت کنی که همواره مقدار اندکی از آمونیاک درون خون نیز وجود دارد؛ چون کبد مثل جاروبرقی نیست که همهٔ آمونیاک‌ها رو بتونه به صورت یکجا

از خون برداره! بنابراین تلاش کبد همواره در همین راستاست که تا حد امکان از مقدار آمونیاک کم‌کنه و آمونیاک رو به اوره تبدیل‌کنه! اما همیشه مقدار اندکی از آمونیاک توی خون باقی‌میمونه که در گردش خون مشاهده میشه. بنابراین درون شبکه مویرگی گلوامرول علاوه بر اوره و اوریک اسید، آمونیاک نیز دیده می‌شود که این آمونیاک با داشتن اندازه کوچکتر نسبت به اوره، می‌تواند به درون کپسول بومن تراوش شود.

نکته آمینواسیدها در ساختار خود دارای عنصر نیتروژن هستند و در نتیجه از تجزیه آنها آمونیاک ایجاد می‌شود. دقت کنید که آمونیاک ماده معدنی است و در ساختار خود عنصر کربن ندارد. پس از تجزیه آمینواسیدها مولکول‌های دیگری نیز تولید می‌شود.

۳ این گزینه رو هر کسی نمیتونه استدلال کنه! لایو نه می‌خواهد و مرد که‌ج! زود باش مرد که‌ج ادامه پاسخو بخون! اوریک اسید با رسوب کردن در کلیه، می‌تواند سبب ایجاد سنگ کلیه شود. اگر این سنگ کلیه در بخش خاصی از کلیه باشد و یا اندازه آن بزرگ باشد، این قابلیت را دارد که بتواند باعث نارسایی کلیه شود. در صورت نارسایی این اندام، تولید هورمون اریتروپویتین کاهش پیدا می‌کند. به دنبال کاهش این هورمون در خون، ساخت گویچه‌های قرمز خونی کاهش پیدا می‌کند که سبب ایجاد کم‌خونی‌های شدید می‌شود. همونطور که مستحضر هستی، در لوله‌های مالپیگی حشرات اوریک اسید وجود دارد!

ترکیب هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های کلیه و کبد ترشح شده و موجب افزایش تولید گویچه‌های قرمز خونی می‌شود. (دهم - فصل ۴)

نکته بیماری‌های حاصل رسوب مواد:

۱ رسوب اوریک اسید در کلیه: سنگ کلیه

۲ رسول اوریک اسید در مفاصل: نقرس

۳ رسوب [کلسترول] صفرا در کیسه صفرا: سنگ کیسه صفرا

۴ اوریک اسید، تمایل زیادی نسبت به تشکیل بلور و رسوب در قسمت‌های مختلف بدن مانند کلیه‌ها و مفاصل دارد. در صورت رسوب این ماده در مفاصل، سبب ایجاد التهاب و درد در قالب بیماری نقرس می‌شود. در جریان التهاب، ماستوسیت‌ها، هیستامین (نوعی ماده گشادکننده رگی) آزاد می‌کنند. همانطور که گفته شد، این ماده، می‌تواند سبب ایجاد دردهای مفصلی شود که در این جریان، گیرنده‌های فاقد غلاف پیوندی (یعنی همان گیرنده درد!) تحریک می‌گردند! شاید باورت نشه ولی درد نقرس یکی از شدیدترین دردهای مفصلی کل دنیاست؛ پس آه سابقه نقرس توی خونواتون داری مصرف کوشش قرمز رو کنترل کن!

ترکیب برای ایجاد هر التهابی نیاز به میکروب نیست، برای مثال التهابی که توسط اوریک اسید در مفاصل ایجاد می‌شود! (یازدهم - فصل ۵)

نکته در طی التهاب برخی یاخته‌ها دچار مرگ تصادفی می‌شوند. (نکروز) بلورهای اوریک اسید در واقع برخی یاخته‌های مفصل متحرک را از بین می‌برد.

۸. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، مهره‌داران بالغی که خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند،»

۱) فقط در بعضی از - عددی وجود دارند که یون‌های اضافی را به بخشی از معده وارد می‌کنند.

۲) در همه - یاخته‌های واقع در آبشش‌ها، می‌توانند در دفع ماده (یا مواد) زائد از بدن جانور نقش موثری داشته باشند.

۳) در همه - به سبب زیادتر بودن فشار اسمزی مایعات درون بدن نسبت به محیط، ادراری رقیق تولید می‌شود.

۴) فقط در بعضی از - حجم مثانه، هنگامی که میزان آب محیط کاهش پیدا می‌کند، به منظور ذخیره آب، بزرگ‌تر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند؛ از آنجایی که سوال در ارتباط با جانوران بالغ می‌باشد، در این‌جا تنها ماهی‌ها مطرح هستند.

در همه ماهی‌ها، آبشش در دفع کربن دی اکسید که یک نوع ماده دفعی است نقش دارند. البته خودت میدونی دیگه که در ماهیان آب شور، بعضی مواد دفعی نیترژن دار نیز از طریق آبشش دفع می‌شوند.

پورسی سایر گزینه‌ها

۱ در ماهیان غضروفی (یعنی بعضی از ماهی‌ها!) غدد راست‌روده‌ای، محلول غلیظ نمک‌دار را به بخشی از روده (نه معده!) وارد می‌کنند. بنابراین این ماهی‌ها، از این طریق، نمک‌های اضافی را از بدن خود خارج می‌کنند.

استراتژی سینه خواهم شرحه شرحه از فرق تا بلویم شرح در این سوال! پسرو دخترگلم، دقت بفرما که طراحان محترم و زیل گاهی اوقات با جایگزین کردن کلمات نزدیک به هم می‌خواهند توی نوعی رادرم بیان کنند؛ اما تو باید شیش دونگ حواس رو جمع کنی تا در حلقه دم بلا نیفتی! آفرین؛ راستی بعدن هم برو این شعر سعدی که توش میله «سلسله موی دوست حلقه دم بلاست / هر که در این حلقه نیست، فارغ از این ماجراست» رو بخون تا یکم به فهم ادبیات اضافه شه! بسه چقدر زیست می‌خونی! منم که میبینی در حال حاضر خیلی فاز ادبیاتی برداشتم و بهتره که منم برم چهار تا شعر بخونم یکم سر حال بیام!

۳ در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن بیشتر از محیط می‌باشد، به همین علت آب به بدن این ماهی‌ها وارد می‌شود. این ماهی‌ها به همین سبب، حجم زیادی از آب را از طریق ادرار رقیق از بدن خود خارج می‌کنند. در ماهیان آب شور این موضوع برعکس می‌باشد و فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از محیط می‌باشد و آب از بدن آن‌ها خارج می‌شود. این ماهی‌ها، ادراری غلیظ تولید می‌کنند.

۴ در دوزیستان، هنگامی که آب محیط کاهش می‌یابد، اندازه مثانه به منظور ذخیره آب بیشتر، بزرگ می‌شود و به همین ترتیب از مثانه به خون، باز جذب آب صورت می‌گیرد. اما خب میدونی دیگه که دوزیستان جزئی از صورت سوال نیستند!

استراتژی یکی از تکنیک‌های دیگر طراحان دادن گزینه‌هایی است که با صورت اصلی سوال جور نیستند، اما جملات درستی هستند. نمونه بارزش هم همین گزینه است!

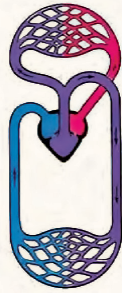
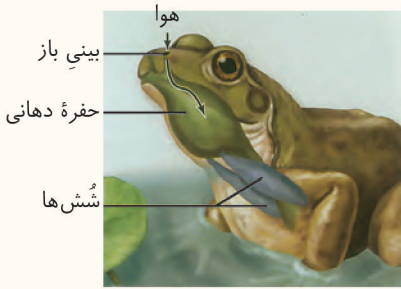
مورد مقایسه	ماهیان آب شیرین	ماهیان آب شور (دریایی) (غضروفی و استخوانی)
غلظت ادرار	کم (رقیق)	زیاد (غلیظ)
فشار اسمزی بدن	زیادتر از آب محل زندگی	کمتر از آب محل زندگی
آبشش	-	دفع یون (فعال)
دفع یون	کلیه	کلیه و آبشش (در برخی ماهیان غضروفی غدد راست‌روده‌ای نیز نقش دارند).
نوشیدن آب	کم	زیاد
کلیه	باز جذب زیاد یون‌ها	ترشح زیاد یون‌ها و باز جذب زیاد آب

تست در تست مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران مهره‌دار می‌توانند ترکیب نهایی ادرار را در خارج از کلیه‌های خود تغییر بدهند. کدام مورد، ویژگی مشترک این گروه از جانوران است؟

- ۱) می‌تواند پس از بلوغ، تعداد انگشتان آنها بیشتر از سه عدد باشد.
- ۲) همواره با حرکتی شبیه قورت دادن، هوا را به شش‌ها می‌رانند.
- ۳) برای انجام لقاح، به مایعی در اطراف یاخته‌های جنسی نیاز دارند.
- ۴) لزوماً طی گردش مضاعف، ابتدا خون را به شش‌ها و پوست می‌فرستند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | خط به خط

سرنخ مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.



نکته ترکیب نهایی ادرار در مثانه دوزیستان قابل تغییر است. اما در سایر جانداران تنها کلیه ترکیب مایع تراوش شده را تغییر می‌دهد.

مطابق شکل (زیر آب رو نگاه کن ☺)، انگشت دست دوزیستان می‌تواند به تعداد چهار عدد باشد. باز هم *ظرافت زیست‌سازی* طورا ضمناً آگه به شکل پایینی دقت کنی، میبینی که بافت‌های بین انگشتان دوزیستان به طور کامل از بین نرفته و بخشی از بقایای اون‌ها هنوز باقی مانده است!

پروسی سایر گزینشاه

۲ دوزیستان نابالغ برخلاف دوزیستان بالغ، تنفس آبششی دارند.

۳ دوزیستان نابالغ فاقد توانایی تولیدمثل هستند.



ترکیب در آبیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لجاج خارجی دیده می‌شود. در این روش، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لجاج در آب صورت می‌گیرد. (فصل ۷ یازدهم)

۴ دوزیستان نابالغ همانند ماهی‌ها، گردش خون ساده دارند.

ترکیب در گردش خون مضاعف دوزیستان بالغ، بطن خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند. (دهم - فصل ۴)

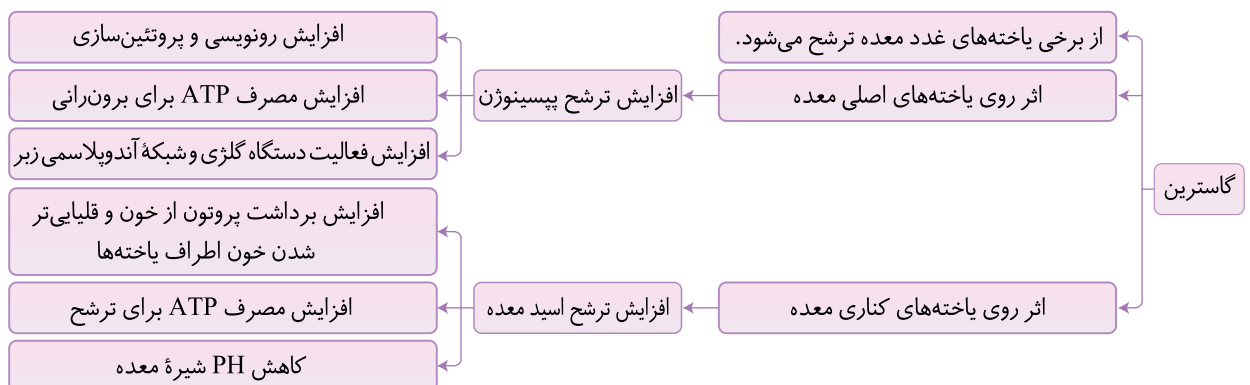
۹. در یک مرد بالغ، کدام مورد، فقط در ارتباط با یکی از اندام‌های کیسه‌ای شکل موجود در زیر دیافراگم که مواد به کمک حرکات کرمی به آن وارد می‌شود و برای مدتی در آن‌ها ذخیره می‌گردد، صحیح بیان شده است؟
 (۱) مواد از طریق یک ساختار لوله مانند از این اندام خارج می‌شود.
 (۲) در دیواره آن، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شود که ظاهر دوکی شکل دارند.
 (۳) بخشی از آن بالاتر از بنداره یا دریچه‌هایی که در ورود مواد به آن نقش دارند، قرار گرفته است.
 (۴) با ترشح پیک‌های شیمیایی به خون، شرایط را برای کاهش بازجذب یون بیکربنات در کلیه فراهم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

سرنخ معده و مثانه، اندام‌های کیسه‌ای موجود در زیر دیافراگم یک مرد بالغ هستند که غذا (معده) یا ادرار (مثانه) به کمک حرکات کرمی به آن‌ها وارد می‌شود و مدتی در این اندام‌ها باقی می‌ماند.

گزینه‌ای به عنوان پاسخ صحیح انتخاب می‌شود که یا برای معده درست باشد، یا برای مثانه! چرا که اگر برای هر دوی این اندام‌ها صادق باشد باقید (یکی) صورت سوال همخوانی ندارد. با توجه به چیزایی که تا حالا خوندی، میدونی که معده با ترشح گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده میشه! برای تولید بیشتر اسید معده لازمه که معده یون هیدروژن بیشتری از خون دریافت کنه! بنابراین خون حالت قلیایی پیدا می‌کند و در چنین حالتی، لازم است تا بازجذب یون بیکربنات در کلیه کمتر شود تا اسیدیته خون به حالت اولیه بازگردد.

مشاوره با توجه به سوال کنکور آگه از شما ساختارهای کیسه‌ای شکل خواسته بشه، باید اندام‌ها رو هم لحاظ کنید.



پروسیس سایر گزینه‌ها:

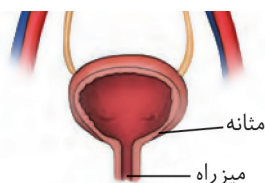
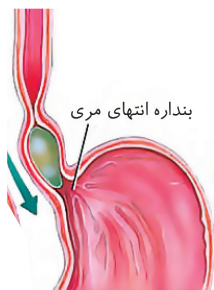
۱ میزراه مواد را از مثانه خارج کرده و دوازدهه مواد را از معده خارج می‌کند. میزراه که یک لوله است و دوازدهه هم ساختاری شبیه لوله دارد و دراز است!

۲ هم معده و هم مثانه، ماهیچه‌های صاف دارند که ظاهر دوکی شکل دارند.

۳ **شکل مکمل** فک کنم این همه خوندی ظاهر دوکی شکل ولی ندونی یعنی چی؟ شکلی بعدی دوک خیاطی و نخ رسی رو نشون میدن! ای کاش موقعی که منم دانش آموز بودم یکی اینجوری مفاهیمو واسم رفع ابهام میکرد تا چیزی رو الکی حفظ نکنم! قدر زستازو بدویند!

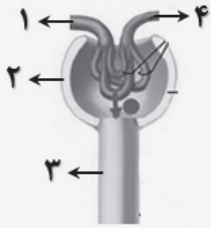


۳ بنداره انتهای مری (کاردیا) در ورود غذا به معده و دریچه‌هایی که حاصل چین خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای



است، در ورود ادرار به مثانه نقش دارد. دقت کنید که با توجه به شکل‌های زیر این گزینه هم برای معده و هم برای مثانه صادق است. توی این تست معلم خوبی بودم و زیر حرف نژدم و تمرکز روی این بود که جدول بعدی رو واسه آماده کنم! برو فیضشو ببر در فیضیه بازه!

معده	مثانه	
دارد	دارد	ماهیچه صاف
ندارد (در حد کتاب درسی)	دارد	گیرنده کششی
دارد (ابتدا و انتها)	دارد (انتها)	ارتباط با بنداره
ندارد	دارد	ارتباط با دریچه
دارد	دارد	چین خوردگی
دارد	ندارد	توان ترشح هورمون
دارد	ندارد	توان ترشح ترکیبات اسیدی
دارد (مواد غذایی)	دارد (ترکیبات دفعی)	توان ذخیره ترکیبات مختلف
مری و دوازدهه	میزراه و میزنای	ارتباط با ساختارهای لوله مانند
دارد	ندارد	تماس با صفاق
دارد	ندارد	یاخته برون ریز
دارد	دارد (آنزیم‌های درون یاخته‌ای)	توان تولید آنزیم در یاخته‌های خود
دارد (بعضی مواد در معده جذب می‌شوند)	ندارد	توان جذب مواد به خون
دارد	دارد (مثل کربن دی اکسید)	توان آزادسازی برخی مواد به خون



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰. به‌طور معمول و با توجه به شکل مقابل، چند مورد درست است؟

الف: بخش ۱ نسبت به ۴، دارای میزان بیشتری از رشته‌های پروتئینی است.

ب: بخش ۳ برخلاف ۲، فاقد یاخته‌هایی واجد یک هسته بیضی شکل مرکزی است.

ج: بخش ۲ نسبت به ۳، نقش کمتری در تعیین ترکیب نهایی ادرار وارد شده به لگنچه دارد.

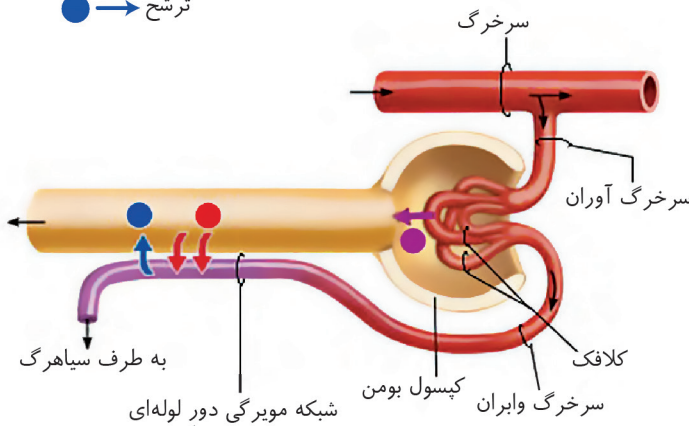
د: بخش ۴ برخلاف ۱، دارای یاخته‌هایی است که با انقباض خود موجب افزایش تراوش می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

سرنخ با توجه به شکل مقابل، بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب سرخرگ آوران، کیسول بومن، لوله پیچ‌خورده نزدیک و سرخرگ و ابران هستند.

همه موارد درست هستند.

- تراوش → (مagenta arrow)
- بازجذب → (red arrow)
- ترشح → (blue arrow)

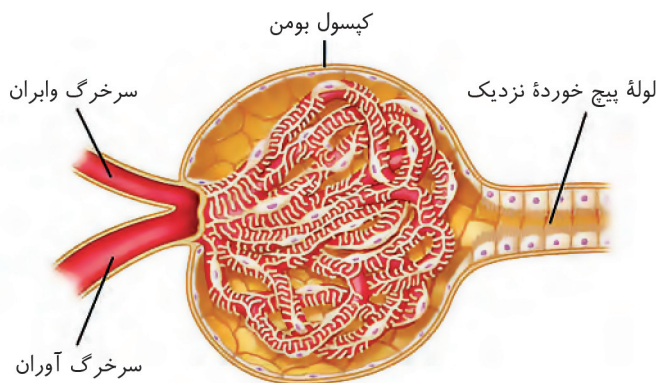


پروسی دانه مواره

الف با توجه به اینکه سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ و ابران قطورتر است، هم‌غشای پایه بافت پوششی (لایه داخلی) آن و هم‌ماده زمینه‌ای بافت پیوندی (لایه خارجی) آن، گسترده‌تر بوده و رشته‌های پروتئینی بیشتری در آن‌ها وجود دارد.

استراتژی تشخیص سرخرگ آوران و ابران در شکل سؤال از طریق مقایسه قطر آن‌ها امکان‌پذیر است. با توجه به اینکه سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ و ابران قطورتر است، بخش ۱، سرخرگ آوران و بخش ۴، سرخرگ و ابران است.

ترکیب دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است. لایه داخلی آن‌ها، بافت پوششی سنگفرشی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایه میانی آن‌ها، بافت ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. آخرین لایه، بافت پیوندی است که لایه خارجی آن‌ها را می‌سازد. (فصل ۴ دهم)



ب در لوله پیچ‌خورده نزدیک، یاخته‌ها از نوع مکعبی یک‌لایه‌ای هستند. در کیسول بومن نیز، دیواره بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگفرسی ساده و دیواره درونی که با کلافاک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. با توجه به شکل مقابل، هسته یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک برخلاف هسته یاخته‌های هر دو دیواره کیسول بومن، دایره شکل است. شریفهم شدی یا بیشتر توضیح بدم؟ ولش کن حال ندارم اینجا توضیح بدم؛ آه خواستی بیا زیر لامنتای زیستاز بنویس تا خودم واسه توضیح بدم!

نکته یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای هسته دایره‌شکل مرکزی و یاخته‌های دیواره درونی و بیرونی کیسول بومن دارای هسته بیضی‌شکل مرکزی هستند.

ج فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله تراوش، بازجذب و ترشح است. با توجه به شکل بالا، در محل کیسول بومن فقط تراوش و در

لوله پیچ خورده نزدیک، باز جذب و ترشح صورت می گیرد. بنابراین، کپسول بومن نسبت به لوله پیچ خورده نزدیک نقش کمتری در تعیین ترکیب نهایی ادرار وارد شده به لگنچه دارد.

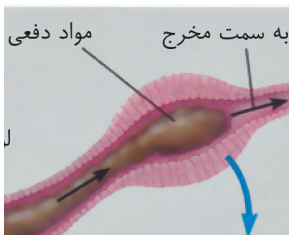
د میزان تراوش در کپسول بومن با قطر سرخرگ آوران رابطه مستقیم و با قطر سرخرگ و ابران رابطه عکس دارد. بنابراین، کاهش قطر سرخرگ و ابران موجب افزایش میزان تراوش می شود. یاخته های ماهیچه ای لایه میانی سرخرگ و ابران با انقباض خود موجب کاهش قطر آن و در نتیجه افزایش میزان تراوش می شوند. راستی دقت کردی وقتی دهنم تنگ میشه چی میشه؟ یعنی دهنم منقبض میشه تو اون شرایط؟! همیشه یاد دلتیام افتادم! ولش بریم سوال بعدی...

۱۱. کدام گزینه تکمیل کننده مناسبی برای عبارت زیر نیست؟

«در دنیای زنده، معرف نوعی عملکرد در یک جاندار فاقد اسکلت درونی می باشد که»

- ۱) دفع مواد نیتروژن دار از طریق آبششها - اندازه آن از حد مشخصی بزرگتر نمی شود.
- ۲) دفع مواد از طریق دو نوع واکوئول مختلف یاخته - در سطح آن زوائد متعدد مژک قابل مشاهده است.
- ۳) باز جذب آب خارج شده از لوله های مالپیگی، در راست روده - هسته همه یاخته های پوششی راست روده، در یک راستا قرار دارند.
- ۴) خروج مواد از بدن از طریق لوله نفردی واجد منفذی به سمت بیرون - همانند بسیاری از بی مهرگان، ساختار مشخصی برای دفع دارند.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی



باز جذب آب در راست روده، در ملخ رخ می دهد. طبق شکل، هسته همه یاخته های پوششی راست روده ملخ لزوماً قرار نیست که در یک راستا قرار گرفته باشد و برخی یاخته ها، هسته مرکزی و متمایل به راستی دارند.

نکته راست روده ملخ از یک لایه یاخته های استوانه ای پوششی تشکیل شده است که در قسمت های مرکزی تر راست روده، اندازه یاخته ها بزرگتر است.

پروسی سایر گزینه ها

۱ دفع مواد نیتروژن دار از طریق آبششها در جانوران فاقد اسکلت درونی، در سخت پوستان رخ می دهد. سخت پوستان اسکلت بیرونی دارند و در نتیجه، اندازه آن ها از حد مشخصی بزرگتر نمی شود.

نکته در سخت پوستان و ماهیان آب شور، مواد دفعی (غیر از کربن دی اکسید) از آبشش دفع می شود. در سایر جانورانی که آبشش دارند، تنها کربن دی اکسید به عنوان ماده دفعی از آبشش دفع می شود.

۲ دفع مواد از طریق دو نوع واکوئول در پارامسی رخ می دهد. پارامسی، یاخته مژک دار است!

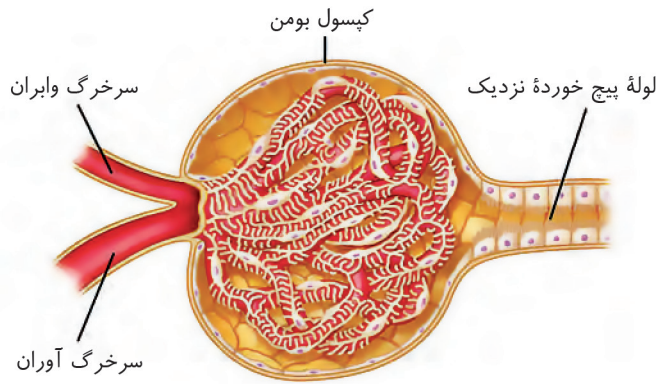
۴ خروج مواد از بدن از طریق لوله واجد منفذی به سمت بیرون در گروهی از بی مهرگان رخ می دهد. این بی مهرگان همانند بسیاری از بی مهرگان ساختاری مشخصی برای دفع مواد دارند.

۱۲. مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

« هر یاخته موجود در بخشی از گردیزه که به عنوان یاخته واجد شناخته می شود،»

- ۱) رشته های کوتاه و پاماند فراوان - با شبکه ای از رشته های گلیکوپروتئینی در تماس می باشد.
- ۲) ظاهر سنگ فرشی - ضخامت و اندازه بزرگتری نسبت به یاخته های مکعبی دارند.
- ۳) هسته ای دایره شکل - فضای بین یاخته ای اندکی با یاخته های مجاور خود دارد.
- ۴) ریزپرزهای فراوان - اندامک های دوغشایی عمود بر قاعده یاخته دارد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی



با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن دارای ظاهر سنگفرشی هستند. این یاخته‌ها ضخامت کمتری نسبت به یاخته‌های مکعبی دارند.

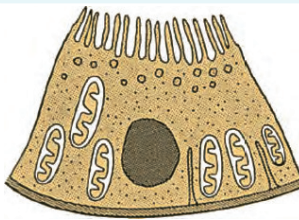
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دیوارهٔ درونی کپسول بومن از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. هریک از پودوسیت‌ها، رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوانی دارد که اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند. با توجه به شکل بالا، پودوسیت‌ها با غشای پایهٔ بافت پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های کلافک در تماس هستند و غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

نکته مواد تراوش شده از لابه‌لای پودوسیت‌ها عبور می‌کنند، نه از درون سیتوپلاسم آن‌ها!

۳ با توجه به شکل بالا، یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک واجد هسته‌ای دایره‌شکل هستند. این یاخته‌ها متعلق به بافت پوششی مکعبی یک‌لایه‌ای هستند. در انواع بافت‌های پوششی بین یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

ترکیب بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند. یاخته‌های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. در زیر یاخته‌های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. (فصل ۱ دهم)



۴ دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. با توجه به شکل مقابل که یک یاختهٔ دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک را نشان می‌دهد، این یاخته‌ها دارای راکیزه‌های (اندام‌های دوغشایی) عمود بر غشای قاعدهٔ یاخته هستند.

نکته نکاتی در خصوص یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک:

- ۱ دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، از بافت پوششی مکعبی یک‌لایه‌ای تشکیل شده است.
- ۲ همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ این لوله با غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) در تماس هستند.
- ۳ این یاخته‌ها دارای ریزپرزهای فراوان هستند که سطح بازجذب را افزایش می‌دهند.
- ۴ ریزپرزها در غشای سطحی (رأسی) یاخته قرار دارند و دارای اندازه‌های مختلف می‌باشند؛ به‌طوری‌که ریزپرزهای کناری کوتاه‌تر هستند.
- ۵ در مجاورت ریزپرزها، ریزکیسه‌های فراوانی مشاهده می‌شوند.
- ۶ این یاخته‌ها دارای یک هستهٔ دایره‌شکل هستند.
- ۷ این یاخته‌ها دارای راکیزه‌هایی هستند که به صورت عمود بر غشای قاعده‌ای یاخته قرار دارند.

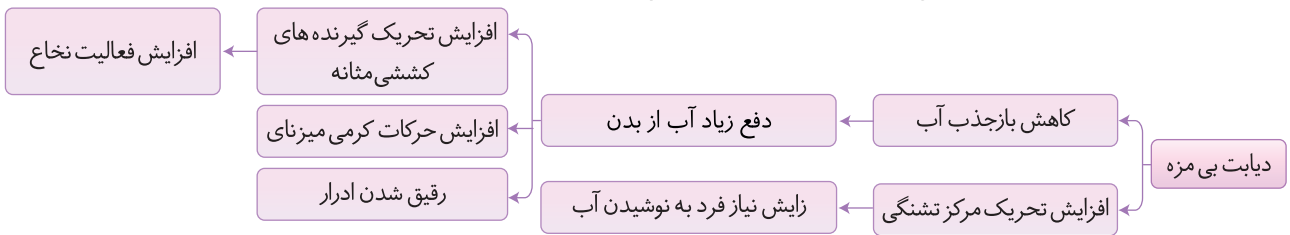
۱۳. کدام عبارت، دربارهٔ فردی که از عدم ترشح هورمون ضدادراری رنج می‌برد، نادرست است؟

- (۱) به‌طورحتم، اثر عوامل تسهیل‌کنندهٔ فرایند اسمز در غشای یاخته‌های مکعبی نفرون کاهش می‌یابد.
- (۲) ممکن است، تمایل بازگشت مایعات از فضای میان‌بافتی به بستر مویرگی افزایش یابد.
- (۳) ممکن است، مرکز تنظیم تشنگی در هیپوتالاموس بیشتر تحریک شود.
- (۴) به‌طورحتم، رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ اگر به هردلیلی هورمون ضدادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. این حالت بیماری‌ای موسوم به دیابت بی‌مزه است. در این بیماری چون بازجذب آب کاهش می‌یابد، حجم ادرار و تکرر آن افزایش می‌یابد. مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مایعات زیادی می‌نوشند.

در این حالت چون بازجذب آب کاهش می‌یابد حجم آب ادرار در کلیه افزایش می‌یابد. در نتیجه با زیادشدن حجم آب، احتمال رسوب اوریک‌اسید در آنها کاهش می‌یابد! چطور اینجوری میشه؟ فرض کن به لیوان آب و نمک داشته باشی و اون رو سرد کنی تا نمک ته نشین بشه! حالا که حجم آب رو زیادتر کنی، این که نمک ته نشین بشه، احتمالش بیشتر میشه یا کمتر؟! معلومه که هر چه قدر حجم آب بیشتر میشه، احتمال رسوب و ته نشین شدن مواد در اون کمتر میشه! با همین اصل فیزیک این سوال رو میشد حل کرد!



بررسی سایر گزینه‌ها:

- در این بیماری بازجذب آب از یاخته‌های پوششی مکعبی جدار لوله پیچ‌خورده نزدیک کاهش می‌یابد. در نتیجه فعالیت عوامل موثر در اسمز آب از غشای این یاخته‌ها دچار کاهش می‌شود.
- به دلیل کاهش بازجذب آب به خون، میزان آب خون کاهش می‌یابد. به صورت همزمان تغییری در میزان پروتئین‌های پلاسما ایجاد نمی‌شود. در نتیجه فشار اسمزی خوناب افزایش می‌یابد. می‌دانید در صورت افزایش فشار اسمزی یا کاهش فشار تراوشی خوناب، برگشت مایعات به مویرگ‌ها افزایش می‌یابد.
- چون آب بدن در این بیماران کاهش می‌یابد. برای جبران کاهش بازجذب آب از کلیه، فرد آب بیشتری می‌نوشد و به همین دلیل مرکز تشنگی فعال‌تر است و فرد احساس تشنگی می‌کند.

۱۴. چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در یک یاخته گیاهی زنده، تحت شرایطی ممکن است»

الف: تیغه میانی در طول خود واجد ضخامت متغیری باشد.

ب: دو پلاسمودسم مجاور یکدیگر، واجد طول متفاوتی باشند.

ج: محصول آنزیم بسپارازی یک یاخته، در یاخته دیگر یافت شود.

د: به هنگام عدم حضور هسته در یاخته، جسم گلژی در آن یافت شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

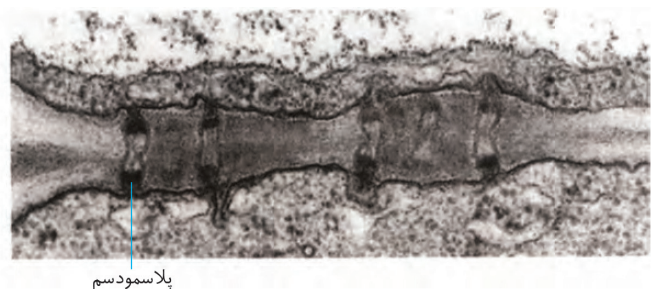
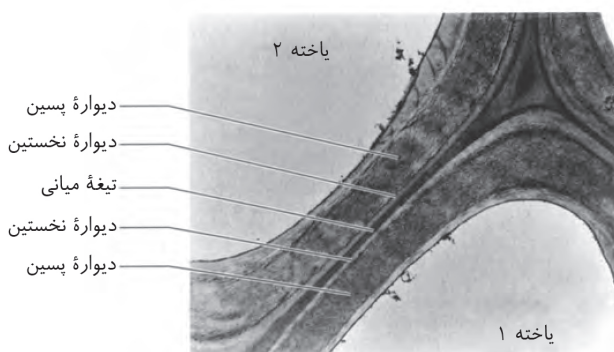
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

هر چهار مورد عبارت را به طور مناسب کامل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف طبق شکل مقابل، تیغه میانی می‌تواند واجد ضخامت متغیری در طول خود باشد.



ب در شکل، مشاهده می‌کنید که دو پلاسمودسم مجاور هم، به دلیل متغیر بودن ضخامت دیواره در آن ناحیه، طول متفاوتی دارند.

ج برای مثال رنای تولیدی در یک یاخته گیاهی ممکن است از طریق پلاسمودسم به یک یاخته دیگر برود. در این زمان می‌توان گفت که محصول آنزیم بسپارازی یک یاخته، در یاخته دیگر یافت می‌شود.

نکته در یاخته‌های گیاهی به دلیل وجود پلاسمودسم می‌توان رناها و پروتئین‌هایی در یک یاخته یافت شود که توسط خود آن یاخته تولید نشده‌است. در انسان نیز آنزیم القا کننده مرگ برنامه ریزی شده در یاخته‌ای فعالیت می‌کند که توسط خود آن یاخته تولید نشده‌است.

د از آن جا که در تقسیم هسته یاخته‌های گیاهی، ریزکیسه‌های حاوی پکتین از جسم گلژی منشأ گرفته و معمولاً در وسط یاخته ردیف می‌شوند، می‌توان گفت که در این شرایط، هسته در یاخته وجود ندارد، ولی جسم گلژی در آن یافت می‌شود!

نکته در فرایند تقسیم یاخته گیاهی ریزکیسه‌های حاوی پکتین، برون‌رانی نمی‌شوند.

۱۵. چند مورد یاخته‌های زنده بالغ موجود در سامانه بافتی زمینه‌ای در گیاهان نهان‌دانه علفی را از یکدیگر متمایز می‌کنند؟

الف: کربوهیدرات‌های منشعب غشا با کربوهیدرات‌های دیواره تماس دارند.

ب: یاخته هدف عامل رشد تولیدی در محل آسیب گیاهی است.

ج: غشا و دیواره یاخته‌ای آن به صورت چند ضلعی آرایش یافته‌اند.

د: انواعی اندامک دو غشایی در مرکز پروتوپلاست وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

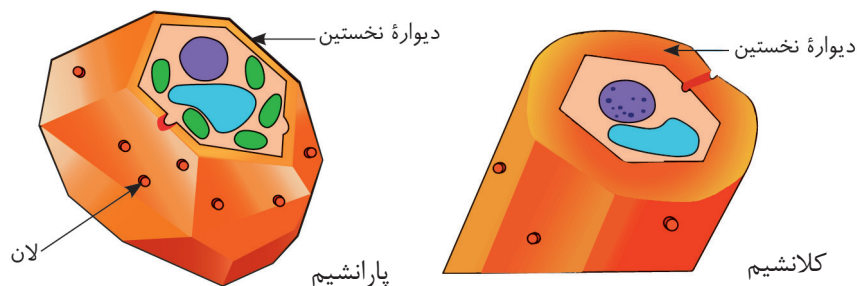
پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ یاخته‌های زنده موجود در سامانه بافتی زمینه‌ای پارانیشیم و کلانشیم هستند.

تنها مورد (ب) بیانگر وجه تمایز یاخته‌های پارانیشیمی و کلانشیمی است. دقت کردی هر کُلُور دانه‌های اصطلاحات جدید فارسی به تس‌ها اضافه میشه و جوری شده که باید سر کُلُور برای حل کردن تستای زیست، لغت نامه دهخدا رو با خودت ببری! حالا به من بگو بین لغت نامه دهخدا و معین کدومو انتخاب میکنی؟!

بررسی همه موارد:

الف در پارانیشیم غشا با دیواره نخستین و در کلانشیم غشا با دیواره پسین تماس دارد. در دیواره پسین و نخستین سلولز (کربوهیدرات دیواره) وجود دارد و در نتیجه در هر دو یاخته کربوهیدرات‌های منشعب غشا با کربوهیدرات دیواره تماس دارد.

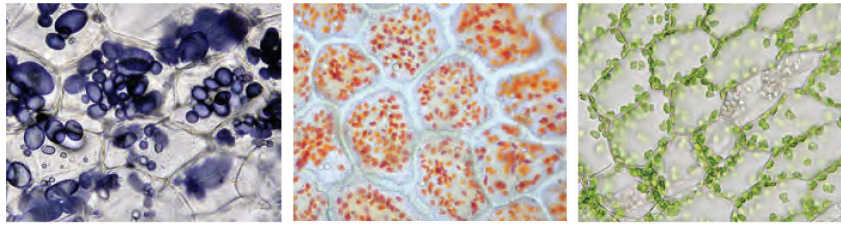


ب تنها پارانیشیم در ترمیم گیاه نقش دارد و یاخته هدف عامل رشد محل آسیب گیاه است.

ج با توجه به شکل، این مورد وجه اشتراک این دو نوع یاخته است. هر دوی این یاخته‌ها ظاهر چندضلعی دارند! دقت کردی که به توپ فوتبال چند تا پنچ ضلعی و چند تا شش ضلعی داره؟ من که شماردم! تو حالا دیدی بشمار!

د پارانیشیم دارای راکیزه و سبزدیسه (انواع اندامک دوغشایی) است. در مرکز پروتوپلاست واکوئول مرکزی وجود دارد و اندامک‌های دو غشایی در کناره‌های پروتوپلاست قرار دارند. ای قربون طراحی زیستاز برم که همیشه تله‌ها رو جایی پهن میکنن که تو حواس نیست! اشتباه زدی؟ آخیش جیگرم حال لومد!

نکته طبق شکل زیر، سبزدیسه‌ها برخلاف رنگ دیسه‌ها و نشادیسه‌ها در کنار یاخته قرار دارند، نه در مرکز!



پ) نشادیسه

ب) رنگ دیسه

الف) یاخته‌های دارای سبزدیسه

۱۶. کدام گزینه عبارت مقابل را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول در پیکر گیاه ذرت، هر یاخته‌ای که»

- (۱) دیواره نخستین نازک با توانایی ذخیره مواد و ترمیم دارد، با استفاده از ترکیبات معدنی و نور خورشید، به تولید مواد آلی می‌پردازد.
- (۲) قابلیت عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای را دارد، در پی تقسیم کامل، یاخته‌ای مشابه خود تولید می‌کند.
- (۳) استحکام بخش‌های مختلف گیاه را افزایش می‌دهد، در محل نازک شده دیواره خود، واجد پکتین است.
- (۴) ترکیبات رنگی پاداکسنده را ذخیره می‌کند، دارای سه نوع ساختار دوغشایی درون خود می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

یاخته‌هایی که مرده‌اند، نظیر آندهای چوبی یاخته‌های فیبر و اسکلرئید، بافت چوب دارند و می‌توانند استحکام پیکر گیاه را افزایش دهند. همچنین یاخته کلانشیم نیز به دلیل دیواره نخستین خود می‌تواند سبب افزایش انعطاف‌پذیری و استحکام پیکر گیاه گردد. همه این یاخته‌ها در محل لان، واجد تیغه میانی هستند. تیغه میانی دارای پکتین است که مانند چسب عمل کرده و دو یاخته را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد.

نکته در محل لان دیواره پسین وجود ندارد. دیواره نخستین نازک مانده است و تیغه میانی نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱ منظور از بخش اول این گزینه یاخته‌های پارانشیم است. دقت کنید همه یاخته‌های پارانشیمی توانایی انجام فتوسنتز ندارند. به عنوان مثال پارانشیمی که در ریشه قرار دارد فاقد سبزدیسه و لذا فاقد توانایی انجام فتوسنتز است. (استفاده از مواد معدنی و نور خورشید برای تولید مواد آلی!)

نکته در فتوسنتز ترکیبات معدنی به ترکیب آلی تبدیل می‌شوند.

۲ یاخته‌های مختلفی از جمله یاخته‌های مریستمی و یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند تقسیم شوند. این یاخته‌ها همگی پس از تقسیم میتوز ابتدا یاخته‌ای مشابه خود تولید می‌کنند. اما باید یادت باشد که یاخته‌هایی که در روند تولیدمثل جنسی تکثیر می‌شوند، اگر تقسیم میوز را کامل انجام دهند، یاخته‌ای را تولید می‌کنند که از نظر محتوای ژنتیکی با یاخته اولیه تفاوت دارد! پس این گزینه بخاطر وجود تقسیم میوز، غلط!

۴ ترکیبات رنگی ممکن است در واکوئول ذخیره شده باشد و یاخته موثر در این ترکیبات رنگی، فاقد کلروپلاست باشد!

۱۷. در کدام گزینه، هر دو ویژگی مطرح شده تنها در ارتباط با یکی از فرایندهای موثر در تشکیل ادرار در بخش لوله‌ای نفرون، به صورت درست بیان شده است؟

- (۱) بخشی از خوناب را در نتیجه فشار خون از کلافک خارج می‌کند. - مواد طی آن، تنها براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند.
- (۲) ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده تغییر می‌دهد. - در بیشتر موارد به روش فعال صورت می‌گیرد.
- (۳) برخی مواد طی این فرایند بدون عبور از غشای پایه مویرگ‌ها جابه‌جا می‌شوند. - از طریق تنظیم H^+ خون در تنظیم pH نقش دارد.
- (۴) بعضی داروها طی آن دفع می‌شوند. - با ورود مواد به لوله‌ای متشکل از چند لایه یاخته مکعبی واجد ریزکیسه‌های مجاور ریزپرزه‌ها آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | خط به خط

سرنخ مراحل تشکیل ادرار شامل تراوش، بازجذب و ترشح است. با توجه به اینکه در صورت سوال، بخش‌های لوله‌ای نفرون ذکر شده است و عمل تراوش در کیپسول بومن (بخش غیرلوله‌ای نفرون) صورت می‌گیرد، پس تراوش را نباید در نظر بگیرید.

استراتژی در هر گزینه، دو ویژگی گفته شده است که این ویژگیها با «خط تیره» از یکدیگر جدا شده‌اند و گزینه‌ای پاسخ این سوال است که هر دو ویژگی در ارتباط با ترشح یا بازجذب درست باشد. هر دو ویژگی مطرح‌شده در گزینه ۳ تنها در ارتباط با ترشح صحیح هستند.

در طی فرایند ترشح در برخی موارد، ممکن است مواد از خود یاخته‌های نفرون به درون نفرون ترشح شوند. در واقع این مواد، مواد دفعی تولیدی خود این یاخته‌ها هستند که طی ترشح به نفرون وارد می‌گردند. که در چنین حالتی، از غشای پایه مویرگ عبور نمی‌کنند! از طرف دیگر، فرایند ترشح با ترشح یون هیدروژن در تنظیم pH نقش موثری دارد.

نکته ترشح یون هیدروژن و بازجذب یون بیکربنات در تنظیم pH خون نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر دو ویژگی مطرح‌شده در این گزینه در ارتباط با تراوش است و خب یادت نرفته که توی صورت سوال، محدودیتی ذکر شده بود که طبق اون نباید تراوش رو در نظر میگرفتی! باز هم توی تله افتادی؟! حواستو جمع کن پسر و دختر خوب! میدونی که اینجا زیست‌تازه و ما از کوچکتین لفرشت استفاده می‌کنیم!

۲ این گزینه، هم در ارتباط با ترشح و هم در ارتباط با بازجذب درست است.

۴ ویژگی اول این گزینه در ارتباط با ترشح است که باعث دفع سموم و داروها می‌شود. ولی ویژگی دوم در ارتباط با هیچ مرحله‌ای درست نیست! چرا؟ چون لوله پیچ‌خورده نزدیک، از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است، نه چند لایه!

محل انجام	تراوش	بازجذب	ترشح
محل انجام	کلافک	مویرگ دور لوله‌ای	مویرگ دور لوله‌ای و دیواره نفرون
عملکرد	خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها از کلافک خارج شده و به کیپسول بومن وارد می‌شوند.	بازگشت مواد مفید به خون را بازجذب می‌گویند.	موادی که لازم است دفع شوند به درون نفرون ترشح می‌شوند.
نیروی مؤثر	فشار خون	بیشتر با صرف انرژی زیستی	بیشتر با صرف انرژی زیستی
مصرف ATP	×	✓	✓
جهت انجام	یک طرفه و به سمت درون کیپسول بومن	یک طرفه و به سمت داخل مویرگ	یک طرفه و به سمت درون لوله‌ها
دلیل انتخاب مواد برای جابه‌جایی	بر اساس اندازه	بر اساس مفید بودن	بر اساس مضر و اضافی بودن
انجام شدن در بخشی خارج از نفرون	×	✓	✓
نقش در تنظیم اسیدبینه خون	×	✓	✓

۱۸. در بدن نوعی حشره واجد لوله گوارش در کتاب درسی، در حد فاصل بین قلب و لوله گوارش، نوعی ساختار مشاهده می‌گردد. چند مورد در خصوص این ساختار درست است؟
الف: دو لوله مرتبط با آن، از طرفین روده عبور می‌کنند.
ب: جلویی‌ترین بخش آن در قسمت بالایی معده می‌باشد.
ج: بخشی از ساختار مرتبط با آن، در زیر طناب عصبی قرار دارد.
د: بخش مخطط آن در زیر لوله‌های دفع‌کننده اوریگ اسید قرار دارد.

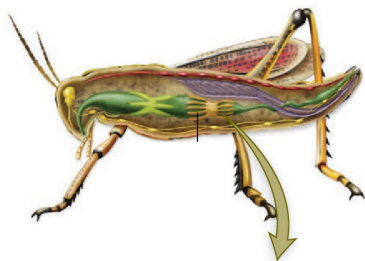
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی



سرنخ ملخ بی‌مهره مطرح شده در کتاب درسی است که واجد لوله گوارش است. مطابق شکل در حدفاصل بین قلب و لوله گوارش ملخ ساختاری بنفش رنگ مشاهده می‌شود. (بخشی از دستگاه تولیدمثلی حشره است!)

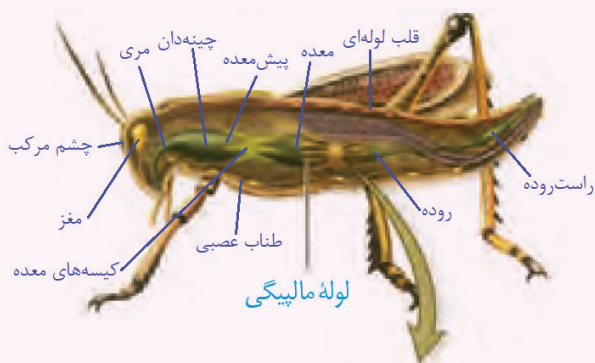
موارد «الف»، «ب»، و «ج» صحیح هستند.

مشاوره توی این تست در توجه به جزئیات سنگ تموم گذاشتیم تا تمام جزئیات ریز مربوط به شکل ملخ رو واست بگیم تا توی آزمونای مختلف و کنکور سراسری، دیگه چیزی نباشه که از قلم افتاده باشه! لطفاً نگو این مطلب خارج از کتابه که نمیپذیریم چون توی شکل مشخصه و با توجه به سابقه کنکور و تست دادن از جزئیات مربوط به شکل یاخته‌های نوع دوم حبابک، ما خودمونو ملزم کردیم تا همه جزئیات رو واست بگیم تا وقتی میری سر جلسه از بابت همه مطالب خیالت راحت باشه! ضمناً وسواس هم نگیر، چون هر چیزی که لازم باشه ما خودمون توی تست‌های آزمون‌ها می‌گیم تا دیگه دست طراح واست رو شده باشه! راستی این تست برای همه بچه‌های کنکوری جدید و اگه تو اینقدر خوش شانس هستی که این تست و نکاتش رو دیدی، در جریان باش که نکات بیشتری از بقیه که زیستازی نیستن، بلدی و جبهه نگیر و عصبانی هم نشو! میدونم خیلی ریز گیر دادیم ولی یادت باشه که توی آزمون باید نکات جدید هم ببینی تا به مسیر رشد و پیشرفتت توی کنکور کمک بشه!

بررسی همه موارد:

الف دو لوله مرتبط با این ساختار، طبق شکل، از طرفین روده عبور می‌کنند. اگه به محل عبور ساختار بنفش رنگ از مجاورت روده دقت کنی، میبینی که از دو طرف آن عبور کرده است!
ب با توجه به شکل می‌توان گفت که جلویی‌ترین بخش آن در قسمت بالایی معده قابل مشاهده می‌باشد.
ج اگر به شکل دقت کنید، مشاهده می‌نمایید که بخشی از ساختار مرتبط با آن، در زیر طناب عصبی قرار دارد. (در قسمت‌های انتهایی بدن اگه به طور دقیق نگاه کنی، میبینی که بخشی از ساختار بنفش رنگ پایین‌تر از ساختار زرد رنگ طناب عصبی قرار گرفته است!)
د بخش مخطط این ساختار، در سطح بالاتری نسبت به لوله‌های مالپیگی (لوله‌های دفع‌کننده اوریگ اسید) قرار دارد.

موشکافی



۱ در بدن ملخ چند ساختار مهم می‌بینیم که به ترتیب از سطح شکمی به سطح پشتی به این صورت قرار می‌گیرند: طناب عصبی ← لوله گوارش و لوله‌های مالپیگی ← قلب
۲ در بدن ملخ به جز ساختارهای گفته شده، ساختارهای دیگری نیز وجود دارند: مثل ساختار بنفش رنگ که موضوع این تست هم بود! بخش جلویی این ساختار حجیم‌تر از بخش عقبی آن بوده و در مجاورت معده و روده قرار گرفته است. این بخش به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر است.

بخش عقبی این ساختار باریک‌تر بوده و در سطح زیرین طناب عصبی و راست‌روده قرار می‌گیرد.

- ۳ قلب ملخ در بخش‌هایی از خود برجسته‌تر است. این بخش‌ها محل اتصال رگ‌ها و همچنین محل قرارگیری منافذ دریچه‌دار هستند.
- ۴ لوله‌های مالپیگی به یک (نه چند) منطقه از ابتدا (نه انتهای) روده که حجیم‌ترین بخش روده نیز هست تخلیه می‌شوند. این محل در مجاورت محل اتصال پاهای میانی به بدن قرار دارد.
- ۵ لوله‌های مالپیگی منشعب نبوده و در طول خود انحنا دارند.
- ۶ لوله‌های مالپیگی در سطح عقب‌تری نسبت به مری، چینه‌دان، پیش‌معه، و کیسه‌های معده قرار می‌گیرند.
- ۷ آرایش لوله‌های مالپیگی به گونه‌ای است که انتهای بسته برخی از آن‌ها به سمت سر جانور و انتهای بسته برخی دیگر به سمت دم جانور قرار می‌گیرد. لوله‌هایی که انتهای بسته آن‌ها به سمت سر جانور قرار می‌گیرد، در مجاورت معده قرار دارند.
- ۸ کیسه‌های معده حالتی شبیه به لوله‌های مالپیگی دارند و دور بخشی از لوله گوارش (معه) قرار گرفته‌اند. با این تفاوت که کیسه‌های معده کم‌تعدادتر و حجیم‌تر از لوله‌های مالپیگی بوده و محتویات خود را به معده می‌ریزند.
- ۹ قسمت انتهایی روده ملخ قطر کمتری نسبت به راست روده دارد. در واقع قسمت انتهایی روده ملخ کمترین قطر را در طول لوله گوارش دارد.
- ۱۰ فاصله بین گره‌های عصبی در قسمت میانی بدن بیشتر از قسمت‌های جلویی و عقبی بدن است. اگر دقیق‌تر بخواهیم بررسی کنیم، گره چهارم و پنجم طناب عصبی بیشترین فاصله را از هم دارند.
- ۱۱ رشته‌های عصبی که به شاخک‌ها، آرواره‌ها و چشم‌های مرکب حشره می‌روند، مستقیماً به مغز جانور اتصال دارند. بنابراین ارسال پیام عصبی به این بخش‌ها نیازی به طناب عصبی ندارد.
- ۱۲ آرواره‌های ملخ و بخش ابتدایی لوله گوارش آن را می‌توان در سطحی پایین‌تر از طناب عصبی شکمی مشاهده کرد.
- ۱۳ بندهای انتهایی پای ملخ طول کمتری نسبت به بندهای ابتدایی پا دارند. بند ابتدایی پاهای ملخ ضخامت بیشتری از سایر بندهای پا دارد.

۱۹. به‌طور معمول، در یک یاخته گیاهی کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح کامل می‌نماید؟

« هر لایه‌ای در حد فاصل بین غشای دو یاخته گیاهی واجد دیوارهٔ پسین و مجاور هم که »

- ۱) نزدیک‌ترین بخش به غشای فسفولیپیدی و دولایه‌ای می‌باشد، زودتر تشکیل می‌شود.
- ۲) مانع رشد یاخته می‌شود، در محل کانال‌های سیتوپلاسمی پلاسمودسم غیرقابل مشاهده است.
- ۳) می‌تواند در محل لان مشاهده شود، با داشتن ضخامت بیشتر، واجد نقش بیشتری در حفاظت از یاخته است.
- ۴) با رهاشدن محتویات ریزکیسه‌های تشکیل شده در هنگام تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود، رشته‌های سلولزی دارد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

منظور این گزینه، دیوارهٔ پسین است. در محل پلاسمودسم هیچ یک از لایه‌ها دیده نمی‌شوند و سیتوپلاسم دو یاختهٔ مجاور آزادانه با هم در ارتباط است! *توی این تست خیلی دیگه بهت گیر ندادم چون میدونم خسته‌ای! خسته نباشی دلاور خداقوت پهلوان! نان پدر و شیر مادر حلال!*

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ لایه‌های جدید دیوارهٔ پسین، نزدیک‌ترین لایه به غشای فسفولیپیدی یاخته می‌باشند. این لایه‌ها نسبت به سایر لایه‌ها (تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین) دیرتر تشکیل شده‌اند.
- ۳ در محل لان چنین یاخته‌ای که تمامی لایه‌های دیوارهٔ یاخته‌ای را دارد، دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی مشاهده می‌شود. دیوارهٔ پسین نسبت به سایر دیواره‌ها، نقش بیشتری در حفاظت از یاخته دارد. ضمناً یادت باشد که ضخامت دیوارهٔ پسین از تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین بیشتر است.
- ۴ ریزکیسه‌هایی که در حین تقسیم سیتوپلاسم یاخته در میانهٔ یاخته آرایش پیدا می‌کنند، حاوی ترکیبات لازم جهت ساخت تیغهٔ میانی می‌باشند. تیغهٔ میانی تنها حاوی پکتین می‌باشد.

از آنجایی که درون دانه گیاه به صورت WWW می‌باشد، ژنوتیپ دانه گرده و تخمک موثر در تولید دانه جدید به صورت W می‌باشد. خب حالا بهم بگو که چه گل میمونی میتونه، گامت W تولید کنه؟ اول از همه که تابلوعه که گیاه WW میتونه گامت W بسازه! حالا از طرف دیگه قبول داری که گیاه RW هم میتونه یه دگره W خودش رو به نسل بعد منتقل کنه و گامت W تولید کنه؟! آفرین! پس علاوه بر گل میمونی WW، گل میمونی RW هم میتونه گامت‌هایی با دگره W تولید کنه و اگه دوتا W کنار هم قرار بگیرند، محصولش می‌شود همان دانه‌ای که در صورت سوال تولید شده است!

گلبرگ‌های گیاه گل محمدی به رنگ صورتی می‌باشد و اگر گل میمونی رنگ صورتی داشته باشد، ژنوتیپ آن به صورت RW می‌باشد. با توجه به این که دانه گرده گیاه دوم بر روی کلالة گیاه اول قرار گرفته است، باید حواس است باشه که یاخته دو هسته‌ای گیاه اول در یک حالت می‌تواند RR یا WW باشد اما در حالت دیگر، یاخته دو هسته‌ای آن تنها ژنوتیپ WW خواهد داشت. با توجه به این که در صورت سوال ذکر شده است که تولید دانه ذکر شده باید در هر دو حالت ممکن باشد، پس ما باید چیزی را در نظر بگیریم که هر دو تولید می‌کنند. یعنی باید WW را صرفاً در نظر بگیریم.

گیاه دوم هم که هم قادر به تولید دانه گرده R هست و هم قادر به تولید دانه گرده W می‌باشد. بنابراین ژنوتیپ آندوسپرم به صورت WWW و WWR خواهد بود و سایر حالات شرط ذکر شده در صورت سوال رو ندارند! پس جواب می‌شود مورد الف و مورد ب! حواس باشه که سوالات مربوط به ژنتیک گل میمونی معمولاً راحت‌تر و باید جوابشون بدی تا بتونی توی کنکور موفق بشی! آفرین... پس اگه سوالو درست حل نکردی؛ برو و چند تا تست مربوط به گل میمونی از آلیبو جامع و میکرو دوازدهم و یا میکرو جامع حل کن تا جیگرت حال ییاد!

۲۲. کدام گزینه به طور درست بیان شده است؟

- ۱) بر اثر بیان شدن دگره O، آنزیمی تولید می‌شود که فاقد توانایی افزودن کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز است.
- ۲) گریگور مندل بدون استفاده از اطلاعات مربوط به ساختار ژن و دنا، قوانین بنیادی وراثت را پیش بینی کرد.
- ۳) در رابطه بین حالات مختلف مو، فرد ناخالص، هر دو حالت خالص را به صورت همزمان بروز می‌دهد.
- ۴) فردی که در سطح گویچه‌های قرمز بالغ آن کربوهیدرات دیده می‌شود، قطعاً دگره A یا B دارد.

پاسخ: گزینه ۲ آسان | خط به خط

این جمله عین خط کتاب درسی توی صفحه اول فصل ۳ هست! من توضیح نمیدم دیگه!

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) دگره O، هیچ آنزیمی نمی‌سازد!
- ۳) رابطه بین حالات مو، رابطه بازیت ناقص است که در این حالت، فرد ناخالص حدواسطی از دو صفت را بروز می‌دهد.
- ۴) دقت کن که گویچه‌های قرمز بالغ علاوه بر کربوهیدرات A و B، کربوهیدرات‌های دیگری نیز دارند. بنابراین ممکن است افراد گروه خونی O داشته باشند، اما در سطح گویچه‌های قرمز آن‌ها کربوهیدرات دیده شود!

نکته در سطح گویچه‌های قرمز، علاوه بر کربوهیدرات A و B، کربوهیدرات‌های دیگری نیز دیده می‌شود.

۲۳. از ازدواج مردی واجد حداقل یک دگره بارز مربوط به گروه خونی اصلی و دارای گروه خونی Rh مثبت با زنی دارای گروه خونی A و Rh منفی، دختری با گروه خونی AB و Rh منفی متولد شده است. در بارداری بعدی این زن، مشاهده کدام مورد زیر در بدن جنین ممکن است؟

- ۱) یاخته‌ای خونی قرمز بالغ واجد هر دو دگره بارز گروه خونی ABO
- ۲) یاخته‌ای پوششی واجد دگره B بر روی بلندترین فام تن خود
- ۳) یاخته پوششی فاقد دگره بارز مربوط به گروه خونی فرعی
- ۴) یاخته‌ای پیوندی واجد ژنوتیپ خالص و بارز برای گروه خونی Rh

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

بلندترین فام تن غیرجنسی، فام تن شماره ۱ می باشد. بر روی این فام تن، دگره های مربوط به گروه خونی Rh وجود دارد. اول بریم ژنوتیپ پدر و مادر رو پیدا کنیم:

اگر این مرد بر روی فام تن شماره ۹، حداقل یک دگره بارز داشته باشد، ژنوتیپ گروه خونی او می تواند به صورت AO، AA، BO و BB باشد. از طرف دیگر، ژنوتیپ های محتمل برای گروه خونی Rh مثبت نیز به صورت DD و یا Dd می باشد. زنی که گروه خونی A⁻ دارد، می تواند دارای ژنوتیپ های AAdd و یا AOdd باشد. حالا بریم ژنوتیپ دخترشونو بررسی کنیم و ببینیم از بین اون ژنوتیپ های اولیه کدوم مورد درسته! چنانچه ژنوتیپ فرزند دختر خانواده به صورت ABdd باشد، می توان فهمید که برای مادر ژنوتیپ های AA و AO قابل انتظار است و برای پدر، ژنوتیپ های BO و BB امکان پذیر است. در مورد ژنوتیپ گروه خونی Rh برای مرد هم ژنوتیپ Dd ممکن است. پس می فهمیم ژنوتیپ پدر (BODd - BBDD) و برای مادر ژنوتیپ های AAdd و AOdd قابل انتظار است. در این خانواده امکان تولد فرزند با گروه خونی Rh منفی وجود دارد. بنابراین امکان بروز چنین چیزی ممکن است!

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ | یاخته خونی قرمز بالغ، هسته ندارد و به همین دلیل هیچ دگره ای درون آن دیده نمی شود!
- ۲ | درست است که امکان تولد فرزندی واجد دگره B در این خانواده وجود دارد، ولی حواست باشد که دگره B بر روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد؛ ولی بزرگترین کروموزوم، کروموزوم شماره ۱ است!
- ۴ | از آنجایی که خود مادر گروه خونی Rh منفی دارد و پدر نیز از نظر این گروه خونی ناخالص می باشد، به هیچ عنوان نمی توان یاخته ای دارای ژنوتیپ خالص و بارز را برای گروه خونی Rh در فرزند بعدی دید!

۲۴. کدام گزینه با توجه به تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مولکولی که از دسترسی رنای رناتنی به پیش ماده جلوگیری می کند مولکولی که از دسترسی رنابسپاراز به پیش ماده جلوگیری می کند»

- ۱) همانند - توسط نوعی مولکول واجد جایگاه فعال تولید می شود.
- ۲) همانند - از زنجیره (های) غیر منشعب ایجاد شده است.
- ۳) برخلاف - در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی نقش دارد.
- ۴) برخلاف - می تواند از منافذ پروتئینی غشای هسته بگذرد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ رناهای کوچک از دسترسی رنای رناتنی به رنای پیک جلوگیری می کنند. پروتئین های هیستون از دسترسی رنابسپاراز به دنا جلوگیری می کنند. دقت کردی که که الی اسمش (تورج) باشه و مامانش بخولا بعش بله سالت میله هیسسسس تورج! هیستون نوعی پروتئینه و در سیتوپلاسم ساخته میشه و با عبور از منافذ غشا وارد هسته می شود. رنای کوچک نیز در هسته تولید شده و با عبور از منافذ هسته وارد سیتوپلاسم می شود.

استراتژی میدونی که توی تست های مقایسه ای، بررسی کردن گزینه های (همانند) راحت تر از بررسی گزینه های (برخلاف) هستند!

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ | رنا توسط آنزیم پروتئینی رنابسپاراز ساخته می شود و هیستون (نوعی پروتئین) نیز توسط آنزیم دیگری تولید می گردد! آنزیم ها جایگاه فعال دارند. این گزینه دیگه خدایه خیلی راحت بود... الکی بھونه نیاز که آزمون زستاز سخته!
- ۲ | نوکلئیک اسیدها و پروتئین ها دارای زنجیره (های) خطی و غیر منشعب هستند.
- ۳ | رنای کوچک از فعال شدن رناتن روی رنای پیک جلوگیری می کند و در نهایت رنای پیک تجزیه می شود. این سطح از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی است ولی سطح ذکر شده در قسمت دوم این گزینه مربوط به سطح پیش از رونویسیه! رونویسی به جورایی مثل تقلبه! رنا از روی دست دنا تقلب میکنه!

رنای کوچک	هیستون	
رنابسپاراز	آنزیم‌های رناتن	آنزیم تولیدکننده
پس از رونویسی	پیش از رونویسی	سطح تنظیم بیان ژن
نوکلئوتید	آمینواسید	واحد سازنده
غیرمنشعب	غیرمنشعب	چه پلیمری است؟
هسته	سیتوپلاسم	محل تولید
سیتوپلاسم	هسته	محل فعالیت

۲۵. کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

« دربارهٔ زنی با گروه خونی B^+ می‌توان با قاطعیت بیان داشت که »

- (۱) فاقد دگرهٔ نهفتهٔ مربوط به ساخت پروتئین‌های D، در نزدیکی سانترومر فام تن ۱ می‌باشد.
- (۲) در هر بار تخمک‌گذاری تنها یک نوع یاختهٔ دارای توان لقاح با اسپرم را وارد لوله‌های رحمی می‌کند.
- (۳) در سطح گویچه‌های قرمز بالغ وی، دگرهٔ آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات B، قابل مشاهده است.
- (۴) در گروهی از یاخته‌های بدن وی، می‌توان بیش از دو دگرهٔ بارز مربوط به گروه خونی فرعی مشاهده کرد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

زنی که دارای گروه خونی B^+ می‌باشد، از نظر ژنوتیپ می‌تواند به صورت BBDD، BBdD، BbDD، BbDd و BODD باشد. در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، چندین هسته دیده می‌شود؛ بنابراین در این یاخته‌ها بیش از دو دگرهٔ D دیده می‌شود.

نکته دقت کنید که میوکارد در حالت طبیعی نمی‌تواند در تماس با جریان خون قرار گیرد. یاخته‌های تک یا دوهسته‌ای ماهیچهٔ قلبی، در میوکارد قرار گرفته‌اند. یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی به دلیل وجود چندین هسته، از هر دگره می‌توانند چندین تا داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که اگرچه جایگاه دگرهٔ مربوط به گروه خونی Rh در نزدیکی سانترومر فام تن ۱ قرار دارد و این زن ممکن است Dd یا DD باشد. بنابراین اگر حرف در رابطه با قطعیت و یقین باشد، این فرد حتماً دگرهٔ D دارد، اما ممکن است دگرهٔ d داشته باشد یا نداشته باشد!
- ۲ دقت کنید که در هر بار تخمک‌گذاری در یک زن بالغ، علاوه بر اووسیت ثانویه، گویچهٔ قطبی نیز آزاد می‌شود. گویچه‌های قطبی نیز می‌توانند با اسپرم‌ها لقاح یابند و توده‌ای بی‌شکل را ایجاد کنند.
- ۳ در سطح غشای گویچه‌های قرمز بالغ، هیچ دگره‌ای دیده نمی‌شود!

استراتژی همیشه یادت باشه که در بدن افراد مختلف، یاخته‌هایی وجود دارند که از نظر تعداد هسته‌ها متفاوتند؛ برای مثال گویچه‌های قرمز فاقد هسته می‌باشند و گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، دو هسته‌ای بوده و یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، چند هسته‌ای می‌باشند. همیشه این یاخته‌های مختلف رو به ذهن بسیار تا فراموششون نکنی!

۲۶. چند عبارت، در خصوص نوعی گروه خونی در جمعیت انسان‌ها درست است که دگره(های) آن بر روی بزرگ‌ترین کروموزوم کاریوتیپ فرد قرار گرفته است؟

- (الف) فاصلهٔ هر دگره تا محل قرارگیری سانترومر، بیشتر از فاصلهٔ آن تا نزدیک‌ترین انتهای این کروموزوم است.
- (ب) محصول مستقیم رونویسی از ژن(های) آن، در سطح خارجی فراوان‌ترین یاخته‌های خونی قرار می‌گیرد.
- (ج) دگره‌های آن در یک جایگاه از کروموزوم قرار داشته و با حروف بزرگ نمایش داده می‌شوند.
- (د) ژنوتیپ هر فرد از نظر این صفت، از روی فنوتیپ قابل تشخیص است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

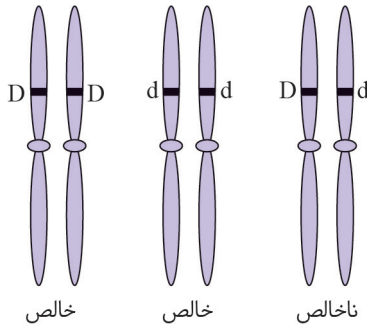
(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ بزرگ‌ترین کروموزوم انسان، کروموزوم شماره ۱ است که دگرهای گروه خونی Rh در آن قرار دارند.

هیچ یک از عبارات بیان شده درست نیستند.

بررسی همه موارد:



الف مطابق شکل فاصله دگره تا سانترومر کمتر از انتهای نزدیک‌تر کروموزوم است.

ب محصول مستقیم رونویسی از هر ژن، مولکول رناست. در حالی که برای این دگره، پروتئینی وجود دارد به نام پروتئین D که این پروتئین در سطح غشای گویچه قرمز قرار خواهد گرفت.

ج این صفت، دو دگره دارد که با حروف D و d نشان داده می‌شوند.

د در رابطه با صفت گروه خونی فرعی، Dd و DD فنوتیپ یکسانی دارند و به همین دلیل، نمی‌توان ژنوتیپ دقیق افراد را از روی فنوتیپ آن‌ها مشخص کرد!

۲۷. کدام یک از موارد تنظیم بیان ژن، تنها در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود؟

(۱) تغییر میزان طول عمر رنای پیک تولیدشده

(۲) فعالیت نوعی پروتئین افزایش‌دهنده فعالیت رنابسپاراز

(۳) فعالیت مولکول واجد پیوند فسفودی استر و ممانعت‌کننده از رناتن

(۴) فعالیت نوعی مولکول واجد پیوند هیدروژنی و ممانعت‌کننده از فعالیت رنابسپاراز

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

مورد ۱ و ۲ هم در یوکاریوت و هم در پروکاریوت و مورد ۴ تنها در پروکاریوت‌ها قابل مشاهده است.

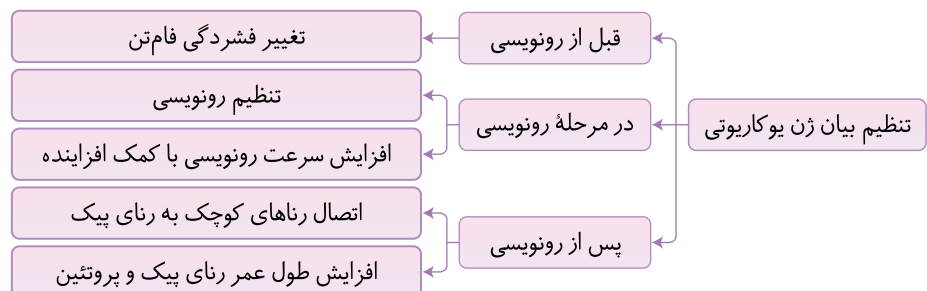
بررسی همه گزینه‌ها:

۱ این غافله عمر عجب میگذرد! تنظیم میزان طول عمر رنای پیک هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود. دقت کردی که ما میتونستیم طول عمر خودمونو تنظیم کنیم، اونوقت چه اتفاقی می‌افتاد؟! آه تو تا ابد زندگی میکردی، چیکار میکردی؟!

۲ پروتئین فعال‌کننده باعث افزایش فعالیت رنابسپاراز در پروکاریوت‌ها شده و عوامل رونویسی باعث افزایش فعالیت رنابسپاراز در یوکاریوت‌ها می‌گردند.

۳ در یوکاریوت‌ها رناهای کوچکی وجود دارند که با اتصال به رنای پیک، مانع فعالیت رناتن می‌گردند. رناهای کوچک پیوند فسفودی استر دارند.

۴ پروتئین مهارکننده در جلوگیری از فعالیت رنابسپاراز نقش مهمی دارد. پروتئین دارای پیوندهای هیدروژنی است. اما باید حواس باشه که پروتئین مهارکننده در پروکاریوت‌ها دیده میشه! در مورد یوکاریوت‌ها هم باید بهت بگم که پروتئین هیستون در این یاخته‌ها در جلوگیری از فعالیت رنابسپاراز نقش دارد.

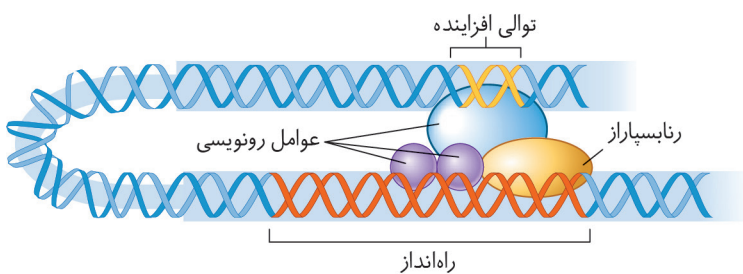


۲۸. کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی که در کتاب درسی آمده است، هر پروتئین موثر در تنظیم بیان ژن که »

- (۱) از طریق جایگاه فعال به دی ساکاریدها متصل می‌گردد، به راه‌انداز متصل نمی‌شود.
- (۲) همه نوکلئوتیدهای ژن‌ها را الگو قرار می‌دهد، در جهت دور شدن از راه‌انداز حرکت می‌کند.
- (۳) به سه نوع مولکول متفاوت متصل می‌شود، تمایل پیوستن نوعی پروتئین به دنا را تغییر می‌دهد.
- (۴) به توالی تنظیمی دور از ژن متصل می‌شود، ابتدا باعث خمیدگی در دنا شده و سپس به توالی تنظیمی متصل می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی



پروتئین فعال‌کننده می‌تواند به سه نوع مولکول متفاوت متصل شود که شامل پروتئین، کربوهیدرات و نوکلئیک اسید هستند. این پروتئین همونجور که اسمش مشخصه و تو میدونی باعث فعال شدن رنابسپاراز شده و تمایل رنابسپاراز برای پیوستن به راه‌انداز را زیاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پروتئین مهارکننده و فعال‌کننده، آنزیم نیستند و برای لاکتوز و مالتوز جایگاه فعال ندارند و تنها به آن‌ها متصل می‌شوند. این نکته خیلی نخ نما شده که پروتئین‌های غیر آنزیمی جایگاه فعال ندارند!
- ۲ رنابسپاراز همواره نیمی از نوکلئوتیدهای ژن‌ها را الگو قرار می‌دهد، نه همه نوکلئوتیدهای ژن!

نکته: به تفاوت دو جمله زیر دقت کنید: در یک یاخته تقسیم پذیر:

همه نوکلئوتیدهای ژن الگو برداری می‌شوند (طی همانندسازی و توسط دنابسپاراز) نیمی از نوکلئوتیدهای ژن رونویسی می‌شوند. (توسط رنابسپاراز)

۴ توالی تنظیمی دور از ژن، افزایشده است. عوامل رونویسی ابتدا به افزایشده متصل شده و سپس باعث ایجاد خمیدگی در دنا می‌گردد.

۲۹. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی به منظور استفاده از

مولکول‌های قندی متفاوت، نادرست است؟

« زمانی که باکتری بخواهد از استفاده کند، به‌طور حتم »

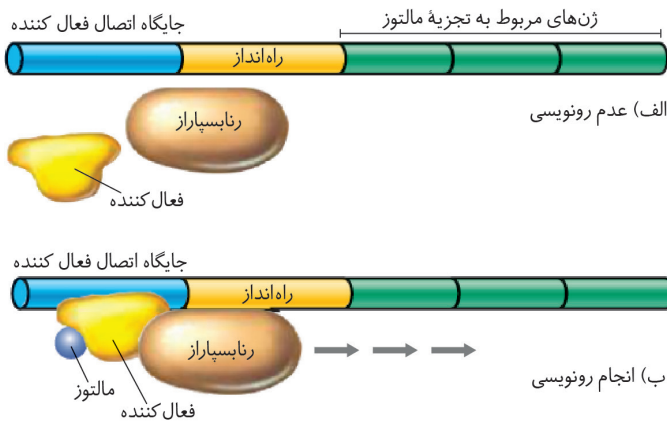
- (۱) قند ترجیحی - نوعی مونوساکارید متشکل از پنج کربن طی چند مرحله درون یاخته تجزیه می‌شود.
- (۲) قند موجود در شیر - برهم کنش بین گروه‌های R نوعی پروتئین در پی اتصال به قند دچار تغییر می‌شود.
- (۳) قندی غیر ترجیحی - رونویسی ژن‌هایی فاقد توالی پایان رونویسی توسط رنابسپاراز صورت می‌گیرد.
- (۴) قند موجود در جوانه گندم و جو - برای برقراری اتصال پروتئین- پروتئین لازم است ابتدا اتصال آنزیم- دنا برقرار شود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

قند موجود در جوانه گندم و جو، مالتوز است. تنظیم رونویسی از ژن‌های مربوط آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز از نوع تنظیم رونویسی مثبت است. در تنظیم رونویسی از این ژن‌ها، پروتئینی به نام فعال‌کننده با اتصال به آنزیم رنابسپاراز به آن کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. دقت کنید که ابتدا فعال‌کننده به مالتوز متصل شده و سپس فعال‌کننده به دنا متصل شده و بعد از آن، فعال‌کننده و رنابسپاراز به یکدیگر متصل می‌شوند و در انتها، رنابسپاراز به دنا متصل می‌گردد. بنابراین، اتصال پروتئین - پروتئین، پیش از اتصال آنزیم - دنا صورت می‌گیرد!

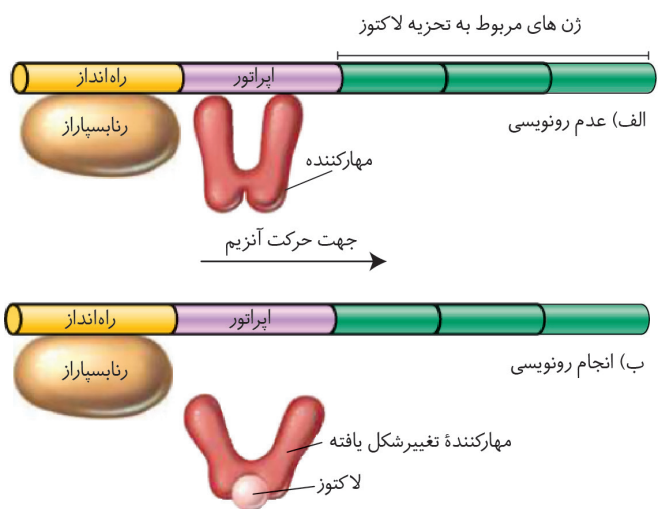
ترکیب  مالتوز، دی‌ساکاریدی است که از دو گلوکز تشکیل می‌شود. این قند در جوانه گندم و جو وجود دارد. (فصل ۱ دهم)

پرسی سایر گزینه‌ها:



۱) قند مصرفی ترجیحی باکتری اشرشیاکلا، گلوکز است. با توجه به عبارت (مراحل تجزیه گلوکز در یاخته را در فصول بعد خواهید آموخت) در متن فصل دوم کتاب درسی، می‌توان دریافت که گلوکز طی چند مرحله درون یاخته تجزیه می‌شود.

ترکیب مونوساکاریدها، ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها هستند. گلوکز و فروکتوز مونوساکاریدهایی با شش کربن‌اند. (فصل ۱ دهم)



۲) قند موجود در شیر، لاکتوز است. تنظیم رونویسی از ژن‌های مربوط آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز از نوع تنظیم رونویسی منفی است. در تنظیم منفی رونویسی، لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به پروتئین مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود. می‌دانیم که ساختار سوم پروتئین‌ها که باعث ایجاد شکل سه‌بعدی پروتئین می‌شود، در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز بین گروه R آمینواسیدهای آبگریز تشکیل می‌شود. بنابراین، می‌توان گفت: لاکتوز با اتصال به پروتئین مهارکننده باعث تغییر برهم‌کنش بین گروه‌های R آمینواسیدها در این پروتئین می‌شود.

ترکیب لاکتوز، دی‌ساکاریدی است که به قند شیر معروف است. (فصل ۱ دهم)

ترکیب تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آبگریزاند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. (فصل ۱ دوازدهم)

۳) لاکتوز و مالتوز، قندهای دی‌ساکاریدی هستند که غیرترجیحی می‌باشند. در هر دو نوع تنظیم مثبت (برای استفاده از مالتوز) و منفی (برای استفاده از لاکتوز) رونویسی، رونویسی از سه ژن پشت سر هم توسط آنزیم رنابسپاراز انجام می‌شود. ژن‌های دوم و سوم فاقد جایگاه آغاز رونویسی و ژن‌ها اول و دوم فاقد توالی پایان رونویسی هستند. در واقع جایگاه آغاز رونویسی فقط برای ژن اول و توالی پایان رونویسی فقط برای ژن سوم وجود دارد.

تنظیم مثبت بیان ژن	تنظیم منفی بیان ژن	
سه ژن	سه ژن	تعداد ژن‌های مؤثر در تجزیه دی‌ساکارید
دو بخش: جایگاه اتصال فعال کننده و راه‌انداز	دو بخش: اپراتور و راه‌انداز	تعداد بخش‌های تنظیمی قبل ژن‌ها
✗	✓	اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز قبل از حضور دی‌ساکارید در سیتوپلاسم
بعد از جایگاه اتصال فعال کننده	قبل از اپراتور	جایگاه راه‌انداز نسبت به بخش تنظیمی دیگر
✗	✓	عبور رنابسپاراز از روی بخش‌های تنظیمی غیرراه‌انداز

نیاز به پروتئین کمک‌کننده برای شناسایی راه‌انداز توسط رناب‌سپاراز	✗	✓ (پروتئین فعال‌کننده رناب‌سپاراز را به راه‌انداز هدایت می‌کند.)
محل نوکلئوتید آغاز رونویسی		در ژن اول
محل توالی پایان رونویسی		در ژن سوم
تعداد رمزهای آغاز		در هر ژن یک رمز آغاز داریم.
تعداد رمزهای پایان		در هر ژن یک رمز پایان داریم.

۳۰. چند مورد وجه اشتراک همه توالی‌های غیر از راه‌انداز و مؤثر در تنظیم رونویسی مثبت و منفی باکتری اشرشیاکلاهی است؟
 الف) امکان تماس با پروتئین‌های غیر آنزیمی را دارند. ب) در شرایطی به مولکول حاوی قند حلقوی متصل می‌شوند.
 ج) با رمز مربوط به متیونین آغازگر تماس دارند. د) نسبت به هر ژن، پیوند فسفودی‌استر کمتری دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

موارد الف و ب وجه اشتراک همه توالی‌های تنظیم‌کننده مؤثر در تنظیم رونویسی مثبت و منفی باکتری اشرشیاکلاهی هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اپراتور به پروتئین مهارکننده و جایگاه اتصال فعال‌کننده به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود. پس همشون میتونند به پروتئین غیر آنزیمی متصل بشن!

ب) این توالی‌ها هنگام همانندسازی همگی می‌توانند با نوکلئوتیدهای حاوی قند دارای حلقه ۵ ضلعی متصل شوند. (از طریق پیوندهای هیدروژنی!) البته دی‌ساکاریدها به توالی‌های تنظیمی متصل نمی‌شوند.

ج) رمز مربوط به متیونین آغازگر ممکن است دقیقاً در ابتدای ژن اول نباشد و با هیچ یک از توالی‌ها تماس نداشته باشد.

د) ممکن است طول توالی‌های تنظیمی نسبت به ژن بیشتر و در نتیجه تعداد پیوندهای فسفودی‌استر آنها نیز بیشتر باشد.



۳۱. چند مورد از عبارتهای زیر به طور درست بیان شده است؟

- (الف) تغییر شکل پروتئین، ممکن است به صورت برگشت پذیر و بدون تغییر پیوندهای پپتیدی صورت گیرد.
 (ب) اختلال در راه انداز اپران لک، منجر به تغییر بیان سه ژن مربوط به سنتز لاکتوز در اشرشیا کلاهی می شود.
 (ج) هر توالی متصل به ابتدای هر ژن، جزئی از توالی بین ژنی محسوب شده و از روی آن رونویسی صورت نمی گیرد.
 (د) اتصال عوامل رونویسی به افزایشده، همواره ابتدا باعث خمیدگی در دنا و سپس باعث اتصال رناپسپاراز به راه انداز می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

تنها مورد (الف) به طور درست بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف برای تأیید این گزینه لازم است که تغییر شکل پروتئین مهارکننده رو مثال بزخم که به صورت برگشت پذیر و بدون تغییر پیوندهای پپتیدی صورت میگیرد!

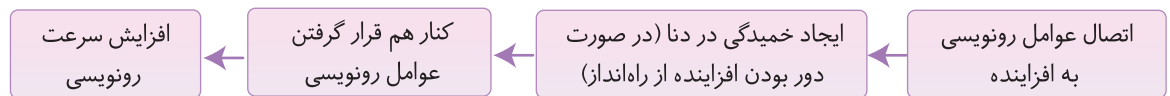
نکته تغییر شکل مهارکننده و تغییر شکل بر اثر کاهش دما و نمونه هایی از تغییر شکل پروتئینها هستند که برگشت پذیرند.

ب اختلال در راه انداز اپران لک باعث تغییر بیان سه ژن تجزیه لاکتوز می شود؛ نه سنتز لاکتوز!

تله تستی این تله خیلی شایع و تکرار می شود! توی این بخش خیلی تکرار میشه که به جای تجزیه لاکتوز و مالتوز، عبارت سنتز لاکتوز و مالتوز به کار میبریم!

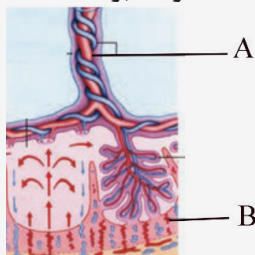
ج در اپران لک و اپران مالتوز، بخش ابتدایی ژن دو و ژن سه، به توالی ژن متصل است؛ نه توالی بین ژنی!

د مگه در همه موارد افزایشده دور از راه اندازها؟ نه دیگه! در مورد بعضی ژن ها، راه انداز و افزایشده نزدیک همدیگه هستند و نیازی به ایجاد خمیدگی در دنا نیست!



۳۲. با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه زیر به طور صحیح عبارت را کامل می کند؟ «در صورتی که هر یک از یاخته های هسته دار

..... در مرحله چرخه یاخته ای داشته باشند، آن گاه به طور حتم ژنوتیپ بخش خواهد بود.»



(۱) A - G₁ - تنها دو دگره D - B، به صورت DD یا Dd

(۲) B - G₁ - فقط یک دگره d - A، به صورت dd یا Dd

(۳) A - G₂ - تنها دو دگره d - B، به صورت dd یا Dd

(۴) B - G₂ - فقط یک دگره A - D، به صورت DD یا Dd

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

بخش A مربوط به جنین بوده و بخش B مربوط به مادر است. اگر یک یاخته در مرحله G₁ دو دگره D داشته باشد، ژنوتیپ آن DD خواهد بود. حال اگر جنین ژنوتیپ DD داشته باشد، مادر حتماً باید یک دگره D داشته باشد. بنابراین ژنوتیپ بخش B، به صورت DD یا Dd است! خلاصت منو ستایش کن از این سوالی که طرح کردم! همش دارم تستای قشنگ طرح میکنم و تو داری همینجوری تستامو حل میکنی و عشق میکنی. خوش به حالت که منو داری! بعد از اینکه کنکور دادی، منو از یاد تو نبر هر از گاهی بیا و حالی از منو بپرس...

بررسی سایر گزینه ها:

۲ اگر یک یاخته در مرحله G₁، فقط یک دگره d داشته باشد، ژنوتیپ آن Dd است. در صورتی که مادر Dd باشد، فرزند وی ممکن است DD، Dd یا dd باشد. (بستگی به ژنوتیپ پدر دارد!)

۳ اگر یک یاخته در مرحله G₂ دو دگره d داشته باشد، دو دگره D نیز خواهد داشت؛ بنابراین این فرد ژنوتیپ Dd دارد. در صورتی که جنین A، ژنوتیپ Dd داشته باشد، مادر وی می تواند DD، dd یا Dd باشد. بنابراین این گزینه یک حالت را در نظر نگرفته است؛ یعنی

DD را در نظر نگرفته!

۴ طبق توضیحات یک یاخته در مرحله G_p نمی‌تواند تنها یک دگره D داشته باشد!

۳۳. کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«اگر در محیطی فاقد گلوکز، باکتری اشرشیاکلای را از محلی که فقط واجد می‌باشد، به محلی که تنها دارای است، منتقل کنیم؛ آن‌گاه»

- ۱) لاکتوز - مالتوز - به دنبال اتصال دی‌ساکارید به نوعی پروتئین، رنای سه ژنی مربوط به آنزیم‌های سنتزکننده مالتوز تولید می‌شود.
- ۲) مالتوز - لاکتوز - در پی ورود دی‌ساکارید به یاخته، دو نوع پروتئین تنظیم‌کننده از دنا جدا شده و رنابسپاراز از روی اپراتور می‌گذرد.
- ۳) لاکتوز - مالتوز - آنزیم رنابسپاراز همچنان توان اتصال به راه‌اندازهای اپران لک را داشته، اما تولید مهارکننده در یاخته متوقف می‌شود.
- ۴) مالتوز - لاکتوز - به دنبال اتصال قند به اپراتور، آنزیم رنابسپاراز توانایی عبور از روی اپراتور را پیدا کرده و رنای واجد سه کدون آغاز تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

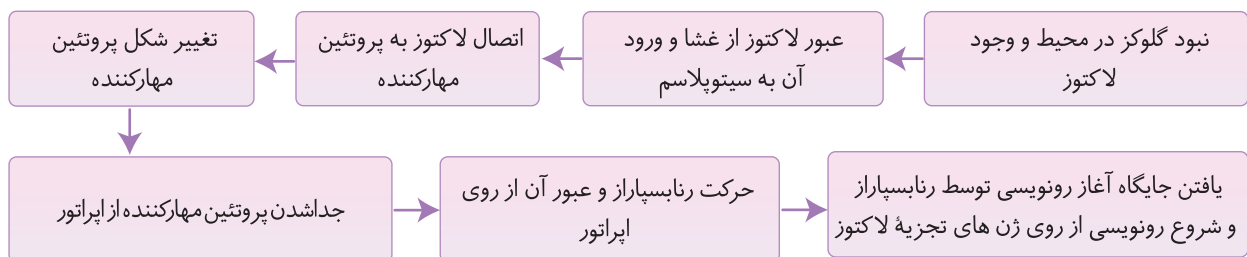
پس از آن که مالتوز در محیط نباشد و لاکتوز در محیط باشد، فعال‌کننده از جایگاه اتصال خود جدا شده و مهارکننده (با اتصال به لاکتوز) از اپراتور جدا می‌گردد؛ بنابراین در این حالت، دو پروتئین تنظیم‌کننده از دنا جدا می‌شود. در چنین حالتی، مهارکننده از اپراتور جدا شده و رنابسپاراز از اپراتور رد شده و رونویسی از ژن‌ها را آغاز می‌کند. این همه توضیح دادم که بکم این کژینه درسته دیکه! برو کژینه بعدی...

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) میخوام تک کلمه‌ای این کژینه رو رد کنم! دقت کن که آنزیم سنتزکننده مالتوز قوی باکتری اشرشیاکلای وجود نداره!
- ۳) در چنین زمانی، علی‌رغم اتصال مهارکننده به اپراتور، آنزیم رنابسپاراز توانایی اتصال به راه‌انداز را دارد؛ اما باید حواست باشه که اپران لک راه‌انداز داره؛ نه راه‌اندازها! ضمناً یادت باشه که تولیدشدن مهارکننده مستقل از بیان یا عدم بیان ژن‌های اپران لک است!

۲ تله‌تستی به کاربردن کلمات جمع و مفرد به جای هم، یک تله‌تستی طراحان است!

۴ قند به اپراتور متصل میشه مگه؟! پس این کژینه هم غلطه! برای توضیح ادامه گزینه باید بهت بگم که پس از ورود لاکتوز به درون باکتری اشرشیاکلای، این قند به مهارکننده متصل شده و مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود و در نتیجه رونویسی توسط رنابسپاراز، رنای پیک واجد سه کدون آغاز (مربوط به سه ژن) تولید می‌گردد.



۳۴. درباره تنظیم بیان ژن در جاننداری که در کتاب درسی معرفی شده است و می‌تواند غذا را با حرکت مژک‌ها از محیط به

حفره دهانی خود منتقل کرده و در انتهای حفره دهانی، واکوئول غذایی تشکیل دهد، کدام موارد زیر درست است؟
الف: برخلاف تنظیم منفی در E.Coli، جایگاه اتصال رنابسپاراز به دنا در مجاورت ژن(های) رونویسی شونده قرار دارد.
ب: همانند تنظیم منفی در E.Coli، ممکن است موقتاً شکل سه‌بعدی نوعی مولکول واجد پیوند هیدروژنی تغییر کند.
ج: برخلاف تنظیم مثبت در E.Coli، انواعی از پروتئین‌ها به جایگاه‌های مجزایی در دنا متصل می‌شوند.
د: همانند تنظیم مثبت در E.Coli، رنابسپاراز قادر نیست به تنهایی به جایگاه خود در دنا متصل شود.

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

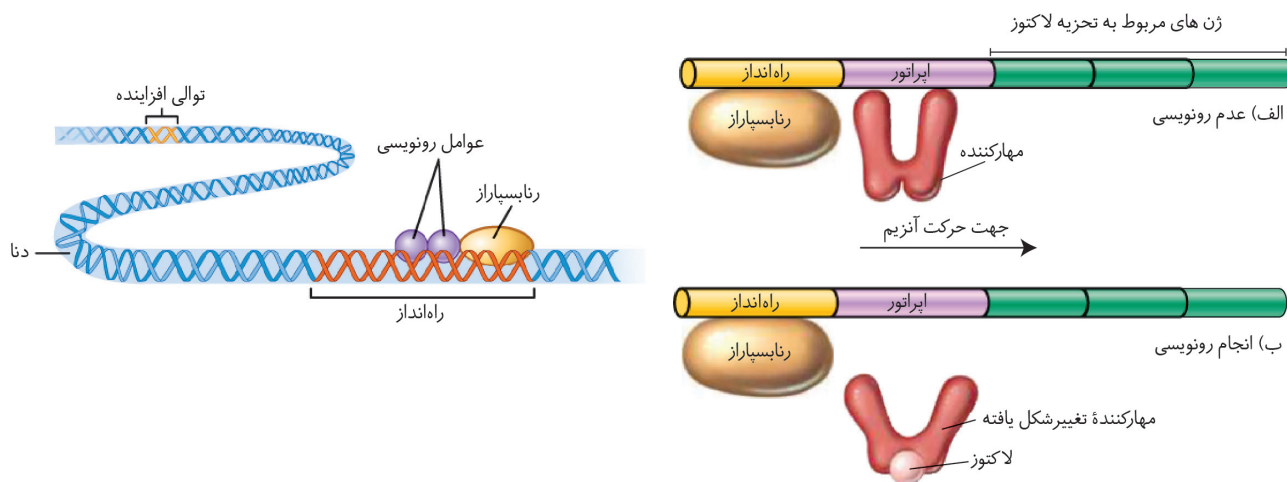
پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

سرنخ منظور از جاندار معرفی شده در صورت سؤال، پارامسی است. پارامسی چی چی بود؟ نوعی آغازی بود؛ پس یوکاریوت است!

موارد (الف)، (ب) و (د) درست است. در نگاه اول آدم می‌گه چقدر ظاهر این سوال، ترسناکه!

بررسی همه موارد:

الف راه انداز و ژن قابل رونویسی رو مثل عاشق و معشوق در نظر بگیر! با توجه به شکل های زیر، در تنظیم رونویسی در یوکاریوت ها، جایگاه اتصال رنابسپاراز به دنا (راه انداز) در مجاورت ژن رونویسی شونده قرار دارد؛ مثل عاشق و معشوق کنار هم قرار گرفتن و همدیگه رو در آغوش گرفتن! اما در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی، یک نامرد به اسم اپراتور اومده و بین عاشق و معشوق جدایی انداخته، در واقع اپراتور (نه راه انداز) در مجاورت ژن های رونویسی شونده و بین راه انداز و ژن قرار دارد.



ب با توجه به مطالبی که تا الان خوندم، چه مولکول هایی پیوند هیدروژنی دارند؟! پروتئین ها (مانند رنابسپاراز، مهارکننده، فعال کننده و عوامل رونویسی) و اسیدهای نوکلئیک (دنا و رنا)، پیوند هیدروژنی دارند. در تنظیم رونویسی در یوکاریوت ها، پیوستن عوامل رونویسی به راه انداز و توالی افزاینده (در صورت دور بودن افزاینده از راه انداز) موجب ایجاد خمیدگی در دنا (تغییر شکل سه بعدی دنا) می شود تا این عوامل رونویسی در کنار هم قرار گیرند و سرعت رونویسی افزایش یابد. هم چنین در تنظیم منفی رونویسی در اشرشیاکلاهی، لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می شود و با اتصال به پروتئین مهارکننده، شکل آن را تغییر می دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می کند و نیز مانع اتصال آن به اپراتور می شود. نکته مهم موقع حل کردن این کوزه این بود که حواس باشد که علاوه بر پروتئین، نوکلئیک اسیدها رو هم به عنوان مولکول واحد پیوند هیدروژنی در نظر بگیریم! موقع دیدن این سوال احتمالاً داشتی به این مطلب فکر میکردی که نکته تکراری با سوالی دیگه داشته، اما باز هم طراحان زیستازو دست کم گرفتیم!

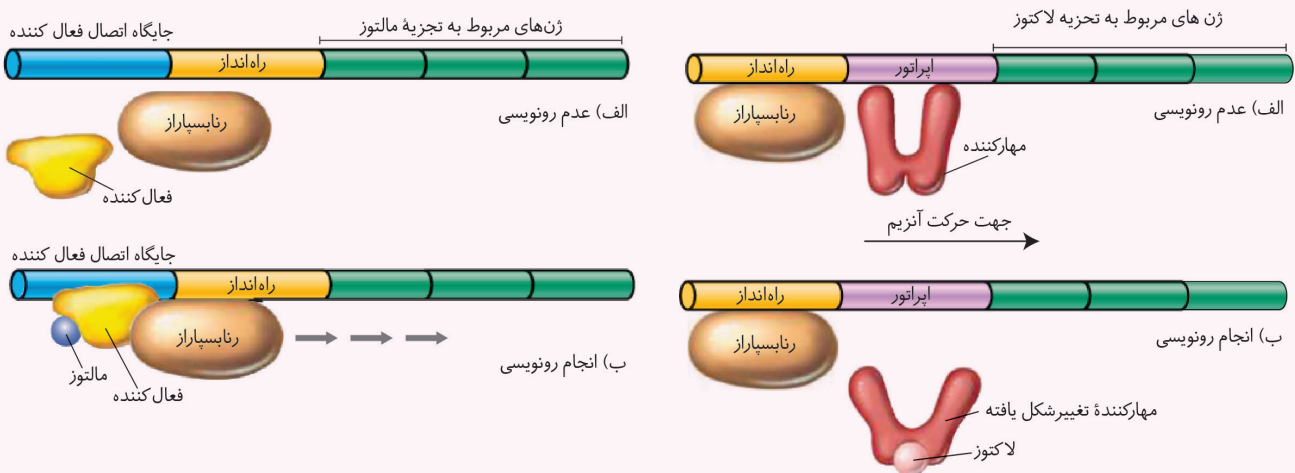
ج در تنظیم رونویسی در یوکاریوت ها، عوامل رونویسی به راه انداز و توالی افزاینده متصل می شوند. هم چنین آنزیم رنابسپاراز نیز به راه انداز متصل می شود. در تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیاکلاهی نیز، پروتئین فعال کننده به جایگاه اتصال پروتئین فعال کننده و آنزیم رنابسپاراز نیز به راه انداز متصل می شود. بنابراین در تنظیم رونویسی یوکاریوت ها همانند (نه برخلاف) تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیاکلاهی، انوعی از پروتئین ها به جایگاه های مجزایی از مولکول دنا متصل می شوند.

د در یوکاریوت ها، رنابسپاراز نمی تواند به تنهایی راه انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین هایی به نام عوامل رونویسی هستند. هم چنین در تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیاکلاهی، راه انداز به تنهایی نمی تواند به راه انداز متصل شود؛ بلکه ابتدا باید پروتئین فعال کننده به رنابسپاراز متصل شود و به آن کمک کند تا بتواند به راه انداز اتصال یابد. خیلی توی این سوال توضیح دادم، فلم درد گرفت... آخرش من از دست تو آرتوز فک میگیرم! درس نخونی من میدونم و تو؟!

موشکافی مقایسه تنظیم مثبت رونویسی مالتوز و تنظیم منفی رونویسی لاکتوز:

- در تنظیم منفی رونویسی اتصال نوعی دی ساکارید موجب تغییر شکل پروتئین تنظیمی می شود.
- اتصال دی ساکارید (مالتوز) به پروتئین تنظیمی موجب اتصال پروتئین آن به دنا می شود. در حالی که در تنظیم منفی رونویسی اتصال دی ساکارید (لاکتوز) به پروتئین تنظیمی موجب جدا شدن پروتئین از دنا می شود.

- ۳ تنظیم مثبت و منفی رونویسی در نوعی توالی تنظیمی (راه‌انداز) با هم مشترک بوده و در نوعی توالی تنظیمی (اپراتور یا جایگاه اتصال فعال کننده) با هم تفاوت دارند.
- ۴ در تنظیم مثبت رونویسی توالی خاص تنظیمی (جایگاه اتصال فعال کننده) قبل از راه‌انداز قرار دارد. درحالی که در تنظیم منفی رونویسی، توالی خاص تنظیمی (اپراتور) بعد از راه‌انداز قرار می‌گیرد.
- ۵ رنابسپاراز توانایی اتصال به هر دو توالی تنظیمی منفی رونویسی (رنابسپاراز و اپراتور) را دارد، اما در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز فقط به راه‌انداز متصل می‌شود و اتصالی به جایگاه اتصال فعال کننده ندارد.
- ۶ در تنظیم منفی رونویسی رنابسپاراز از روی اپراتور عبور می‌کند اما از آن رونویسی نمی‌کند!
- ۷ فعال کننده و مهارکننده تماسی با راه‌انداز ندارند.
- ۸ فعال کننده سه جایگاه برای اتصال دارد؛ یکی برای اتصال دنا، یکی برای اتصال به مالتوز و یکی برای اتصال به رنابسپاراز. مهارکننده سه جایگاه اتصال دارد؛ دوتا برای اتصال به دنا و یکی برای اتصال به لاکتوز!
- ۹ ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز یا مالتوز به صورت پیوسته پشت سر هم قرار دارند و بین آن‌ها توالی بین ژنی وجود ندارد. بنابراین در صورت رونویسی از این ژن‌ها یک پیک ایجاد می‌شود. این رنای پیک: ۱- توسط رنابسپاراز پروکاریوتی ساخته می‌شود. ۲- امکان ترجمه آن همزمان با فرایند رونویسی وجود دارد. ۳- ترجمه این رنای پیک سه زنجیره پلی‌پپتیدی ایجاد می‌کند که هر کدام از این زنجیره‌های پلی‌پپتیدی یک آنزیم را می‌سازند. ۴- حداقل دارای سه رمزه آغاز و سه رمزه پایان در ساختار خود است. ۵- برای یک بار ترجمه این رنای پیک حداقل ۳ رناتن و سه بار تکمیل شدن ساختار رناتن نیاز است.
- ۱۰ هم در تنظیم مثبت رونویسی و هم در تنظیم منفی رونویسی در مجاورت اولین ژن مربوطه، نوعی توالی تنظیمی وجود دارد. در تنظیم منفی رونویسی، اپراتور در مجاورت اولین ژن قرار دارد؛ درحالی که در تنظیم مثبت رونویسی راه‌انداز در مجاورت اولین ژن قرار می‌گیرد.
- ۱۱ در تنظیم منفی رونویسی همه ژن‌ها با فاصله از راه‌انداز قرار می‌گیرند؛ درحالی که در تنظیم مثبت رونویسی فقط بعضی ژن‌ها دور از راه‌انداز قرار دارند.
- ۱۲ جایگاه اتصال فعال کننده در مقایسه با اپراتور، در فاصله دورتری نسبت به ژن‌ها قرار می‌گیرد.
- ۱۳ مهارکننده همانند فعال کننده از اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز جلوگیری نمی‌کند. در واقع مهارکننده مانع از حرکت رنابسپاراز می‌شود؛ نه اتصال آن به دنا!
- ۱۴ در تنظیم مثبت رونویسی برخلاف تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز برای شناسایی راه‌انداز به نوعی پروتئین (فعال کننده) نیاز دارد.
- ۱۵ در تنظیم مثبت رونویسی مالتوز (برخلاف تنظیم منفی رونویسی لاکتوز) برای این که رونویسی انجام نشود، باید حتماً رنابسپاراز به راه‌انداز متصل نشود.
- ۱۶ مالتوز و لاکتوز به دنا متصل نمی‌شوند.



تذکر: طبق کنکور ۹۹، به مجموع راه‌انداز، اپراتور و سه ژن سازنده آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز، اپران‌لک می‌گویند. این نکته رو با توجه به این که در کتاب درسی ذکر نشده است، باید یاد بگیرید!

۳۵. در ارتباط با هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی، کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

- ۱) همهٔ پروتئین‌های عوامل رونویسی، باعث اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند.
- ۲) همهٔ توالی‌های افزایندهٔ دور از ژن، در تشکیل خمیدگی در DNA نقش دارند.
- ۳) بعضی از رناهای پیک تولیدشده، اطلاعات تولید بیش از یک پروتئین را دارند.
- ۴) در بعضی از ژن‌ها، نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی به اپراتور متصل است.

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

توالی افزاینده‌ای که در فاصلهٔ دوری از ژن قرار دارد، باعث می‌شود تا در دنا خمیدگی ایجاد شود. بنابراین این گزینه به دلیل اضافه شدن عبارت (دور از ژن) درست در نظر گرفته می‌شود! سوال آخر آزمون به تست ساده گذاشتم تا جایزه‌ای باشه واسه کسانی که تونستن آزمون رو مدیریت کنند! میبینی فکر همه چیزو کردم! اندازه‌ای که من به فکرتم تا مهارت آزمون دارم رو یاد بگیرم؛ دوستات به فکرتم نیستن! تو هم قدر منو بدون و همیشه ازم تعریف کن پیش بقیه...

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) بعضی از عوامل رونویسی به توالی‌های دیگری به جز راه‌انداز متصل می‌شوند. برای مثال عوامل رونویسی ممکن است به افزاینده متصل گردند! این عوامل رونویسی باعث افزایش سرعت رونویسی (نه اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز) می‌شوند.
- ۳) رناهای پیک تولیدشده در یاخته‌های یوکاریوتی همگی تک ژنی هستند و در تولید یک پلی‌پپتید نقش دارند.
- ۴) مگه هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی اپراتور داره! خب دیگه این آزمونم تموم شد ولی مسیرونکور همچنان ادامه داره و باید بدویم تو این مسیر! خوشحالم که این آزمون کنار من بودی و امیدوارم که درصد خوبی کسب کرده باشی! آه درصدت خوب نشد، هم نگران نباش؛ سعی کن نکات آزمون خوب بخونی و تستای آیلگو یا میکرو یا هر کتاب دیگه‌ای که داری رو بزنی... هنوز وقت هست؛ نگران نباش! خیلی مخلصیم و دوستون دارم...

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی





۱ آذر ماه ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۲

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شماره ۱۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مجید ساکی	شهرام شاه پرویزی
ناظر علمی	روح اله علیپور	شهرام شاه پرویزی
مسئول آزمون	مجید ساکی	شهرام شاه پرویزی
پاسخنامه نویس	احسان محمدی	امیر علی برخوردار یون
طراحان	احمد مصلائی - مجید ساکی - احمد رضوانی مرتضی میرخانی - پوریا دیارکجویی	شهرام شاه پرویزی - پوریا الفتی - محمدرضا پور جاوید - کامران کیومرثی - محمد حسن محمدزاده - امیر علی برخوردار یون - سید محمد میروکیلی
ویراستاران	احسان محمدی - محمد رضا طاهری نژاد	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.

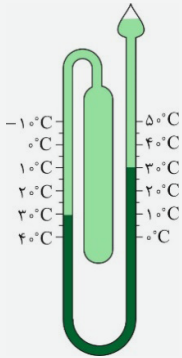
• ویژه کنکور ۱۴۰۳ •

پاسخنامه فیزیک

آزمون مرحله پایه دوازدهم

۱ آذر ماه ۱۴۰۲

پاسخنامه پایه



۳۶. چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟
- (الف) برای تعیین دما می توان از هر مشخصه قابل اندازه گیری استفاده کرد.
- (ب) دقت ترموکوپل از دماسنج گازی کمتر است.
- (پ) دماسنج شکل مقابل دماسنج بیشینه - کمینه است که کمترین و بیشترین دمایی که می تواند اندازه بگیرد به ترتیب 10°C و 50°C است.
- (ت) برای تعیین دما به وسیله ترموکوپل، اتصال مرجع سیمها باید در یک دمای ثابت باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دهم - فصل چهارم - حفظی - متوسط)

به بررسی هر یک از موارد می پردازیم:

- (الف) نادرست؛ برای تعیین دما مشخصه های قابل اندازه گیری که با گرمی و سردی اجسام تغییر کنند می توان استفاده کرد.
- (ب) درست؛ طبق متن کتاب درسی دقت ترموکوپل از دماسنج های گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج کمتر است و به همین دلیل از مجموعه دماسنج های معیار کنار گذاشته شد.
- موارد پ و ت درست اند و از متن و شکل کتاب درسی انتخاب شده اند.

درسنامه

دماسنج های معیار:

چند دماسنج که دقت بالاتری نسبت به دیگر دماسنج ها دارند. به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده اند.

۱- دماسنج گازی: بر اساس قانون گازهای کامل کار می کنند.

۲- دماسنج مقاومت پلاتینی: بر اساس تغییر مقاومت در اثر تغییر دما کار می کند.

۳- تفسنج: بر مبنای تابش گرمایی اجسام عمل می کند.

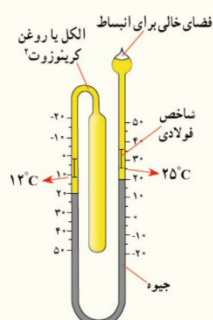
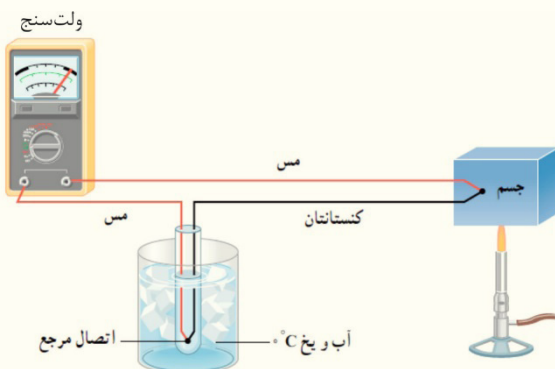
ترموکوپل: از دو سیم رسانای غیر هم جنس، مانند شکل مقابل ساخته شده . کمیت دماسنجی آن ولتاژ است.

مزایای ترموکوپل: سرعت پاسخ دهی و حساسیت بالا، محدوده عملکرد بالا، امکان استفاده در مدارهای الکتریکی

معرفی دماسنج جیوه ای یا الکی:

این دماسنج ها بر اساس تغییر حجم مایع کار می کنند و کمیت دماسنجی آنها ارتفاع ستون مایع است.

دماسنج بیشینه - کمینه: این دماسنج، حداقل و حداکثر دمای یک شبانه روز را نشان می دهد و معمولاً در گلخانه ها و مراکز هواشناسی از آن استفاده می شود.



۳۷. اگر دمای جسمی را بر حسب درجه فارنهایت ۱۰ درصد کاهش دهیم، دمای آن بر حسب کلونین ۲ درصد کاهش می‌یابد. دمای اولیه جسم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۴۶ (۳) ۵۸ (۴) ۷۸

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - متوسط)

گام اول: طبق گفته طراح، $\Delta F = \frac{-1}{10} F_1$ و $\Delta T = \frac{-2}{100} T_1$ است. از طرفی می‌دانیم $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta$ و $\Delta \theta = \Delta T$ است. پس $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T$. بنابراین:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow \frac{-1}{10} F_1 = \frac{9}{5} \left(\frac{-2}{100} T_1 \right) \Rightarrow F_1 = \frac{18}{50} T_1$$

گام دوم: رابطه F و θ و رابطه θ با T را ترکیب می‌کنیم تا رابطه F با T به دست بیاید.

$$\begin{cases} F = \frac{9}{5} \theta + 32 \\ T = \theta + 273 \end{cases} \Rightarrow F = \frac{9}{5} (T - 273) + 32 = \frac{9}{5} T - 459/4$$

گام سوم: با حل معادله‌های به دست آمده از گام اول و گام دوم، T_1 را به دست می‌آوریم:

$$F_1 = \frac{18}{50} T_1 \xrightarrow{F = \frac{9}{5} T - 459/4} \frac{9}{50} T_1 - 459/45 = \frac{18}{50} T_1 \Rightarrow \frac{72 T_1}{50} = 459/4 \Rightarrow T_1 \simeq 319 K \Rightarrow \theta_1 = 46^\circ C$$

درسنامه

دما و دماسنجی

دما: معیاری برای سنجش گرمی و سردی جسم که بیانگر میانگین انرژی جنبشی ذرات جسم است.

کمیت دماسنجی: هر کمیتی که با دما تغییر کند یک کمیت دماسنجی است.

مقیاس های دمایی:

دمای جوش آب در فشار ۱atm	دمای ذوب یخ در فشار ۱atm	سلسیوس یا درجه سانتی گراد (θ)
۱۰۰	۰	
۲۱۲	۳۲	فارنهایت (F)
۳۷۳	۲۷۳	کلونین (T)

ارتباط بین مقیاس دمایی به شکل زیر است.

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273 \qquad F(^{\circ}F) = \frac{9}{5} \theta(^{\circ}C) + 32 \qquad \Delta T = \Delta \theta = \frac{5}{9} \Delta F$$

ارتباط بین دو مقیاس دمایی:

دما در مقیاس x	دما در مقیاس y
x_1	y_1
x_2	y_2
x_3	y_3

$$\frac{x_3 - x_2}{x_3 - x_1} = \frac{y_3 - y_2}{y_3 - y_1}$$

تست در تست دمای اولیه جسمی در مقیاس های درجه سلسیوس و درجه فارنهایت با یکدیگر برابر است و دمای نهایی آن در

مقیاس درجه سلسیوس پنج برابر دمای آن در مقیاس درجه فارنهایت است. اندازه تغییر دمای جسم چند کلونین است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۹۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۴

۳۸. ریل‌های یک راه‌آهن در زمستان و در دمای -40°C طوری کار گذاشته شده‌اند که فاصله بین هر دو ریل مجاور 2cm است. اگر طول هر ریل 10m باشد، در چه دمایی بر حسب فارنهایت فاصله ریل‌ها به 1cm می‌رسد؟ (ضریب انبساط طولی ریل‌ها $\frac{1}{K} = 10^{-5}$ است.)

۲۱۲ (۴)

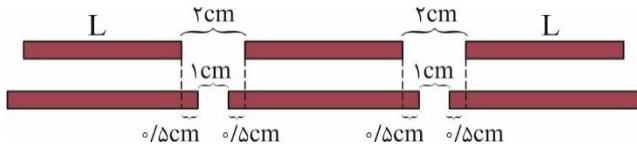
۱۴۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۶۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - متوسط)

گام اول: تغییر طول ریل باید 1cm باشد تا فاصله از 2cm به 1cm برسد. (به شکل زیر دقت کنید.) بنابر فرمول تغییر طول، دمای ثانویه ریل‌ها را به دست می‌آوریم.



$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 1 = (10 \times 10^2) \times 10^{-5} \times (\theta_2 - (-40))$$

$$\Rightarrow 100 = \theta + 40 \Rightarrow \theta_2 = 60^{\circ}\text{C}$$

گام دوم: دمای ثانویه را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F_2 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 = \frac{9}{5}(60) + 32 = 140^{\circ}\text{F}$$

درسنامه

انبساط طولی:

L_1 : طول اولیه

α : ضریب انبساط طولی

ΔT : تغییر دمای میله

ΔL : تغییر طول

در استفاده از این رابطه، دقت کنید که واحد ΔL و L بایستی یکسان باشد. همچنین واحد ΔT نیز باید با α هم خوانی داشته باشد.

اگر یک میله نازک در اثر تغییر دما دچار تغییر طول شود، رابطه بین تغییرات طول و دمای آن به شکل مقابل است:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$$

تست در تست: طول دو میله فلزی A و B در دمای 20°C هر یک برابر ۲ متر است. دمای دو میله را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها برابر 0.8mm شود؟

$$\left(\alpha_A = 12 \times 10^{-6} (\text{C}^{\circ})^{-1}, \alpha_B = 20 \times 10^{-6} (\text{C}^{\circ})^{-1} \right)$$

۹۰ (۴)

۷۰ (۳)

۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

۳۹. از یک ورقه فلزی دو قرص به شعاع‌های R و R' جدا می‌کنیم. به هر دوی آن‌ها گرمای یکسان داده می‌شود. به ازای کدام نسبت $\frac{R'}{R}$ ، تغییر مساحت قاعده دایره‌ای شکل دو ورقه با هم برابر می‌شود؟

۴) به ازای تمام مقادیر

۱ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - متوسط)

گام اول: ابتدا نسبت مساحت و سپس نسبت حجم دو قرص را تعیین می‌کنیم.

$$A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{A'}{A} = \left(\frac{R'}{R} \right)^2$$

$$V = A \times h \xrightarrow{h_1=h_2} \frac{V}{V} = \left(\frac{R'}{R} \right)^2$$

گام دوم: نسبت تغییر دمای دو قرص را با استفاده از $Q = mC\Delta\theta$ تعیین می‌کنیم.

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{m'C'\Delta\theta'}{mC\Delta\theta} \xrightarrow{C'=C, m=\rho V, \rho'=\rho} \frac{Q'}{Q} = \frac{V'}{V} \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \xrightarrow{Q'=Q} 1 = \left(\frac{R'}{R} \right)^2 \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} = \left(\frac{R'}{R} \right)^2$$

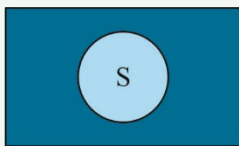
گام سوم: رابطه تغییر مساحت را به صورت نسبتی برای دو قرص می نویسیم:

$$\Delta A = A_1(\alpha) \Delta \theta \xrightarrow{\alpha' = \alpha} \frac{\Delta A}{\Delta A} = \frac{A'}{A} \times \frac{\Delta \theta'}{\Delta \theta} \Rightarrow \frac{\Delta A'}{\Delta A} = \left(\frac{R'}{R}\right)^2 \times \left(\frac{R}{R'}\right)^2 = 1$$

بنابراین به ازای تمام مقادیر برای نسبت $\frac{R'}{R}$ ، تغییر مساحت قرص‌ها یکسان می شود.

درسنامه

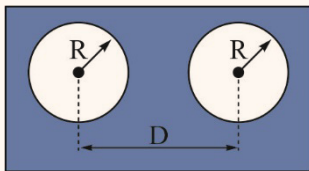
اگر یک صفحه که ضخامت آن ناچیز است را گرم کنیم. مساحت آن به اندازه ΔA تغییر می کند.
 A_1 : مساحت اولیه α : ضریب انبساط طولی ΔT : تغییر دما ΔA : تغییر مساحت



نکته دقت کنید اگر در یک صفحه، حفره‌ای وجود داشته باشد، مساحت حفره نیز طبق رابطه فوق تغییر می کند.

$$\Delta S = S_1 \alpha \Delta T$$

تست در تست در شکل زیر، روی یک ورقه فلزی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ ، دو حفره دایره‌ای شکل به شعاع R ایجاد کرده‌ایم و فاصله بین مراکز دایره‌ها برابر D است. اگر دمای ورقه را $80^\circ C$ افزایش دهیم، مساحت حفره‌ها و فاصله D به ترتیب از راست به چپ، چند درصد تغییر می کنند؟



- ۱) ۰/۴، ۰/۴
- ۲) ۰/۲، ۰/۲
- ۳) ۰/۴، ۰/۰۲
- ۴) ۰/۲، ۰/۴

پاسخ: گزینه ۴

۴۰. مایعی به جرم 2010 g با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ ، ظرفی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ را پر کرده است. اگر دمای مجموعه را $50^\circ C$ افزایش دهیم، چند گرم از مایع بیرون می ریزد؟ (از تبخیر مایع صرف نظر شود).

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۴
- ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - دشوار)

گام اول: حجم اولیه ظرف و مایع را V در نظر می گیریم. حجم مایع بیرون ریخته را بر حسب V به دست می آوریم:

$$\text{حجم مایع بیرون ریخته} = V(\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha_{\text{ظرف}}) \Delta \theta = V(10^{-4} - 3 \times 2 \times 10^{-5}) \times 50 = 2 \times 10^{-3} V$$

گام دوم: نسبت حجم مایع بیرون ریخته به حجم کل مایع را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{حجم مایع بیرون ریخته}}{\text{حجم کل}} = \frac{2 \times 10^{-3} V}{V + 5 \times 10^{-3} V} = \frac{2 \times 10^{-3}}{1 + 5 \times 10^{-3}} = \frac{0/002}{1/005} = 0/002V \rightarrow \frac{2}{100}$$

گام سوم: نسبت جرم مایع بیرون ریخته شده به جرم کل مایع، همان نسبت حجم به دست آمده است. پس جرم مایع بیرون ریخته

$$m = \frac{0/002}{1/005} \times 2010 = 4 \text{ g} \quad (m \text{ برابر است با:})$$

درسنامه

انبساط حجمی:

حجم جامدات در اثر گرما طبق رابطه مقابل تغییر می کند:

$$\Delta V = V_1(\beta) \Delta T$$

که در این رابطه ΔV تغییر حجم، α ضریب انبساط طولی، ΔT تغییر دما و V_1 حجم اولیه آن است.

نکته در اثر انبساط، فاصله تمام نقاط جسم طبق رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$ افزایش می‌یابد.

تغییر حجم مایعات: در مایعات، انبساط طولی و سطحی معنا ندارد و فقط انبساط حجمی داریم.

حجم مایعات بر اساس رابطه $\Delta V = V_1 \beta \Delta T$ تغییر می‌کند.

که β ضریب انبساط حجمی و معادل 3α است.

نکته در مسائلی که حجم مایع بیرون ریخته شده از مایع خواسته می‌شود، افزایش حجم مایع به قدری است که فضای خالی احتمالی

ظرف و افزایش حجم ظرف قادر به پوشش آن نیست و مایع از ظرف بیرون می‌ریزد.

$$\Delta V_{\text{بیرون ریخته شده}} + V_{\text{خالی}} = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}}$$

$$V = V(\beta - 3\alpha)\Delta T$$

بیرون ریخته شده

اگر ظرف کاملاً از مایع پر باشد:

تست در تست یک ظرف شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \cdot 10^{-5}$ ، با 500g از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \cdot 10^{-4}$ پر شده است.

اگر دمای مجموعه از 20°C به 22°C برسد، تقریباً چند گرم از مایع از ظرف سر ریز می‌شود؟

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

۴۱. دمای یک صفحه فلزی را از 100°C به 190°C می‌رسانیم مساحت صفحه a درصد افزایش می‌یابد. دمای همین صفحه را از

100°C به چند درجه فارنهایت برسانیم تا چگالی آن هم تقریباً a درصد افزایش یابد؟

۳۲۰ (۴)

۱۴۰ (۳)

۱۰۴ (۲)

۵۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - متوسط)

گام اول: رابطه درصد تغییرات مساحت و درصد تغییرات چگالی را می‌نویسیم:

$$\text{درصد تغییرات مساحت} = (2\alpha)\Delta\theta_1 \times 100 \Rightarrow a = (2\alpha)(190 - 100) \times 100$$

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = -(3\alpha)\Delta\theta_2 \times 100 \Rightarrow a = -(3\alpha)(\theta' - 100) \times 100$$

گام دوم: با تقسیم دو رابطه به دست آمده به هم، θ' را به دست می‌آوریم:

$$1 = \frac{2}{-3} \times \frac{90}{\theta' - 100} \times 1 \Rightarrow -60 = \theta' - 100 \Rightarrow \theta' = 40^\circ\text{C}$$

گام سوم: دمای به دست آمده را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F' = \frac{9}{5}\theta' + 32 = \frac{9}{5}(40) + 32 = 72 + 32 = 104^\circ\text{F}$$

درسنامه

تغییر چگالی با دما

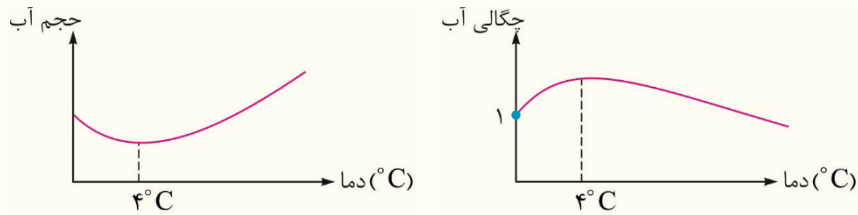
با توجه به تغییر حجم جسم در اثر گرما، و رابطه حجم با چگالی می‌توان نتیجه گرفت که چگالی هم متأثر از دمای جسم تغییر می‌کند.

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{(1 + \beta\Delta T)} \simeq \rho_1(1 - \beta\Delta T) \Rightarrow \Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta T$$

نکته عموماً با افزایش دما، حجم افزایش یافته و چگالی کاهش می‌یابد. اما آب در محدوده دمای 0°C تا 4°C عکس عمل می‌کند و با

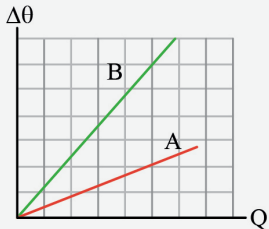
افزایش دمای آب از 0°C تا 4°C حجم آن کاهش یافته و چگالی آن افزایش می‌یابد.

دلیل این پدیده، ساختار بلوری یخ و باقی ماندن آن تا دمای 4°C است. این اتفاق و یخ زدن آب از سطح آب باعث زنده ماندن ماهی‌ها در آب می‌شود.



تست در تست اگر دمای یک کره فلزی تو پر 72°C افزایش یابد، مساحت سطح آن 12% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای همین کره، 90°C افزایش یابد، چگالی آن تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) $125/0\%$ ، کاهش می‌یابد. (۲) $125/0\%$ ، افزایش می‌یابد. (۳) $225/0\%$ ، کاهش می‌یابد. (۴) $225/0\%$ ، افزایش می‌یابد

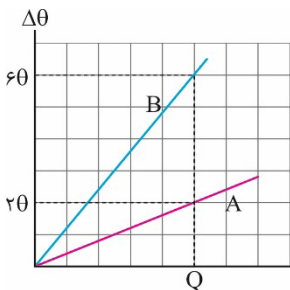
۴۲. نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جرم‌های برابری از دو ماده A و B مطابق شکل روبه روست. اگر 1kg از ماده A با دمای 20°C را با 2kg از ماده B با دمای 40°C مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟



- (۱) ۲۶
- (۲) ۲۸
- (۳) ۳۲
- (۴) ۳۴

پاسخ: گزینه ۲ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - متوسط)

گام اول: با توجه به نمودار، شیب نمودار B، ۳ برابر شیب نمودار A است. پس:



$$\text{شیب نمودار} = \frac{\Delta\theta}{Q} = \frac{\Delta\theta}{mc\Delta\theta} = \frac{1}{mc}$$

$$Q_B \text{ شیب} = 3 \text{ (شیب A)} \Rightarrow \frac{1}{m_B c_B} = \frac{3}{m_A c_A} \xrightarrow{m_A = m_B} c_A = 3c_B$$

گام دوم: حالا تعادل گرمایی را بین 1kg از جسم A با دمای 20°C و 2kg از جسم B با دمای 40°C را می‌نویسیم تا دمای تعادل به دست بیاید.

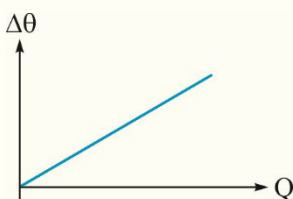
$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A (\theta_e - \theta_A) + m_B c_B (\theta_e - \theta_B) = 0$$

$$\Rightarrow 1 \times (3c_B) (\theta - 20) + 2 \times (c_B) (\theta_e - 40) = 0 \Rightarrow 3\theta_e - 60 + 2\theta_e - 80 = 0 \Rightarrow 5\theta_e = 140 \Rightarrow \theta_e = 28^{\circ}\text{C}$$

درسنامه

$$Q = mc\Delta T$$

ارتباط تغییر دما با گرمای داده شده به جسم:



ΔT یا $\Delta\theta$: تغییر دمای جسم

m: جرم جسم (kg) C: گرمای ویژه جسم

Q: گرمای منتقل شده به جسم

می‌توان، ارتباط بین تغییر دما با گرمای مبادله شده را در یک نمودار نشان داد، در این نمودار بر اساس

رابطه $\Delta\theta = \frac{Q}{mc}$ ، هر چه شیب خط کمتر باشد $C = mc$ ظرفیت گرمایی جسم بیشتر است.

دمای تعادل:

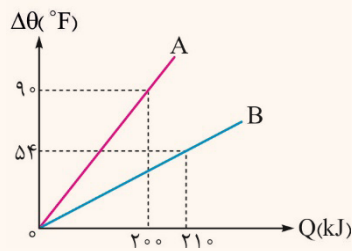
اگر چند جسم با دماهای مختلف در نزدیکی هم قرار داشته باشند و تبادل گرما کنند، پس از مدت زمانی، به دمای یکسان و تعادل گرمایی می‌رسند.

اگر تبادل گرما فقط بین اجسام رخ داده باشد

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0 \Rightarrow \theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots}$$

تست در تست نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به ۲kg از هر یک از مایع‌های A و B مطابق شکل زیر است. اگر

۲۰۰ گرم از هر کدام از مایع‌های A و B را به ترتیب با دمای ۵°C و ۲۰°C درون یک ظرف فلزی خالی با دمای ۱۴°C بریزیم، پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ظرف ۱۵۰۰ واحد SI است و از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید.)



- ۱ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

۴۳. داخل مکعبی از جنس مس که طول هر ضلع آن ۱۰cm است، حفره‌ای وجود دارد که با آب پر شده است. اگر ۳۹/۶kJ گرما به مکعب داده شود، دمای مکعب ۱۰°C افزایش می‌یابد. چند درصد حجم مکعب را حفره تشکیل می‌دهد؟

(گرمای ویژه آب و مس به ترتیب $\frac{4}{2} \frac{J}{g.K}$ و $\frac{0}{4} \frac{J}{g.k}$ و چگالی آب و مس به ترتیب $\frac{1}{3} \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{9}{3} \frac{g}{cm^3}$ است.)

- ۱ (۲۰)
- ۲ (۴۰)
- ۳ (۵۰)
- ۴ (۶۰)

پاسخ: گزینه ۴ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - دشوار)

سرنخ در مسائلی که چند جسم در تماس با هم هستند به مجموعه آن‌ها گرما می‌دهیم (یا می‌گیریم) گرمای مبادله شده به گونه‌ای تقسیم می‌شود که دمای آن‌ها یکسان بماند.

در این مسأله نیز، تغییر دمای مس و آب یکسان است و بایستی بر اساس این نکته و اینکه حجم آب و حفره مکعب برابر است. حجم حفره را محاسبه کنید.

گام اول: حجم مکعب (حجم مس به علاوه حجم حفره) برابر 10^3 cm^3 است. اگر حجم مس را V در نظر بگیریم حجم حفره $(10^3 - V)$ است، جرم مس و جرم آب که در حفره قرار می‌گیرد برابر است با:

$$\begin{cases} m_{\text{مس}} = \rho_{\text{مس}} \times V_{\text{مس}} = 9 \times V(\text{g}) \\ m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \times V_{\text{آب}} = 1 \times (10^3 - V)(\text{g}) \end{cases}$$

گام دوم: گرمای داده شده به مکعب سبب بالا رفتن دمای مکعب و آب می‌شود. بنابراین:

$$Q = Q_{\text{مس}} + Q_{\text{آب}} \Rightarrow 41200 = m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} \Delta\theta_{\text{مس}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\frac{\Delta\theta_{\text{مس}} = \Delta\theta_{\text{آب}} = 10^\circ\text{C}}{\rightarrow 39600 = (9V) \times 0/4 \times 10 + (10^3 - V) \times 4/2 \times 10}$$

$$\Rightarrow 39600 = 36V + 42 \times 10^3 - 42V \Rightarrow 6V = 2400 \Rightarrow V = 400 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم حفره برابر $1000 - V = 600 \text{ cm}^3$ است. پس درصد خواسته شده برابر است با:

$$\frac{1000 - V}{1000} \times 100 = \%60$$

۴۴. داخل یک گرمکن برقی با توان مصرفی ۲kW، ۵kg آب به دمای $^{\circ}\text{C}$ می‌ریزیم. حجم آب به مدت یک دقیقه کاهش و بعد از آن افزایش می‌یابد. بازده گرمکن چند درصد است؟ (گرمای ویژه آب $\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و انبساط گرمکن ناچیز است.)

۷۵ (۴)

۷۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (فیزیک دهم - فصل چهارم - محاسباتی - متوسط)

گام اول: آب در بازه دمایی $^{\circ}\text{C}$ تا $^{\circ}\text{C}$ به جای افزایش حجم، کاهش حجم می‌دهد. بنابراین در مدت یک دقیقه دمای آب از $^{\circ}\text{C}$ به $^{\circ}\text{C}$ رسیده است.

گام دوم: رابطه $P \times t \times Ra = mc\Delta\theta$ را برای یک دقیقه اول که دمای آب از $^{\circ}\text{C}$ به $^{\circ}\text{C}$ رسیده است می‌نویسیم.

$$P \times t \times Ra = mc\Delta\theta \Rightarrow 2 \times 10^3 \times 60 \times Ra = 5 \times 4200 \times (4 - 0)$$

$$\Rightarrow 12 \times 10^4 \times Ra = 84 \times 10^3 \Rightarrow Ra = \frac{7}{10} \Rightarrow Ra = 70\%$$

درسنامه

گرم کن بخشی از انرژی دریافتی را به صورت گرما به جسم منتقل می‌کند و بازده آن برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{Q}{E_{\text{دریافتی}}} \times 100$$

نکته با افزایش دمای آب، تا دمای $^{\circ}\text{C}$ حجم آن کاهش می‌یابد.

$$P = \frac{E}{t}$$

نکته توان عبارت است از کار انجام شده در واحد زمان

۴۵. m_1 کیلوگرم آب با دمای θ_1 و m_2 کیلوگرم آب با دمای θ_2 را یک بار به طور هم زمان و بار دیگر پس از مخلوط کردن و رسیدن به تعادل گرمایی داخل گرم‌کنی با توان گرمایی ثابت می‌ریزیم دمای آب داخل گرم‌کن در حالت اول در مدت t_1 و در حالت دوم در مدت t_2 به نقطه جوش می‌رسد. کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر $m_1 > m_2$ باشد، $t_2 > t_1$ است.

(۲) اگر $m_1 < m_2$ باشد، $t_2 < t_1$ است.

(۳) تحت هر شرایطی $t_2 < t_1$ است.

(۴) تحت هر شرایطی $t_2 = t_1$ است.

پاسخ: گزینه ۴ (فیزیک دهم - فصل چهارم - مفهومی - متوسط)

روش اول:

گام اول: ظرفیت گرمایی آب‌ها را به ترتیب C_1 و C_2 و دمای تعادل آب‌ها را θ_e در نظر می‌گیریم. مقدار گرمای موردنیاز در هر حالت را حساب می‌کنیم.

$$\text{همزمان: } Q = C_1(100 - \theta_1) + C_2(100 - \theta_2) = 100(C_1 + C_2) - (C_1\theta_1 + C_2\theta_2)$$

$$\text{پس از رسیدن به تعادل: } Q' = C_1(100 - \theta_e) + C_2(100 - \theta_e) = 100(C_1 + C_2) - \theta_e(C_1 + C_2)$$

گام دوم: رابطه تعادل گرمایی را برای دو جسم می‌نویسیم:

$$C_1(\theta_e - \theta_1) + C_2(\theta_e - \theta_2) = 0 \Rightarrow \theta_e(C_1 + C_2) = C_1\theta_1 + C_2\theta_2$$

گام سوم: با توجه به تساوی به دست آمده در گام ۲، مقدارهای Q و Q' را مقایسه می‌کنیم:

$$\begin{cases} Q = 100(C_1 + C_2) - (C_1\theta_1 + C_2\theta_2) \\ Q' = 100(C_1 + C_2) - \theta_e(C_1 + C_2) \end{cases} \xrightarrow{\theta_e(C_1 + C_2) = C_1\theta_1 + C_2\theta_2} Q = Q'$$

روش دوم:

در حالت‌های اول و دوم مجموع انرژی‌های درونی دو جسم با هم برابر است. در حالت دوم تنها مقداری انرژی درونی بین دو جسم مبادله شده است اما مجموع همان مقدار قبلی است. بنابراین در هر دو حالت انرژی گرمایی یکسانی نیاز است تا مجموعه به دمای 100°C برسد. پس گرمکن در مدت زمان یکسانی در هر دو حالت دمای آن‌ها را به 100°C می‌رساند.

پاسخنامه دوازدهم

۴۶. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) گالیله طبق آزمایش‌هایی به این نتیجه رسید که در نبود نیرو، حرکت جسم متحرک می‌تواند ادامه یابد.
- ۲) اگر نیروهای وارد بر یک جسم نامتوازن باشند، تندی جسم می‌تواند ثابت باشد.
- ۳) با ترمز گرفتن ناگهانی اتوبوس، به شخص ایستاده در اتوبوس نیرویی به سمت جلو وارد می‌شود.
- ۴) اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت متوازن باشند، حرکت جسم روی خط راست خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۳ (دوازدهم - فصل دوم - ساده - مفهومی)

به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

- ۱ درست؛ این جمله از متن کتاب درسی انتخاب شده است.
- ۲ درست؛ اثر نیرو تغییر بردار سرعت است. ممکن است نیروهایی به یک جسم وارد شوند و برآیند آنها صفر نباشد (نیروها نامتوازن باشند) اما تندی (اندازه سرعت) جسم ثابت باشد و تنها جهت سرعت تغییر کند.
- ۳ نادرست؛ طبق قانون اول نیوتون، شخص تمایل دارد با همان تندی به حرکت خود ادامه دهد و علت متمایل شدن به سمت جلو نیز همین موضوع است.
- ۴ درست؛ طبق قانون اول نیوتون اگر نیروها متوازن باشند، بردار سرعت جسم ثابت می‌ماند. بنابراین جهت حرکت جسم ثابت خواهد بود و مسیر حرکت جسم حتماً خط راست است.

درسنامه

قانون اول نیوتن:

۱- اگر به جسمی نیرویی وارد نشود یا نیروها متوازن باشند، جسم حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند.

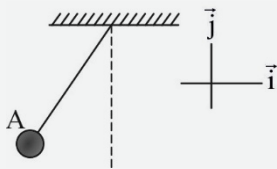
نکته قانون اول به لختی نیز معروف است. که بیان می‌کند جسم تمایل دارد وضعیت حرکت خود را حفظ کند.

نکته اگر حرکت جسم با تندی ثابت باشد ممکن است مسیر حرکت منحنی باشد و نیروها متوازن نباشند.

نکته لختی بیانگر جرم جسم است.

۴۷. گلوله آونگی به جرم 200g از نقطه A از حال سکون رها می‌شود. اگر در لحظه‌ای که نخ برای اولین بار در راستای قائم قرار می‌گیرد، بردار شتاب گلوله در SI برابر $3\vec{i} - 4\vec{j}$ باشد، بزرگی نیروی کشش نخ در این لحظه چند برابر بزرگی نیروی مقاومت

هوای وارد بر گلوله است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



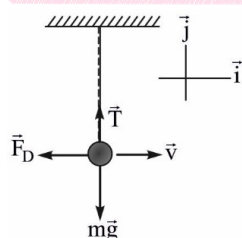
$\frac{3}{4}$ (۲)

(۱)

$\frac{4}{3}$ (۴)

(۳)

پاسخ: گزینه ۱ (دوازدهم - فصل دوم - متوسط - محاسباتی)



سرنخ نیروهای وارد بر جسم را در لحظه عبور از راستای قائم رسم کنید. سپس با توجه به شتاب، نیروهای هر راستا را تعیین کنید.

گام اول: هنگامی که نخ در راستای قائم قرار می‌گیرد، نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون بردار شتاب جسم در این موقعیت مولفه افقی دارد یعنی نیروی مقاومت هوا نیز بر گلوله وارد شده است.

گام دوم: قانون دوم نیوتن را برای گلوله می نویسیم تا مقدار نیروی T و نیروی f_D به دست بیاید.

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow (-f_D)\vec{i} + (T)\vec{j} + (-mg)\vec{j} = m\vec{a} \Rightarrow (-f_D)\vec{i} + (T)\vec{j} + (-2)\vec{j} = 0 / 2(-3\vec{i} - 4\vec{j})$$

$$(-f_D)\vec{i} + (T-2)\vec{j} = -0.6\vec{i} - 0.8\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} f_D = 0.6\text{N} \\ T = 1.2\text{N} \end{cases}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر $\frac{T}{f_D} = 2$ است.

درسنامه

بر اساس قانون دوم نیوتن، برآیند نیروهای وارد بر جسم، برابر است با حاصلضرب جرم در شتاب جسم.
پس:

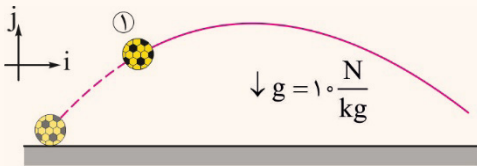
$$F_x\vec{i} + F_y\vec{j} + F_z\vec{k} = ma_x\vec{i} + ma_y\vec{j} + ma_z\vec{k}$$

دقت کنید که این طرفین رابطه برداری هستند و یعنی:

$$\begin{cases} F_x = ma_x \\ F_y = ma_y \\ F_z = ma_z \end{cases}$$

تست در تست تویی به جرم ۴۰۰ گرم را مطابق شکل پرتاب می کنیم اگر در نقطه ۱ بردار شتاب جسم به صورت $\vec{a} = -3\hat{i} - 14\hat{j}$

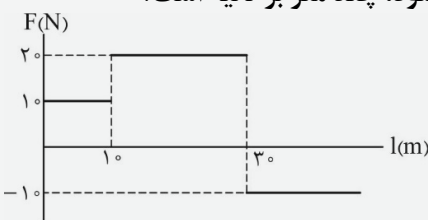
باشد، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم چند نیوتون است؟



- ۴ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

۴۸. جسمی به جرم ۲kg روی مسیر افقی بدون اصطکاک با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. نیروی افقی F (هم راستا با محور x) به جسم وارد می شود و نمودار نیرو بر حسب مسافت طی شده توسط جسم از لحظه وارد شدن نیرو به صورت شکل زیر است. سرعت متوسط جسم در ۱۰ ثانیه اول که به جسم نیروی F وارد می شود، چند متر بر ثانیه است؟



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (دوازدهم - فصل دوم - دشوار - محاسباتی)

گام اول: ابتدا شتاب جسم را در هر قسمت مسافت تعیین می کنیم.

$$F_1 = ma_1 \Rightarrow 10 = 2 \times a_1 \Rightarrow a_1 = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$F_2 = ma_2 \Rightarrow 20 = 2 \times a_2 \Rightarrow a_2 = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$F_3 = ma_3 \Rightarrow 10 = 2 \times a_3 \Rightarrow a_3 = 5 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: جابجایی جسم در ۱۰ ثانیه نخست را تعیین می کنیم. چون سرعت اولیه جسم $10 \frac{m}{s}$ و شتاب قسمت اول حرکت $a_1 = 5 \frac{m}{s^2}$ است، ابتدا حساب می کنیم پس از طی چند متر و چند ثانیه جسم متوقف می شود.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_1 \Rightarrow 0^2 - 10^2 = 2(5)\Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = -10\text{m}$$

$$\Delta x_1 = \frac{v + v_0}{2} \Delta t_1 \Rightarrow -10 = \frac{0 - 10}{2} \times \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = 2s$$

بنابراین جسم پس از طی مسافت ۱۰m در $t = 2s$ متوقف می‌شود.

با توجه به نمودار پس از طی مسافت ۱۰m، شتاب جسم برابر $a_2 = 10 \frac{m}{s^2}$ می‌شود. در این قسمت سرعت اولیه جسم صفر است. حساب می‌کنیم مسافت $30 - 10 = 20m$ را متحرک با این شتاب در چند ثانیه طی می‌کند و سرعت آن پس از طی این مسافت به چند متر بر ثانیه می‌رسد. (متحرک در این مسافت تغییر جهت نمی‌دهد).

$$\Delta x = \frac{1}{2} a_2 t^2 + v_{0,2} t \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} (10) t_2^2 \Rightarrow t_2 = 2(s) \quad v_2 = a_2 t + N_{0,2} = 10(2) + 0 = 20 \frac{m}{s}$$

بنابراین متحرک در $t = t_1 + t_2 = 4(s)$ پس از طی مسافت ۳۰m به سرعت $20 \frac{m}{s}$ رسیده است. از این لحظه به بعد جابجایی متحرک را به مدت ۶ ثانیه حساب می‌کنیم، تا جابجایی متحرک در $t = 10s$ به دست بیاید.

$$\Delta x_3 = \frac{1}{2} a_3 t_3^2 + v_{0,3} t_3 = \frac{1}{2} (-5)(6)^2 + 20(6) = -90 + 120 = 30m$$

بنابراین جابجایی کل متحرک در این ۱۰ ثانیه برابر $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = -10 + 20 + 30 = 40m$ است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40}{10} = 4 \frac{m}{s}$$

گام سوم: سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست را حساب می‌کنیم:

درسنامه

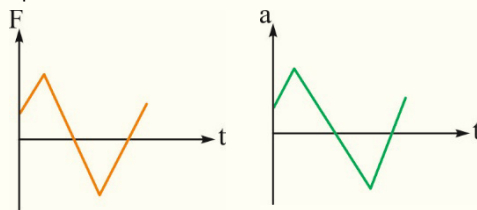
نمودارهای نیرو:

۱- نمودار نیرو بر حسب زمان:

اگر نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را رسم کنید. با توجه به اینکه $F_T = ma$ است.

سطح محصور بین نمودار و محور زمان، بیانگر $ma\Delta T$ است که $\Delta V = a\Delta T$

به عبارت دیگر ظاهر نمودار $F-t$ با نمودار $a-t$ یکسان است و به علت ضرب شدن جرم در راستای عمودی کمی تغییر کرده است.



۲- نمودار نیرو بر حسب مسافت:

در این نمودارها، بر اساس جرم و نیروی وارد شده بر جسم، شتاب حرکت جسم را به دست آورده و بر اساس معادلات حرکت‌شناسی می‌توان به جزئیات حرکت پی برد.

مثال: نیروی وارد شده بر حسب مسافت جسمی به جرم ۱kg مطابق شکل است. اگر جسم در ابتدا در حال سکون باشد و نیرو در راستای

محور x وارد شود، تندی جسم پس از طی ۱۴ متر به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

برای حل این مسأله، ابتدا بر اساس شتاب مرحله اول، تندی آن را پس از ۸۰۰ به دست می‌آوریم:

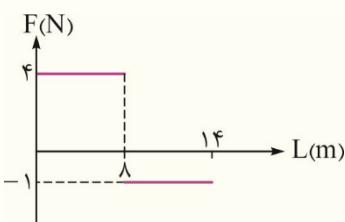
$$a_1 = \frac{F}{m} = \frac{4}{1} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V^2 = 2 \times 4 \times 8 \Rightarrow V = 8 \frac{m}{s}$$

در مرحله دوم حرکت، شتاب جسم به $a_2 = -1 \frac{m}{s^2}$ می‌رسد.

$$V^2 - 64 = 2(-1)(6) \Rightarrow V^2 = 52 \Rightarrow V = \sqrt{52} \frac{m}{s}$$

حال تندی آن را پس از طی ۶ متر به دست می‌آوریم.



۴۹. دو شخص (۱) و (۲) به جرم‌های $m_1 = 100\text{kg}$ و $m_2 = 50\text{kg}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک روبروی یکدیگر ایستاده‌اند. شخص (۱) با نیرویی افقی به بزرگی 100N ، شخص (۲) را به مدت 0.2 ثانیه هل می‌دهد و از یکدیگر جدا می‌شوند. چهار ثانیه پس از جدا شدن دو شخص از هم، فاصله بین آنها چند متر افزایش می‌یابد؟



- (۱) ۲/۴
- (۲) ۳/۲
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۲

پاسخ: گزینه ۱ (دوازدهم - فصل دوم - متوسط - محاسباتی)

سرنخ در مدتی که دو شخص برهم نیرو وارد می‌کنند، حرکت آن‌ها شتابدار است. و شتاب حرکت هر یک بر مبنای قوانین نیوتون قابل محاسبه است. پس از اینکه تماس آنها قطع شد حرکت آن‌ها یکنواخت است.

گام اول: طبق قانون سوم نیوتون، شخص (۲) نیز به شخص (۱) نیرویی به بزرگی 100N وارد می‌کند. بردار شتاب هر دو شخص را در مدتی که به هم نیرو وارد می‌کنند، تعیین می‌کنیم.

$$\begin{cases} \vec{F}_1 = m_1 \vec{a}_1 \Rightarrow -100\vec{i} = 100 \times \vec{a}_1 \Rightarrow \vec{a}_1 = -\vec{i} \\ \vec{F}_2 = m_2 \vec{a}_2 \Rightarrow +100\vec{i} = 50 \times \vec{a}_2 \Rightarrow \vec{a}_2 = +2\vec{i} \end{cases}$$

گام دوم: سرعت هر شخص پس از 0.2 ثانیه را تعیین می‌کنیم.

$$\begin{cases} v_1 = a_1 t + v_{01} \\ v_2 = a_2 t + v_{02} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = (1-1) \times 0.2 = -0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 = 2 \times 0.2 = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

گام سوم: پس از جدا شدن دو شخص نیرویی به آنها وارد نمی‌شود و در شخص با سرعت ثابت از هم جدا می‌شوند. در مدت 4 ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر به اندازه $(|v_1| + |v_2|)\Delta t$ افزایش می‌یابد:

$$(|v_1| + |v_2|)\Delta t = (0.2 + 0.4) \times 4 = 2.4 \text{ m}$$

درسنامه

قانون سوم نیوتن

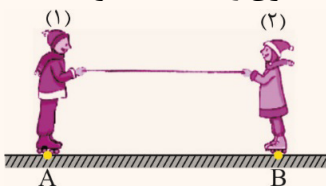
طبق این قانون اگر جسم ۱ به ۲ نیرویی وارد کند، جسم ۲ نیز به جسم ۱ نیرویی وارد می‌کند. این دو نیرو هم راستا، هم اندازه، خلاف جهت و هم جنس هستند.

نکته چون به دو جسم وارد می‌شوند، برآیند ندارند.

نکته اثر این دو نیرو یکسان نیست.

به عنوان مثال: اگر جسم ۱ به ۲ نیروی $\vec{F}_{12} = 2\hat{i} - 3\hat{j}$ وارد کند، جسم ۲ به ۱ نیروی $\vec{F}_{21} = -2\hat{i} + 3\hat{j}$ وارد می‌کند.

تست در تست مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $\frac{1}{3}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر این دو نفر ابتدا در نقاط A و B و در فاصله ۸ متری از هم قرار داشته باشند و هر یک توسط طنابی دیگری را به سمت خود بکشند، در فاصله چند متری نقطه A به هم می‌رسند؟



- (۱) ۲
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۴
- (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

۵۰. وزن جسم A روی سطح یک سیاره، ۲ برابر وزن جسم B روی سطح زمین و وزن جسم A روی سطح زمین، $\frac{1}{4}$ وزن جسم B روی سطح سیاره است. شتاب گرانش در سطح سیاره چند متر بر مربع ثانیه است؟ (شتاب گرانش در سطح زمین برابر $\frac{N}{kg}$ است.)

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) ۵ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۴

(دوازدهم - فصل دوم - متوسط - محاسباتی)

گام اول: نسبت وزن جسم‌ها را در سطح سیاره به سطح زمین در هر دو حالت می‌نویسیم. (شتاب گرانشی سطح سیاره g' و شتاب گرانش سطح زمین g است.)

$$\frac{m_A g'}{m_B g} = 2 \quad \text{و} \quad \frac{m_A g}{m_B g'} = \frac{1}{4}$$

گام دوم: دو نسبت بالا را بر هم تقسیم می‌کنیم تا نسبت $\frac{g}{g'}$ به دست بیاید. سپس با استفاده از $g = 10 \frac{N}{kg}$ مقدار g' را به دست می‌آوریم:

$$\frac{m_A g'}{m_B g} = \frac{2}{\frac{1}{4}} \Rightarrow \left(\frac{g'}{g}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{g'}{g} = 2 \Rightarrow g' = 2g = 20 \frac{N}{kg}$$

درسنامه

نیروی وزن، نیرویی از جنس گرانش است که توسط سیارات یا ستاره‌ها به اجسام نزدیک سطح آن‌ها وارد می‌شود و برابر است با: $W = mg$ که m جرم جسم، و g شتاب گرانشی آن سیاره است.

نکته در مکان‌های مختلف، به علت متفاوت بودن شتاب گرانشی، وزن جسم متفاوت است اما جرم جسم در همه مکان‌ها یکسان است.

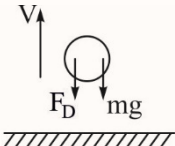
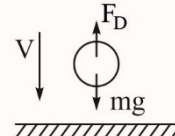
۵۱. گلوله‌ای از سطح زمین با سرعتی به اندازه v_0 در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر تندی متوسط گلوله در بازه زمانی لحظه پرتاب تا رسیدن گلوله به سطح زمین، $\frac{v_0}{3}$ باشد، اندازه نیروی مقاومت هوای ورود بر گلوله چند برابر وزن گلوله است؟ (اندازه نیروی مقاومت هوا در مسیر گلوله ثابت فرض می‌شود.)

- (۱) $0/3$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $0/6$ (۴) $\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینه ۳

(دوازدهم - فصل دوم - دشوار - محاسباتی)

گام اول: بزرگی شتاب هنگام بالا رفتن (a_1) و پایین آمدن (a_2) گلوله را به دست می‌آوریم.

بالا رفتن:		$mg + f_D = ma_1 \Rightarrow a_1 = g + \frac{f_D}{m}$
پایین آمدن:		$mg - f_D = ma_2 \Rightarrow a_2 = g - \frac{f_D}{m}$

گام دوم: ارتفاع اوج گلوله را با استفاده از معادله مستقل از زمان بین نقطه پرتاب و نقطه اوج به دست می آوریم:

$$|v^2 - v_0^2| = 2a_1 \Delta y \Rightarrow |0 - v_0^2| = 2a_1 h \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2a_1}$$

(توجه کنید که a_1 اندازه شتاب بالا رفتن است.)

گام سوم: مدت زمان بالا رفتن (t_1) و پایین آمدن (t_2) گلوله را حساب می کنیم و زمان کل حرکت را تعیین می کنیم:

$$\begin{cases} h = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{a_1}} \\ h = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h}{a_2}} \end{cases} \Rightarrow t = t_1 + t_2 = \sqrt{\frac{2h}{a_1}} + \sqrt{\frac{2h}{a_2}} \xrightarrow{k = \frac{v_0^2}{2a_1}} t = \frac{v_0}{a_1} + \frac{v_0}{\sqrt{a_1 a_2}}$$

گام چهارم: تندی متوسط در کل حرکت را می نویسیم و آن را برابر $\frac{v_0}{3}$ قرار می دهیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{2h}{t_1 + t_2} = \frac{\frac{v_0^2}{a_1}}{\frac{v_0}{a_1} + \frac{v_0}{\sqrt{a_1 a_2}}} = \frac{v_0}{1 + \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}} = \frac{v_0}{3} \Rightarrow 1 + \sqrt{\frac{a_1}{a_2}} = 3 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = 4$$

گام پنجم: به ازای a_1 و a_2 مقادیر آنها در گام اول را در رابطه بالا قرار می دهیم.

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{g + \frac{f_D}{m}}{g - \frac{f_D}{m}} = 4 \Rightarrow 4mg - 4f_D = mg + f_D \Rightarrow 3mg = 5f_D \Rightarrow \frac{f_D}{mg} = 0.6$$

درسنامه

نکته نیروی مقاومت هوا، در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می شود.

به این معنا که در هنگام بالا رفتن جسم، نیروی مقاومت هوا و وزن جسم، هر دو رو به پایین هستند. و در هنگام سقوط جسم، نیروی وزن به پایین و نیروی مقاومت هوا رو به بالا بر جسم وارد می شود.

نکته نیروی مقاومت هوا به تندی جسم و ابعاد جسم بستگی دارد.

سرنخ نمودار سرعت زمان را رسم کنید و بر اساس یکسان بودن مسافت رفت و برگشت، نسبت شتاب رفت به برگشت را محاسبه نمایید. با دانستن نسبت شتابها می توان به رابطه بین نیروها پی برد!

تست در تست دو گلوله تو پر هم جنس با شعاع های r_1 و r_2 از ارتفاع یکسان از سطح زمین رها می شوند. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت دو گلوله ثابت و به ترتیب برابر با 19% و 36% نیروی وزن آنها باشد، تندی برخورد گلوله (۲) با سطح زمین چند برابر تندی برخورد گلوله (۱) با سطح زمین است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

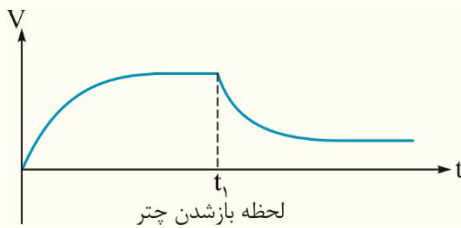
۵۲. چتربازی از یک بالگرد تقریباً ساکن خود را رها می‌کند. کدام یک از گزاره‌های زیر به درستی جاهای خالی را برای تمام حالت مختلف (باز کردن چتر در زمان‌های متفاوت پس از رها شدن چترباز) به درستی پر می‌کند؟
 «در مدتی که تندی چترباز در حال است، بزرگی شتاب چترباز در حال است.»
 (الف) افزایش - افزایش (ب) کاهش - افزایش (پ) کاهش - کاهش (ت) افزایش - کاهش
 (۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف و ب

پاسخ: گزینه ۳ (دوازدهم - فصل دوم - متوسط - استدلالی)

ممکن است که ظاهر تست‌های زیست‌شناسی به تست‌های فیزیک هم سرایت کند. ظاهر این تست رو برای همین موضوع به این صورت در آورده‌یم. چترباز می‌تواند در سه زمان مختلف چترش را باز کند که نیروی مقاومت هوا در این سه حالت بزرگتر، هم اندازه یا کوچکتر از وزن او باشد. اگر نیروی مقاومت هوا کمتر از وزن باشد، حرکت چترباز تند شونده خواهد بود که در این وضعیت تندی در حال افزایش است و برآیند نیروها و در نتیجه بزرگی شتاب در حال کاهش است. پس تا اینجا مورد (ت) می‌تواند به درستی جای خالی را پر کند. اگر در لحظه باز کردن چتر نیروی مقاومت هوا با اندازه وزن برابر باشد، شتاب با تندی ثابت از این لحظه به بعد پایین می‌آید. اگر در لحظه باز کردن چتر نیروی مقاومت هوا بیشتر از نیروی وزن باشد تندی چترباز در حال کاهش و بزرگی شتاب نیز در حال کاهش خواهد بود. بنابراین مورد (پ) نیز درست است.

نکته پس از هر تغییری در حرکت چترباز، اندازه نیروی مقاومت هوا تمایل دارد با اندازه وزن برابر شود و شتاب تمایل دارد به صفر برسد.

درسنامه



نمودار سرعت - زمان حرکت چترباز از لحظه پریدن تا رسیدن به تندی حدی و پس از باز شدن چتر به صورت مقابل است:
 با توجه به اینکه شیب خط مماس بر نمودار $V - t$ بیانگر شتاب جسم است، قبل از باز کردن چتر، با افزایش تندی، شتاب جسم کاهش می‌یابد. در ادامه پس از باز کردن چتر، با کاهش تندی، شتاب نیز کم می‌شود.

تست درست چتربازی از ارتفاع بسیار بلندی سقوط می‌کند. قبل از باز کردن چتر، چترباز به تندی حدی v_1 می‌رسد. در این حالت اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر مجموعه $F_{D(1)}$ است. بعد از باز کردن چتر، چترباز به تندی حدی v_2 رسیده و اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر مجموعه برابر $F_{D(2)}$ می‌شود. کدام مقایسه درست است؟

$$F_{D(1)} < F_{D(2)}, v_1 = v_2 \quad (2)$$

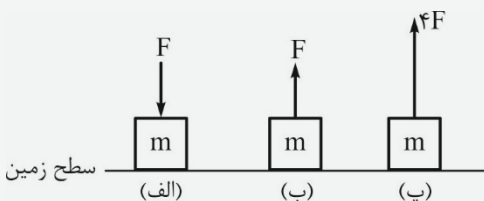
$$F_{D(1)} = F_{D(2)}, v_1 = v_2 \quad (1)$$

$$F_{D(1)} < F_{D(2)}, v_1 > v_2 \quad (4)$$

$$F_{D(1)} = F_{D(2)}, v_1 > v_2 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

۵۳. جسمی روی سطح افقی زمین قرار دارد. نیروی F در دو حالت مانند شکل‌های (الف) و (ب) بر آن وارد می‌شود. اگر بزرگی نیروی عمودی سطح در شکل (الف) $\frac{13}{7}$ برابر بزرگی نیروی عمودی سطح در شکل (ب) باشد، نیروی $4F$ در شکل (پ) چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه به جسم خواهد داد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱/۵ (۱)

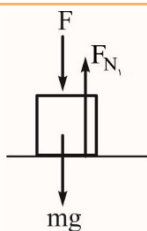
۲ (۲)

۶ (۳)

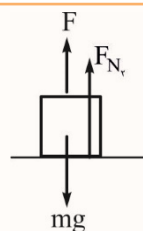
۱۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (دوازدهم - فصل دوم - متوسط - محاسباتی)

گام اول: اندازه نیروی عمودی سطح را در شکل های (الف) و (ب) به دست می آوریم:



(الف) $F_{net(y)} = 0 \Rightarrow F_{N_1} = mg + F$

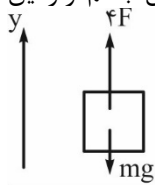


(ب) $F_{net(y)} = 0 \Rightarrow F_{N_2} = mg - F$

گام دوم: با توجه به صورت تست، $\frac{F_{N_1}}{F_{N_2}} = \frac{13}{7}$ است. بنابراین اندازه نیروی F بر حسب نیروی وزن را به دست می آوریم:

$$\frac{F_{N_1}}{F_{N_2}} = \frac{13}{7} \Rightarrow \frac{mg + F}{mg - F} = \frac{13}{7} \Rightarrow 7mg + 7F = 13mg - 13F \Rightarrow 20F = 6mg \Rightarrow F = 0.3mg$$

گام سوم: قانون دوم نیوتون را برای شکل (ب) می نویسیم تا شتاب آن را به دست بیاوریم. چون $4F > mg$ است، پس جسم از زمین بلند می شود.



$$F_{net} = ma \Rightarrow 4F - mg = ma \xrightarrow{F=0.3mg} 1.2mg - mg = ma$$

$$\Rightarrow a = 0.2g = 2 \frac{m}{s^2}$$

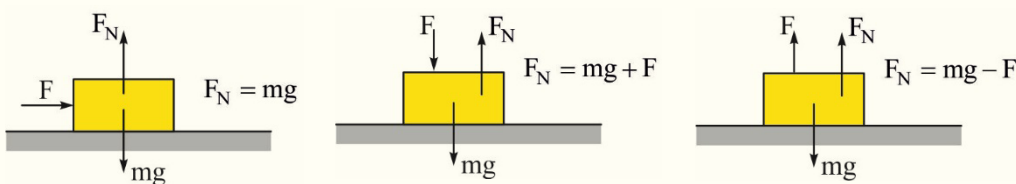
درسنامه

این نیرو، یک نیروی از جنس الکترومغناطیسی است، بر اساس نیروهای عمودی وارد بر جسم، مقدار آن به گونه ای خواهد بود که از فرو رفتن دو جسم در هم جلوگیری کند.

نکته این نیرو همواره عمود بر سطح تماس و در جهتی به جسم ها وارد می شود که آن ها را از هم دور کند.

نکته به محض جدا شدن دو جسم از هم، نیروی عمودی تکیه گاه از بین می رود.

به عنوان مثال:



۵۴. دو شخص A و B درون آسانسوری ایستاده اند. در مدت $4s$ تندی آسانسور با شتاب ثابت از صفر به $10 \frac{m}{s}$ رو به بالا می رسد و در این مدت وزن شخص A با نیروی عمودی سطح وارد به شخص B برابر است. اکنون آسانسور در مدت چند ثانیه با حرکت رو به بالا باید متوقف شود (تندی خود را از $10 \frac{m}{s}$ به صفر برساند) تا وزن شخص B با نیروی عمودی سطح که کف آسانسور بر شخص A وارد می کند برابر شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

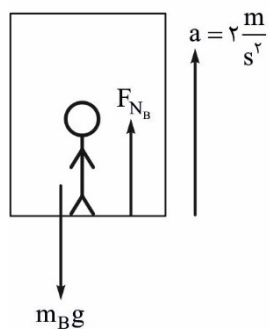
۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (دوازدهم - فصل دوم - دشوار - محاسباتی)

گام اول: بردار شتاب آسانسور در حالت اول را به دست می آوریم (جهت مثبت محور yها به سمت بالا انتخاب شده است).

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 - 0}{4} = +2.5 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: جرم شخص‌های A و B را به ترتیب m_A و m_B در نظر می‌گیریم. در حالت اول نیروی عمودی سطح وارد بر شخص B را به دست می‌آوریم و آن را با وزن A برابر قرار می‌دهیم.

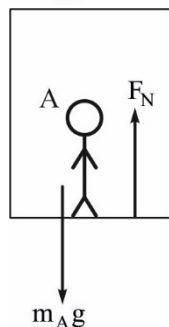


$$F_{net} = ma \Rightarrow (F_{N_B})\vec{j} + (-m_B g)\vec{j} = m_B \vec{a}$$

$$\Rightarrow F_{N_B} = m_B(g + a) = 12 / 5 m_B$$

$$F_{N_B} = m_A g \Rightarrow 12 / 5 m_B = m_A \times 10 \Rightarrow m_B = \frac{4}{5} m_A$$

گام سوم: در حالت دوم نیروی عمودی سطح وارد بر شخص A را برابر وزن شخص B قرار می‌دهیم و شتاب آسانسور را تعیین می‌کنیم.



$$F_{N_A} = m_B g \xrightarrow{m_B = \frac{4}{5} m_A} F_{N_A} = \frac{4}{5} m_A g$$

$$F_{net} = m_A a_r \Rightarrow (F_N)\vec{j} + (-m_A g)\vec{j} = m_A \vec{a}_r$$

$$\Rightarrow (\frac{4}{5} m_A g)\vec{j} + (-m_A g)\vec{j} = m_A \vec{a}_r$$

$$\Rightarrow \vec{a}_r = -\frac{g}{5} \vec{j} = -2 \vec{j}$$

گام چهارم: مدت زمان توقف آسانسور را با استفاده از رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ تعیین می‌کنیم. $a_r = \frac{\Delta v_r}{\Delta t_r} \Rightarrow -2 = \frac{0 - 10}{\Delta t_r} \Rightarrow \Delta t_r = 5(s)$

درسنامه

نیروی عمودی سطح در آسانسور

در آسانسورها و بالابرها، نیروی عمودی تکیه‌گاه، می‌تواند متفاوت از وزن آسانسور باشد. اگر آسانسور شتاب رو به بالا داشته باشد، یعنی شخص داخل آسانسور احساس سنگینی کند:

a: شتاب حرکت آسانسور $F_N = m(g + a)$

این اتفاق در لحظاتی می‌افتد که آسانسور حرکت تندشونده به بالا یا کندشونده به پایین داشته باشد.

اگر شتاب آسانسور رو به پایین باشد، یعنی شخص داخل آسانسور احساس سبکی کند:

a: شتاب حرکت آسانسور $F_N = m(g - a)$

که این نیز هنگامی رخ می‌دهد که آسانسور حرکت تندشونده به پایین، یا کندشونده به بالا داشته باشد.

به طور خلاصه:

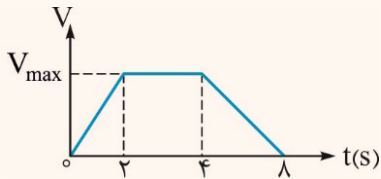
+	رو به بالا	+	تند شونده
-	رو به پایین	-	کند شونده

تندشونده رو به بالا $\rightarrow F_N(m(g + a))$ $F_N = m(g \pm a)$
 $(+) \times (+) = (+)$

کندشونده رو به بالا $\rightarrow F_N(m(g - a))$
 $(+) \times (-) = (-)$

نکته وزن جسم در آسانسور همان $w = mg$ است و F_N وزن ظاهری جسم است.

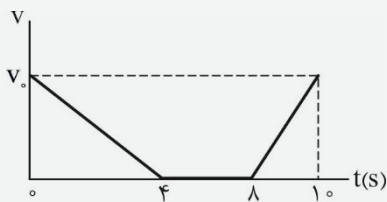
تست در تست نمودار سرعت - زمان آسانسوری که به سمت بالا حرکت می کند، به شکل زیر است. شخصی درون این آسانسور روی یک ترازو ایستاده است. اگر بیشترین مقداری که ترازو نشان می دهد، $\frac{7}{4}$ برابر کم ترین مقدار آن باشد، بیشینه تندی آسانسور در این حرکت چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۶ (۳)
- ۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

۵۵. شخص درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است و نمودار تندی - زمان آسانسور که همواره در یک جهت حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر ترازو در لحظه های $t_1 = 2\text{s}$ و $t_2 = 6\text{s}$ و $t_3 = 9\text{s}$ به ترتیب نیروهای $F_1 = 700\text{N}$



و $F_2 = 800\text{N}$ را نشان دهد، F_3 چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۵۰۰ (۱)
- ۸۵۰ (۲)
- ۹۰۰ (۳)
- ۱۰۰۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (دوازدهم - فصل دوم - دشوار - محاسباتی)

گام اول: شتاب آسانسور در هر قسمت را تعیین می کنیم.

در بازه زمانی صفر تا ۴s شتاب ثابت و برابر $a_1 = -\frac{v_0}{4}$ است به این ترتیب لحظه ۲s هم که در این بازه است همین شتاب را دارد. در بازه زمانی ۴s تا ۸s سرعت صفر و شتاب صفر است به این ترتیب لحظه ۶s هم که در این بازه است دارای شتاب صفر است و در این حالت نیروی عمودی سطح که همان عدد ترازو است با وزن شخص برابر است.

در بازه زمانی ۸s تا ۱۰s شتاب برابر $a_3 = \frac{v_0}{2}$ است.

چون نیروی عمودی در لحظه ۲s از وزن شخص کمتر است پس جهت حرکت رو به بالاست و سرعت حرکت آسانسور مثبت است.

گام دوم: قانون دوم نیوتون را برای بازه های (۴s, ۸s)، (۰, ۴s) و (۸s, ۱۰s) می نویسیم.

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$(4\text{s}, 8\text{s}): a_2 = 0 \Rightarrow F_2 = mg = 800\text{N} \Rightarrow m = 80\text{kg}$$

$$(0, 4\text{s}): F_1 - mg = ma_1 \Rightarrow 700 - 800 = 80 \times \left(-\frac{v_0}{4}\right) \Rightarrow v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(8\text{s}, 10\text{s}): F_3 - mg = ma_3 \Rightarrow F_3 - 800 = 80 \times \left(\frac{5}{2}\right) \Rightarrow F_3 = 1000\text{N}$$

پاسخنامه شیمی

آزمون مرحله ۱۱

پایه دوازدهم

پاسخنامه پایه

۵۶. کدام مطلب درست است؟

- ۱) سوخت سبز، سوختی است که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شود و به همین دلیل در ساختار آن، اتم اکسیژن وجود دارد.
- ۲) در شیمی سبز، شیمی‌دان‌ها سعی دارند با بهره‌گیری از منابع طبیعی و ساختگی، کیفیت زندگی را افزایش دهند و هم زمان از طبیعت محافظت کنند.
- ۳) کربن دی‌اکسید تولید شده از سوختن کامل سوخت‌های سبز می‌تواند با اکسید عنصر شماره ۱۲ جدول تناوبی واکنش داده و ترکیبی یونی تولید کند.
- ۴) سوخت‌های سبز زیست تخریب‌پذیرند و به وسیله جانداران ذره‌بینی به عنصرهای سازنده‌ی خود تجزیه می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | حفظیات

عنصر شماره ۱۲: جدول تناوبی منیزیم (Mg) است که اکسید آن (MgO) طبق معادله واکنش زیر می‌تواند با کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل سوخت‌های سبز مانند اتانول واکنش داده و ماده معدنی (MgCO₃(s)) را تولید کند که یک ترکیب یونی است.

$$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{MgO}(\text{s}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{s})$$

نکته یکی از جنبه‌های شیمی سبز تبدیل CO₂ به مواد معدنی است که برای این منظور کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند.

$$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به تفاوت تعریف‌های سوخت سبز و پلاستیک سبز دقت کنید:

سوخت سبز ← سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا و نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آید. اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از این نوع سوخت‌ها هستند.

پلاستیک‌های سبز ← پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد.

نکته در شیمی یازدهم می‌خوانیم که پلی‌لاکتیک اسید نوعی پلیمر سبز است. این پلیمرها را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. به طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

۲) در شیمی سبز، شیمی‌دان‌ها سعی دارند با بهره‌گیری از منابع طبیعی (فقط طبیعی و نه مصنوعی و ساختگی) کیفیت زندگی را افزایش دهند و هم‌زمان از طبیعت محافظت کنند.

۴) سوخت‌های سبز زیست تخریب‌پذیرند و به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر (نه لزوماً عناصر سازنده‌شان) تبدیل می‌شوند.

نکته در شیمی یازدهم می‌خوانیم مواد زیست تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند کربن دی‌اکسید، متان، آب و ... تبدیل می‌شوند.

۵۷. درستی یا نادرستی علمی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟

- در دما و فشار یکسان، حجم اشغال شده توسط ۱۰ گرم اوزون کمتر از ۱۰ گرم اکسیژن است.
- لایه اوزون، به منطقه مشخصی از لایه دوم هواکره گفته می‌شود که بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش نور خورشید را جذب می‌کند.
- در فرایند تولید اوزون تروپوسفری، به ازای مصرف $2/107 \times 10^{22}$ مولکول اکسیژن طی سه مرحله واکنش، در نهایت، $1/75 \times 10^{-2}$ مول اوزون تروپوسفری در هواکره به وجود می‌آید.
- آلوتروپ، به شکل‌های مختلف اتمی یا مولکولی از یک عنصر گفته می‌شود و اوزون، آلوتروپ ناپایدارتری نسبت به مولکول اکسیژن است.
- در حالت فیزیکی مایع، اوزون برخلاف اکسیژن به رنگ آبی دیده می‌شود و در دمای 140°C به حالت فیزیکی گاز است.

(۱) درست - درست - نادرست - نادرست (۲) نادرست - درست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - نادرست - درست (۴) درست - نادرست - نادرست - درست

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی و حفظیات

موارد اول، دوم، سوم درست و موارد چهارم و پنجم نادرست هستند.

درسنامه

<p>آلوتروپ ناپایدارتر</p> <p>عنصر اکسیژن با فرمول O_3 و O_2 دگرشکل‌های مولکولی عنصر اکسیژن و گرافیت و الماس دگرشکل‌های بلوری عنصر کربن هستند. مولکولی O_3 است.</p>	<p>آلوتروپ (دگرشکل) به شکل‌های مختلف مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود.</p>
<p>شکل فضایی اوزون خمیده بوده و مولکولی قطبی به شمار می‌رود.</p>	<p>ساختار لوویس آن به صورت روبه‌رو است:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} = \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$
<p>واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن بیشتر است.</p>	<p>در صنعت از اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی استفاده می‌شود.</p>
<p>اوزون همانند اکسیژن در حالت فیزیکی مایع آبی رنگ است. (اوزون مایع به رنگ آبی تیره یا بنفش دیده می‌شود)</p>	<p>در دما و فشار یکسان، چگالی اوزون از اکسیژن بیشتر است.</p>
<p>به منطقه مشخصی از استراتوسفر که بیشترین مقدار اوزون در آن وجود دارد، لایه اوزون می‌گویند.</p>	<p>مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند. مطابق شکل کتاب درسی، در حدود ۸۰ درصد از پرتوهای فرابنفش توسط لایه اوزون جذب می‌شوند.</p> <p>مجموعه واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون را می‌توان به صورت $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$ نمایش داد. در این واکنش‌ها با جذب پرتوی فرابنفش توسط اوزون، گاز اکسیژن و اتم اکسیژن تولید می‌شود. سپس این گازها دوباره با هم واکنش داده و مولکول اوزون به همراه پرتوی فرورسرخ تولید کنند.</p>

اوزون

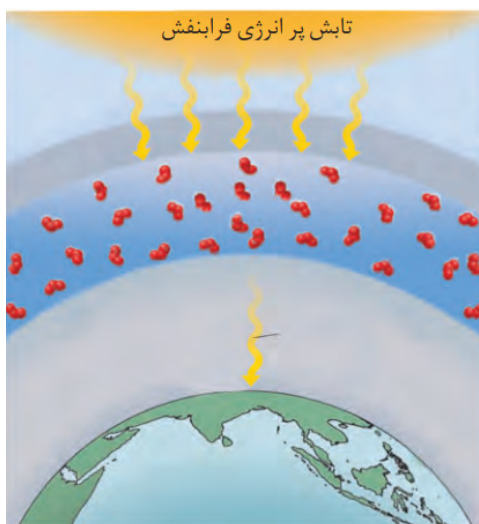
مورد اول: در دما و فشار یکسان، چگالی گاز اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است. بنابراین در جرم یکسان، حجم گاز اوزون کمتر از حجم گاز اکسیژن است.

نکته

در دما و فشار یکسان، نسبت چگالی دو گاز برابر با نسبت جرم مولی دو گاز است.

$$\frac{\text{جرم مولی } O_3}{\text{چگالی } O_3} = \frac{\text{جرم مولی } O_2}{\text{چگالی } O_2} \xrightarrow{\text{در شرایط یکسان دما و فشار}} \frac{\text{جرم مولی } O_3}{\text{چگالی } O_3} = \frac{\text{جرم مولی } O_2}{\text{چگالی } O_2}$$

مورد دوم: مطابق شکل، از پنج پرتو پیرانرژی فرابنفش، تنها یک پرتو از لایه اوزون عبور کرده است؛ یعنی حدود ۸۰ درصد و در واقع بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش توسط لایه اوزون جذب شده‌اند و به سطح زمین نمی‌رسند!



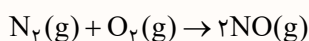
مورد سوم:

درسنامه

اوزون تروپوسفری

اوزون در لایه تروپوسفر، آلاینده‌ی سمی و خطرناک به شمار می‌رود که سبب سوزش چشم‌ها و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

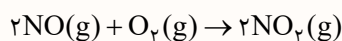
(۱) واکنش بین N_2 و O_2 و تولید NO به یکی از دو روش زیر:



- در محل وقوع رعد و برق

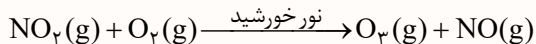
- در موتور خودرو

مراحل

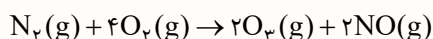


(۲) تولید NO_2 (گازی قهوه‌ای رنگ) طی واکنش روبه‌رو:

تولید اوزون تروپوسفری:



(۳) تولید O_3 :



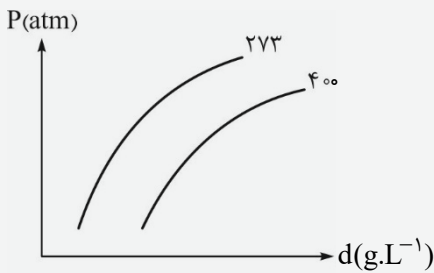
(۴) واکنش کلی تولید اوزون تروپوسفری:

بنابراین می‌توان طبق معادله واکنش کلی، از روی شمار مولکول‌های اکسیژن به روش زیر به مول اوزون رسید:

$$2 / 1.07 \times 10^{22} \text{ مولکول اکسیژن} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول اکسیژن}} \times \frac{2 \text{ mol } O_3}{4 \text{ mol } O_2} = 1 / 75 \times 10^{-2} \text{ mol } O_3$$

مورد چهارم: آلوتروپ به شکل‌های مختلف بلوری یا مولکولی (نه اتمی!) یک عنصر گفته می‌شود. به درسنامه اوزون مراجعه کنید.

مورد پنجم: اوزون و اکسیژن، هر دو در حالت فیزیکی مایع به رنگ آبی هستند. اوزون در دمای $-140^\circ C$ به حالت فیزیکی مایع وجود دارد، زیرا نقطه جوش آن $-112^\circ C$ است.



۵۸. کدام مورد یا موارد درست است؟

(الف) در فرایند هابر در هر شرایطی از دما و فشار، حجم گاز هیدروژن مصرفی، $1/5$ برابر حجم گاز آمونیاک تولید شده است.

(ب) براساس قانون آووگادرو، حجم معین از تمام گازها در شرایط یکسان، دارای شمار برابری از اتم‌های گازی است.

(پ) اگر فشار و دمای یک نمونه گازی را به ترتیب 20 و 40 درصد کاهش دهیم ولی شمار مول‌های آن را ثابت نگه داریم، حجم گاز 20 درصد کاهش می‌یابد.

(ت) نمودار فشار گاز (P) برحسب چگالی آن (d) در دو دمای 273 و 400 کلوین به صورت روبه‌رو است.

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

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | حفظیات

درسنامه

رفتار گازها

۱. برای توصیف یک نمونه گاز باید مقدار، دما و فشار آن را مشخص کرد. بنابراین با تغییر مقدار (مول)، دما و یا فشار گاز، حجم آن نیز تغییر می‌کند.

۲. رابطه بین فشار و حجم یک نمونه گاز در دمای ثابت به صورت معکوس بوده و با افزایش فشار، حجم گاز کاهش می‌یابد.

۳. رابطه بین دما و حجم یک نمونه گاز در فشار ثابت به صورت مستقیم بوده و با افزایش دما، حجم گاز نیز افزایش می‌یابد.

۴. رابطه بین مقدار و حجم یک گاز در دما و فشار ثابت به صورت مستقیم بوده و با افزایش تعداد مول گاز، حجم آن نیز افزایش می‌یابد.

۵. رابطه بین دما و فشار در یک نمونه گاز با حجم ثابت به صورت مستقیم است و با افزایش فشار، دما نیز افزایش می‌یابد.

۶. قانون آووگادرو: در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

۷. در شرایط استاندارد (STP) یعنی دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، هر مول گاز حجمی معادل 22.4 لیتر دارد.

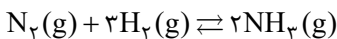
۸. برای مقایسه یک نمونه گاز در دو شرایط متفاوت، می‌توان از رابطه $\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$ استفاده کرد که در آن P فشار گاز برحسب اتمسفر،

V حجم گاز برحسب لیتر، n مول گاز و T دمای آن برحسب کلوین است.

$$\frac{\text{حجم A}}{\text{حجم B}} = \frac{\text{مول A}}{\text{مول B}}$$

۹. در دما و فشار یکسان، نسبت حجمی دو گاز با نسبت مولی آن‌ها برابر است.

الف مطابق معادله موازنه شده تولید آمونیاک در فرایند هابر، هر ۳ مول گاز هیدروژن با ۱ مول گاز نیتروژن واکنش داده و ۲ مول گاز آمونیاک تولید می‌کند. با توجه به اینکه در دما و فشار یکسان نسبت حجمی دو گاز با نسبت مولی آن‌ها برابر است، پس حجم گاز H_2 مصرفی، $1/5$ برابر $(\frac{3}{5})$ حجم گاز آمونیاک تولیدی است.



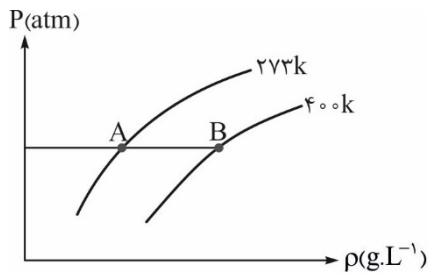
نکته هابر برای یافتن شرایط بهینه انجام این واکنش دو چالش پیش رو داشت: ۱ این واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود و ۲ چگونه می‌توان فرآورده واکنش (آمونیاک) را از مخلوط واکنش جدا کرد.

ب براساس قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجم یکسانی دارند؛ همین‌طور می‌توان گفت حجم یکسان از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، شمار برابری از مول‌های گازی دارد، اما لزوماً تعداد اتم‌ها با هم برابر نیست. برای مثال 22.4 لیتر از دو گاز CO_2 و H_2 در شرایط STP هرکدام یک مول گاز CO_2 و H_2 دارند اما یک مول $CO_2(g)$ ، از ۳ مول اتم ولی یک مول $H_2(g)$ ، از ۲ مول اتم ساخته شده است.

پ $P_2 = 0.8 P_1 \rightarrow$ کاهش ۲۰ درصدی فشار

$T_2 = 0.6 T_1 \rightarrow$ کاهش ۴۰ درصدی دما

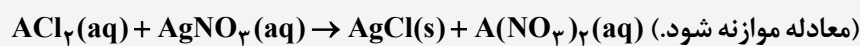
$$\Rightarrow \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \xrightarrow{\text{جایگذاری } n_1 = n_2} \frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{0.8 P_1 \times V_2}{0.6 T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4} = 0.75$$



بنابراین حجم گاز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

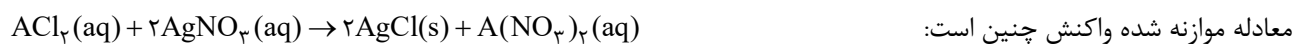
ت دو نقطه‌ی A و B را روی نمودار که در فشار یکسان هستند، در نظر بگیرید. در فشار یکسان هرچه دمای یک نمونه گاز بیشتر باشد، چگالی آن کمتر است، زیرا با افزایش دما، حجم گاز افزایش یافته و با توجه به رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$)، با افزایش حجم، چگالی کاهش می‌یابد. بنابراین در فشار یکسان، چگالی گاز در دمای بالاتر باید کمتر باشد ولی در نمودار عکس این نکته مشاهده می‌شود. پس نمودار نادرست است.

۵۹. شمار اتم‌ها در $102/4$ گرم گاز SO_x ، 20 برابر شمار یون‌ها در $10/88$ گرم کلرید فلز A به فرمول ACl_2 است. اگر از واکنش کامل این مقدار ACl_2 با مقدار کافی محلول نیترا ت مطابق معادله موازنه نشده زیر $22/96$ گرم رسوب نقره کلرید به دست آید، به ترتیب از راست به چپ x و جرم مولی فلز A کدام است؟



$$137 - 3 \quad (4) \qquad 137 - 2 \quad (3) \qquad 65 - 3 \quad (2) \qquad 65 - 2 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ | متوسط | محاسباتی



نکته نقره کلرید یا $AgCl$ یک رسوب سفیدرنگ است که افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نیترا ت باعث تشکیل سریع آن می‌شود.

گام اول: ابتدا با استفاده از روابط استوکیومتری و با در اختیار داشتن جرم رسوب نقره کلرید می‌توان جرم مولی فلز A را به دست آورد:

$$ACl_2 \sim 2AgCl \quad \frac{10/88g AgCl_2}{1 \times (M_A + 71)} = \frac{22/96g AgCl}{2 \times 143/5} \Rightarrow M_A = 65g \cdot mol^{-1}$$

گام دوم: اکنون می‌توان شمار یون‌ها در ACl_2 را به دست آورد.

$$10/88g AgCl_2 \times \frac{1mol AgCl_2}{136g AgCl_2} \times \frac{3mol \text{ یون}}{1mol AgCl_2} = 0/24mol \text{ یون}$$

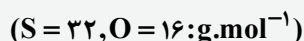
گام سوم: شمار اتم‌ها در $102/4$ گرم گاز SO_x 20 برابر شمار یون‌های محاسبه شده است. پس:

$$102/4g SO_x \times \frac{1mol SO_x}{(32 + 16x)g SO_x} \times \frac{(1+x)mol \text{ اتم}}{1mol SO_x} = 20 \times 0/24 \Rightarrow$$

$$(32 + 16x) \times 4/8 = 102/4(1+x) \Rightarrow (32 + 16x) \times 0/3 = 6/4(1+x)$$

$$\Rightarrow 16 \times (2+x) \times 0/3 = 6/4(1+x) \Rightarrow (2+x) \times 3 = 4(1+x) \Rightarrow 6 + 3x = 4 + 4x \Rightarrow x = 2$$

۶۰. واکنش تجزیه 320 گرم SO_3 مطابق معادله موازنه نشده زیر در ظرفی در بسته در دمای ثابت، آغاز می‌شود و پس از گذشت مدت زمان معینی، شمار اتم‌های اکسیژن در فراورده‌های واکنش، 3 برابر شمار اتم‌های اکسیژن در واکنش دهنده باقی مانده می‌شود. در این مدت فشار درون ظرف چند درصد تغییر می‌کند؟



$$40 \text{ درصد افزایش } (1) \quad 60 \text{ درصد کاهش } (2) \quad 60 \text{ درصد افزایش } (3) \quad 40 \text{ درصد کاهش } (4)$$

پاسخ: گزینه ۱ | سخت | محاسباتی



گام اول: ابتدا مول اولیه گاز SO_3 را محاسبه می کنیم:

$$320 \text{ g } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} = 4 \text{ mol } SO_3$$

گام دوم: با توجه به ضرایب مواد، تغییرات مول آن‌ها را حساب می کنیم:

	$2SO_3(g) \rightarrow$	$2SO_2(g) +$	$O_2(g)$
مول اولیه	4	0	0
تغییر مول	-2x	+2x	+x
مول نهایی	4-2x	2x	x

گام سوم: سپس تعداد مول اتم اکسیژن را در فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها به دست می آوریم:

$$\begin{cases} SO_2 \text{ در } O = 2x \times \frac{2 \text{ mol } O}{1 \text{ mol } SO_2} = 4x \\ O_2 \text{ در } O = x \times \frac{2 \text{ mol } O}{1 \text{ mol } O_2} = 2x \\ SO_3 \text{ در } O \text{ باقی مانده} = (4 - 2x) \times \frac{3 \text{ mol } O}{1 \text{ mol } SO_3} = 12 - 6x \end{cases}$$

گام چهارم: اکنون می توانیم با به دست آوردن x، تعداد مول گازی مخلوط اولیه و نهایی را با یکدیگر مقایسه کنیم.

$$\rightarrow 4x + 2x = 4(12 - 6x) \rightarrow 30x = 48 \rightarrow x = 1/6$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1 n_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2 n_2} \quad \text{با توجه به ثابت بودن حجم و دمای سامانه} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\text{مول } SO_2 + \text{مول } O_2 + \text{مول } SO_3 \text{ نهایی}}{\text{مول } SO_3 \text{ اولیه}}$$

$$\rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{4 - 2x + 2x + x}{4} = \frac{4 + x}{4} = 1/4 = 1 + 0/4$$

بنابراین فشار سامانه به اندازه ۰/۴٪ افزایش می یابد.

راه سریع: می دانیم که در این واکنش به ازای مصرف هر ۲ مول گاز، ۳ مول گاز تولید می شود؛ بنابراین به طور کلی تعداد مول گازها و در نتیجه فشار گاز درون ظرف در حال افزایش است و هرچه واکنش پیشرفت کند تغییرات فشار نیز نسبت به حالت اولیه بیشتر خواهد بود.

حالا اگر فرض کنیم واکنش تجزیه ۲x مول گاز SO_3 به صورت کامل انجام شود، در نهایت ۳x مول فرآورده گازی تولید می شود و درصد

افزایش فشار به صورت مقابل می باشد:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3x}{2x} = 1/5 = 1 + 0/5 \rightarrow 50 \text{ درصد افزایش فشار}$$

در این سوال می دانیم که واکنش هنوز کامل نشده، بنابراین افزایش فشار کمتر از ۵۰ درصد (حداکثر افزایش فشار) است. پس تنها گزینه صحیح ممکن همان «۴۰ درصد افزایش» است.

۶۱. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟ $(H = 1, N = 14, O = 16, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

- شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی فراوان ترین یون چند اتمی آب دریا با شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی باریم هیدروکسید یکسان است.
- اگر شمار الکترون‌های با $1 = I$ در اتم X برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین ایزوتوپ عنصر لیتیم باشد، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون XO_3^{2-} برابر ۰/۳ است.
- نسبت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی آلومینیم فسفات به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر واحد فرمول استرانسیم نیترات برابر ۱/۵ است.

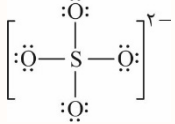
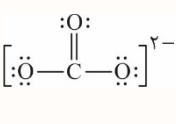
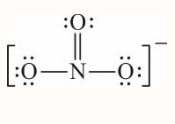
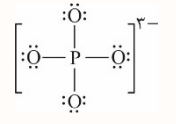
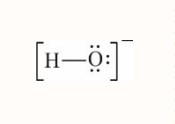
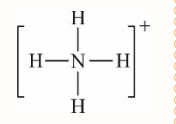



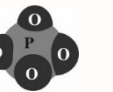
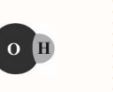
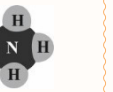
۴) در اثر انحلال ۳۱/۶۸ گرم آمونیوم سولفات در آب ۰/۷۲ مول یون آزاد می شود و این ماده به عنوان یک کود شیمیایی دو عنصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می دهد.

پرسی گزینشها:

۱ فراوانترین یون چندانمی موجود در آب دریا، یون سولفات (SO_4^{2-}) است که در فرمول آن ۵ اتم وجود دارد. از سوی دیگر، فرمول شیمیایی باریم هیدروکسید به صورت Ba(OH)_2 است که در آن نیز ۵ اتم وجود دارد.

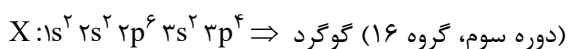
درسنامه

جدول زیر، نام، فرمول شیمیایی و ساختار برخی از یونهای چندانمی را نشان می‌دهد.

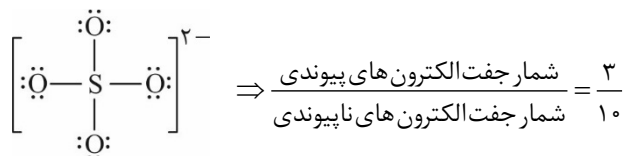
نام یون	سولفات	کربنات	نیتрат	فسفات	هیدروکسید	آمونیم
فرمول شیمیایی	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	NO_3^-	PO_4^{3-}	OH^-	NH_4^+
ساختار لوویس						
فضایرکن						

نکته بار یون متعلق به کل یون بوده و به اتم خاصی تعلق ندارد.

۲ منظور از پایدارترین (فراوانترین) ایزوتوپ طبیعی لیتیم، ${}^7\text{Li}$ است که ۳ پروتون، ۳ الکترون و ۴ نوترون دارد. شمار الکترونهای با $l=1$ در اتم X برابر ۱۰ است. آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:



ساختار لوویس یون چند اتمی SO_4^{2-} به صورت زیر است:

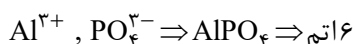


استراتژی در آرایش الکترون-نقطه‌ای (ساختار لوویس)، الکترونهای لایه ظرفیت اتمهای سازنده یک گونه طوری کنار آنها چیده می‌شود که همه اتمها (به جز هیدروژن) از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند. برای رسم ساختار لوویس به ترتیب مراحل زیر عمل باید کرد:

- شمارش کل الکترونهای لایه ظرفیت اتمهای سازنده
- شمارش تعداد الکترونها در حالتی که همه اتمها به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسند.
- اختلاف موارد بالا را به دست آورده و بر ۲ تقسیم می‌کنیم. این عدد، تعداد جفت الکترونهای پیوندی را نشان می‌دهد.
- سپس، جفت الکترونهای پیوندی و ناپیوندی را طوری قرار می‌دهیم تا همه اتمها (به جز هیدروژن) به آرایش هشت‌تایی برسند.

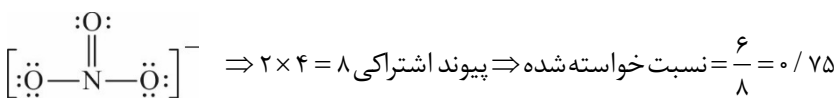
نکته در هنگام رسم ساختار لوویس، به نکات پایین توجه داشته باشید:

- در رسم ساختار لوویس، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه‌گانه مقدم است.
- معمولاً اتم مرکزی، اتمی است که در فرمول شیمیایی سمت چپ نوشته می‌شود، دارای تعداد کمتری بوده و قدرت الکترون‌گیری (نافلزگی) کمتری نسبت به بقیه اتمهای موجود در آن ترکیب را دارد.
- در اغلب موارد، اتم هیدروژن و هالوژن‌ها جزو اتمهای کناری هستند و تنها یک پیوند اشتراکی می‌دهند.

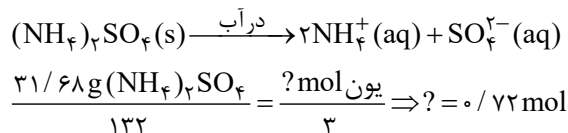


۳ فرمول شیمیایی آلومینیم فسفات به صورت زیر است:

همچنین در هر واحد فرمولی استرانسیم نیترات ۲ یون نیترات وجود دارد. بنابراین با توجه به ساختار لوویس یون نیترات، در هر واحد فرمولی استرانسیم نیترات ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.



۴ آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد مورد نیاز گیاه را در اختیار آن قرار می‌دهد. از انحلال هر مول از این ترکیب یونی در آب سه مول یون تولید می‌شود.



۶۲. چند مورد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

- با توجه به اینکه حدود ۷۵ درصد از جرم زمین را آب تشکیل می‌دهد، زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.
 - مقایسه مقدار آنیون‌های موجود در آب دریا به صورت: $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{CO}_3^{2-} > \text{Br}^-$ است.
 - برای شناسایی یون باریم در یک نمونه آب می‌توان از یون‌های کلرید و هیدروکسید استفاده کرد.
 - جمع جبری بار یون‌های آمونیوم، استرانسیم، سولفات و نیترات برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در یون فسفات است.
 - NaN_3 یک ترکیب یونی دوتایی با نام سدیم نیتريد است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | حفظی، مفهومی

موارد اول، سوم و پنجم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نزدیک به ۷۵ درصد سطح (نه جرم) زمین را آب پوشانده است به همین دلیل زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.

نکته: جرم کل آب‌های روی کره زمین در حدود 1.5×10^{18} تن برآورد می‌شود که بخش عمده‌ی این آب در اقیانوس‌ها و دریاها توزیع شده است. اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم آب، همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر می‌پوشاند.

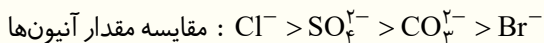
عبارت دوم: مقایسه مقدار آنیون‌های موجود در آب دریا به صورت داده شده درست است.

درسنامه

وجود انواع یون‌ها در آب دریا به دلیل انحلال نمک‌های گوناگون در آن می‌باشد. به عنوان مثال در اثر حل شدن نمک کلسیم برمید (CaBr_2) ، یون‌های کلسیم (Ca^{2+}) و برمید (Br^-) به آب دریا وارد می‌شوند. در آب دریا کاتیون فلزهای قلیایی (گروه ۱) و قلیایی خاکی (گروه ۲) نظیر سدیم (Na^+) ، منیزیم (Mg^{2+}) ، کلسیم (Ca^{2+}) و پتاسیم (K^+) وجود دارد. علاوه بر این یون‌ها، آنیون برخی از هالوژن‌ها (مثل Cl^- و Br^-)، یون‌های چند اتمی (مثل SO_4^{2-} و CO_3^{2-}) و ... در میان املاح حل شده در آب دریا دیده می‌شود.

در آب دریا بیشترین مقدار در آنیون‌ها (و در کل یون‌ها) به Cl^- و بیشترین مقدار در کاتیون‌ها به Na^+ تعلق دارد، به عبارت دیگر بین نمک‌های محلول در آب دریا NaCl بالاترین غلظت را دارد.

مقایسه مقدار کاتیون‌ها: $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+$



یون سولفات (SO_4^{2-}) در میان یون‌های چند اتمی حل شده در آب دریا، بیش‌ترین مقدار (درصد جرمی) را داراست.

عبارت سوم: ترکیب یونی حاصل از واکنش یون‌های باریم و کلرید در آب حل می‌شود.

درسنامه

به منظور شناسایی یون‌های موجود در محلول‌های آبی، می‌توان محلولی از یک ترکیب یونی دیگر را به آن اضافه کرد تا با یون موردنظر ما واکنش داده و رسوب تشکیل دهد؛ زیرا معمولاً تا زمانی که یون‌ها به صورت محلول هستند، قابل شناسایی نمی‌باشند ولی به محض تولید رسوب، می‌توان به انجام یک واکنش شیمیایی و حضور یون موردنظر در محلول پی برد.

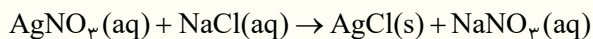


با توجه به تولید رسوب CB، از این واکنش می‌توان برای شناسایی کاتیون C یا آنیون B در یک محلول آبی استفاده کرد.

۱- همهٔ نمک‌های دارای یون نیترات (NO_3^-) در آب محلول‌اند.

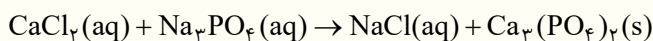
۲- نمک همهٔ فلزات قلیایی در آب محلول هستند.

۳- برای شناسایی یون کلرید (Cl^-) در یک محلول آبی، از کاتیون نقره (Ag^+) (به عبارت دیگر محلول آبی حاوی Ag^+ مثل نقره نیترات) استفاده می‌شود زیرا در اثر انجام واکنش جابجایی میان یون‌ها، رسوب سفید رنگ نقره کلرید (AgCl) تشکیل می‌شود.



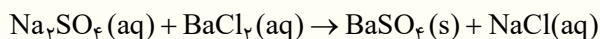
کاتیون‌ها جابه‌جا شوند

۴- برای شناسایی یون کلسیم (Ca^{2+}) در محلول آبی، از آنیون فسفات (PO_4^{3-}) (به عبارت دیگر محلول آبی حاوی آنیون فسفات مثلاً سدیم فسفات) استفاده می‌شود، زیرا یون‌های کلسیم محلول در آب در واکنش با یون‌های فسفات اضافه‌شده به محلول، رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) تشکیل می‌دهند.



کاتیون‌ها جابه‌جا شوند


۵- برای شناسایی یون باریم (Ba^{2+}) موجود در یک محلول، می‌توان از محلول‌های حاوی یون سولفات (SO_4^{2-}) یا یون هیدروکسید (OH^-) استفاده کرد. مثال:



رسوب باریم سولفات (BaSO_4) به رنگ سفید دیده می‌شود.

عبارت چهارم: فرمول شیمیایی آمونیوم NH_4^+ ، استرانسیم Sr^{2+} ، سولفات SO_4^{2-} و نیترات NO_3^- است. بنابراین جمع جبری بار این یون‌ها برابر صفر است. در ساختار لوویس یون فسفات (PO_4^{3-}) اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد. ساختار لوویس فسفات به صورت مقابل است:

عبارت پنجم: نام ترکیب NaN_3 ، سدیم آزید است. فرمول شیمیایی سدیم نیتريد، Na_3N است.

تله‌تستی  آزید یک یون چنداتمی با فرمول N_3^- است. در حالی که نیتريد یک یون تک‌اتمی با فرمول N^{3-} می‌باشد.

۶۳. اطلاعات داده شده در ارتباط با چند مورد از یون‌های چند اتمی زیر به طور کامل درست است؟

- NO_3^x : x برابر ۱- است، $\frac{1}{3}$ الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های آن در تشکیل پیوند شرکت کرده‌اند و این آنیون حاصل یونش یک اسید با K_a بزرگ در آب است.
- CN^- : نام آن سیانید است، در ساختار لوویس آن پیوند سه گانه دیده می‌شود و ضمن مبادله ۶ مول الکترون میان این یون و یون روی، ۳ مول ترکیب یونی سه‌تایی تشکیل می‌شود.
- SO_a^b : اگر نام این یون به پسوند «ات» ختم شود، حاصل $a + b$ برابر ۲ و مدل فضاپرکن آن مشابه آنیون کربنات است.
- دی کرومات ($\text{Cr}_m\text{O}_n^{2-}$): اگر در فرمول شیمیایی ترکیب یونی کبالت (III) دی کرومات اختلاف شمار اتم‌ها و عنصرها برابر ۲۶ باشد و در ساختار لوویس این آنیون، هر اتم کروم توسط ۴ اتم اکسیژن احاطه شده باشد، حاصل $\frac{n}{m}$ برابر $\frac{3}{5}$ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

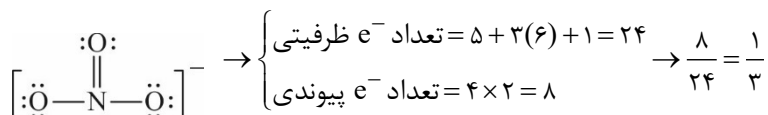
۳ (۲)

۴ (۱)

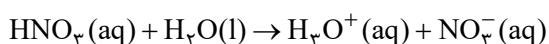
پاسخ: گزینه ۲ دشوار | مهارتی

موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

مورد اول: فرمول شیمیایی یون نیترات NO_3^- و ساختار لوویس آن به صورت زیر است:



HNO_3 یک اسید قوی با K_a بزرگ است و معادله یونش آن در آب به صورت زیر است:



مورد دوم: نام CN^- ، یون سیانید و ساختار لوویس آن به صورت $[\text{C} \equiv \text{N}]^-$ است.

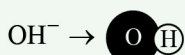
فرمول روی سیانید $\text{Zn}(\text{CN})_2$ می‌باشد و برای تشکیل هر مول از این ترکیب یونی سه‌تایی (شامل سه عنصر روی، کربن و نیتروژن)، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$6 \text{ mole } e^- \times \frac{1 \text{ mol Zn}(\text{CN})_2}{2 \text{ mole } e^-} = 3 \text{ mol}$$

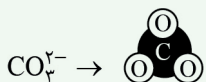
مورد سوم: فرمول شیمیایی یون سولفات SO_4^{2-} است. بنابراین $a + b = 4 + (-2) = 2$ است

فرمول شیمیایی یون کربنات CO_3^{2-} و فرمول شیمیایی یون سولفات SO_4^{2-} است که ساختار آنها متفاوت است بنابراین مدل فضاپرکن آنها نیز تفاوت دارد.

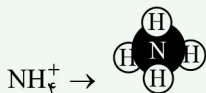
نکته مدل فضاپرکن روشی برای نمایش سه بعدی مولکول‌ها و یون‌ها است. در این مدل اتم‌ها به شکل کره نمایش داده می‌شوند. به مدل فضا پرکن یون‌های زیر توجه کنید:



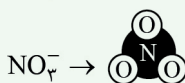
یون هیدروکسید ساختاری خطی دارد، شعاع اتم اکسیژن از هیدروژن بزرگ‌تر است.



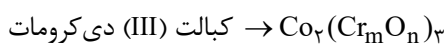
یون کربنات ساختاری مثلثی شکل و مسطح دارد یعنی همه اتم‌ها در یک صفحه قرار دارند.



یون آمونیوم (NH_4^+) ساختاری سه بعدی به شکل هرم دارد.



یون نیترات (NO_3^-) ساختاری مسطح دارد.



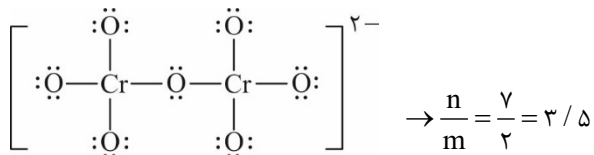
مورد چهارم:

در این ترکیب شمار عنصرها و اتم‌ها و اختلاف آنها برابر است با:

$$2 + 3(m+n) \Rightarrow 26 = [2 + 3(m+n)] - 3 \rightarrow m+n = 9$$

(عناصر Co, Cr, O شمار عنصرها)

با توجه به محاسبات بالا و توجه به این نکته که هر اتم کروم در ساختار این یون به ۴ اتم اکسیژن اتصال دارد، فرمول شیمیایی دی کرومات $Cr_2O_7^{2-}$ و ساختار لوویس آن به شکل زیر است:



نکته برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی طبق مراحل زیر عمل کنید:

- ابتدا نماد یا فرمول شیمیایی کاتیون را در سمت چپ و نماد یا فرمول شیمیایی آنیون را در سمت راست می‌نویسیم.
- بار کاتیون را به عنوان زیروند آنیون و بار آنیون (بدون علامت) را به عنوان زیروند برای کاتیون قرار می‌دهیم. (اگر یون چنداتی بود آن را داخل پرانتز قرار می‌دهیم)
- سپس بارها را حذف کرده و زیروندها را در صورت امکان ساده می‌کنیم.

مثال: مراحل تعیین فرمول شیمیایی آمونیوم کربنات به صورت زیر است: $NH_4^+ CO_3^{2-} \Rightarrow (NH_4)_2CO_3$

جمع‌بندی: در جدول زیر فرمول شیمیایی و نام یون‌های چند اتمی که در سه کتاب شیمی دهم، یازدهم و دوازدهم به آن‌ها اشاره شده، جمع‌آوری شده است.

فرمول شیمیایی	نام	فرمول شیمیایی	نام
SO_4^{2-}	سولفات	OH^-	هیدروکسید
SO_3^{2-}	سولفیت	NH_4^+	آمونیم
PO_4^{3-}	فسفات	O_2^{2-}	پراکسید
CH_3COO^-	استات (اتانوات)	CO_3^{2-}	کربنات
SiO_4^{4-}	سیلیکات	HCO_3^-	هیدروژن کربنات
MnO_4^-	پرمنگنات	NO_3^-	نیتрат
		NO_2^-	نیتريت

اشتباه رایج: چندتایی بودن یک ترکیب یونی براساس تعداد عنصرها (نوع اتم‌های سازنده آن) بیان می‌شود. به عنوان مثال NH_4NO_3 یک ترکیب یونی سه تایی است زیرا از سه نوع عنصر تشکیل شده است.

قاعی نکنید! شرط چند اتمی بودن یک یون این است که بیش از یک اتم داشته باشد (نه حتماً بیشتر از یک نوع اتم). مثلاً N_3^- (یون آزید) فقط از یک نوع اتم تشکیل شده ولی چند اتمی است؛ چون داری ۳ اتم نیتروژن می‌باشد.

جمع‌بندی: یون چند اتمی \Leftarrow بیش از یک اتم

ترکیب یونی چندتایی \Leftarrow بیش از یک نوع عنصر

۶۴. برای تهیه محلولی که غلظت یون فلوئورید در آن 127 ppm است، باید به تقریب چند گرم محلول سدیم فلوئورید با غلظت 84 ppm را به 700 گرم محلول منیزیم فلوئورید با غلظت 310 ppm اضافه کنیم؟

($F = 19, Na = 23, Mg = 24; g \cdot mol^{-1}$)

۹۸۸ (۴)

۷۴۲ (۳)

۴۹۵ (۲)

۲۴۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ دشوار | محاسباتی

اگر جرم محلول (مورد نیاز از) NaF با غلظت ۸۴ppm را برابر با x گرم در نظر بگیریم، جرم یون F⁻ موجود در آن برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{جرم محلول NaF} \times \frac{۸۴ \text{ g NaF}}{۱۰^۶ \text{ g محلول NaF}} \times \frac{۱ \text{ mol NaF}}{۴۲ \text{ g NaF}} \times \frac{۱ \text{ mol F}^-}{۱ \text{ mol NaF}} \times \frac{۱۹ \text{ g F}^-}{۱ \text{ mol F}^-} \\ = ۳/۸ \times ۱۰^{-۵} \text{ x g F}^- \end{aligned}$$

جرم یون F⁻ در ۷۰۰ گرم از محلول MgF_۲ با غلظت ۳۱۰ppm نیز به صورت زیر به دست می‌آید:

$$۷۰۰ \text{ g MgF}_2 \times \frac{۳۱۰ \text{ g MgF}_2}{۱۰^۶ \text{ g محلول MgF}_2} \times \frac{۱ \text{ mol MgF}_2}{۶۲ \text{ g MgF}_2} \times \frac{۲ \text{ mol F}^-}{۱ \text{ mol MgF}_2} \times \frac{۱۹ \text{ g F}^-}{۱ \text{ mol F}^-} = ۱/۳۳ \times ۱۰^{-۱} \text{ g F}^-$$

به این ترتیب مقدار کل یون F⁻ در مخلوط نهایی برابر خواهد بود با:

از آنجا که جرم کلی مخلوط نهایی ۷۰۰+x گرم خواهد بود، در مورد آن می‌توان گفت:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱۲۷ = \frac{۳/۸ \times ۱۰^{-۵} \text{ x} + ۱/۳۳ \times ۱۰^{-۱}}{۷۰۰ + \text{x}} \times ۱۰^۶$$

$$\Rightarrow ۸۸۹۰۰ + ۱۲۷\text{x} = (۳/۸ \times ۱۰^{-۵} \text{ x} + ۱/۳۳ \times ۱۰^{-۱}) \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱۲۷\text{x} - ۳۸\text{x} = ۱۳۳۰۰۰ - ۸۸۹۰۰$$

$$\Rightarrow ۸۹\text{x} = ۴۴۱۰۰ \Rightarrow \text{x} \simeq ۴۹۵ \text{ g}$$

درسنامه

- از کمیت ppm (قسمت در میلیون) برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا استفاده می‌شود.
- ppm نشان‌دهنده جرم حل‌شونده بر حسب گرم در یک میلیون گرم از محلول دارای آن است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

در رابطه بالا یکای جرم در صورت و مخرج کسر باید یکسان باشد.

جرم محلول برابر است با مجموع جرم حلال و حل‌شونده.

میانبر:

- زمانی که جرم حل‌شونده بر حسب میلی‌گرم و جرم محلول بر حسب کیلوگرم ذکر شده باشد، برای محاسبه راحت‌تر می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده بر حسب میلی‌گرم}}{\text{جرم محلول بر حسب کیلوگرم}}$$

در شرایطی که حلال آب و محلول بسیار رقیق باشد، چگالی محلول نزدیک به چگالی آب (۱kg.L⁻¹) است و می‌توان جرم محلول را با حجم آب برابر در نظر گرفت و ppm را به روش زیر محاسبه کرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده بر حسب میلی‌گرم}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}}$$

۶۵. درصد جرمی یون برمید در ۱۲۵ گرم محلولی از کلسیم برمید دو برابر درصد جرمی یون سولفات در ۷۵ گرم محلولی از مس (II) سولفات است. درصد جرمی کلسیم برمید در محلول اول چند برابر درصد جرمی مس (II) سولفات در محلول دیگر است؟ (O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰, Cu = ۶۴, Br = ۸۰ : g.mol⁻¹)

۱/۵۰ (۴)

۰/۲۲۵ (۳)

۰/۱۵ (۲)

۲/۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

اگر جرم یون برمید (Br^-) را در محلول $CaBr_2(aq)$ برابر m در نظر بگیریم آن گاه درصد جرمی آن در محلول برابر است با:

$$\%Br = \frac{\text{جرم یون برمید}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{m}{125} \times 100$$

همچنین اگر جرم یون سولفات (SO_4^{2-}) را در محلول $CuSO_4(aq)$ برابر m' در نظر بگیریم آنگاه درصد جرمی آن در محلول برابر

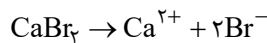
$$\%SO_4 = \frac{\text{جرم یون سولفات}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{m'}{75} \times 100$$

است با:

با توجه به فرض سوال، درصد جرمی یون برمید، دو برابر درصد جرمی یون سولفات است. پس:

$$\frac{m}{125} = 2 \Rightarrow \frac{3m}{5m'} = 2 \Rightarrow 3m = 10m' \Rightarrow m = \frac{10}{3}m'$$

اکنون با استفاده از روابط استوکیومتری جرم نمک‌های $CaBr_2$ و $CuSO_4$ را بر حسب m و m' به دست می‌آوریم.



$$\frac{?g CaBr_2}{200 \times 1} = \frac{mg Br^-}{80 \times 2} \Rightarrow ? = \left(\frac{\Delta m}{4}\right)g CaBr_2 \quad CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$$

$$\frac{?g CuSO_4}{160 \times 1} = \frac{m'g SO_4^{2-}}{96 \times 1} \Rightarrow ? = \left(\frac{\Delta m'}{3}\right)g CuSO_4$$

در پایان با توجه به رابطه میان m و m' و تعریف درصد جرمی، به نسبت درصد جرمی حل‌شونده‌ها در دو محلول می‌رسیم.

$$\%CaBr_2 = \frac{\frac{\Delta m}{4}g}{12/5g} \times 100 = m$$

$$\%CuSO_4 = \frac{\frac{\Delta m'}{3}g}{75g} \times 100 = \frac{20}{9}m' \Rightarrow \frac{\%CaBr_2}{\%CuSO_4} = \frac{m}{\frac{20}{9}m'} = \frac{\frac{10}{3}m'}{\frac{20}{9}m'} = 1/5$$

درسنامه

درصد جرمی یکی از روش‌های بیان غلظت محلول‌ها است و مقدار جرم حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم از محلول دارای آن نشان می‌دهد. درصد

جرمی را با نماد $w/w\%$ نشان می‌دهند. در رابطه زیر یکای جرم در صورت و مخرج کسر باید یکسان باشد.

مثال: روی ظرف محلول شست‌وشوی دهان (سرم فیزیولوژی) عبارت «محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد» نوشته شده است. این بدان معناست که در هر ۱۰۰ گرم از این محلول، ۰/۹ گرم $NaCl$ موجود است یا به عبارت دیگر ۰/۹ گرم حل‌شونده در ۹۹/۱ گرم آب.

نکته درصد جرمی همانند ppm بدون یکاست، زیرا یکای جرم صورت و مخرج آن حتماً باید یکسان باشد.

میانبر: برای تبدیل غلظت یک حل‌شونده از کمیت درصد جرمی به ppm یا برعکس، باید به صورت زیر عمل کنید:

$$\text{درصد جرمی} \times 10^{-4} = \text{ppm} \quad \text{ppm} \times 10^{-4} = \text{درصد جرمی}$$

- هرگاه دو یا چند محلول شامل یک نوع حل‌شونده اما با درصدهای جرمی متفاوت را با یکدیگر مخلوط کنیم، درصد جرمی محلول نهایی به

صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی محلول نهایی} = \frac{\left[\begin{array}{cc} \text{جرم} & \text{درصد جرمی} \\ \times & \\ \text{محلول (۱)} & \text{محلول (۱)} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{cc} \text{جرم} & \text{درصد جرمی} \\ \times & \\ \text{محلول (۲)} & \text{محلول (۲)} \end{array} \right] + \dots}{\text{جرم محلول (۱)} + \text{جرم محلول (۲)} + \dots}$$

پاسخنامه دوازدهم

۶۶. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) الکتروشیمی شاخه‌ای از ترموشیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش مهمی دارد و می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.
- (۲) واکنش‌های همراه با داد و ستد الکترون، مبنایی برای تولید پرکاربردترین شکل انرژی در به کارگیری فناوری‌ها هستند.
- (۳) در باتری مورد استفاده در موتورسیکلت برقی ضمن انجام واکنش اکسایش-کاهش، همه انرژی شیمیایی مواد واکنش‌دهنده به منظور به حرکت درآمدن موتور مصرف می‌شود.
- (۴) با قرار دادن دو تیغه فلزی هم‌جنس درون لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

پاسخ: گزینه ۲ آسان | حفظی

واکنش‌های اکسایش-کاهش که با دادوستد هدفمند الکترون‌ها میان گونه‌های کاهنده و اکسنده همراه است، مبنایی برای تولید انرژی الکتریکی هستند. انرژی الکتریکی، پرکاربردترین شکل انرژی در به کارگیری فناوری‌هایی است که الکتروشیمی در آن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی (نه ترموشیمی) است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش مهمی دارد.

نکته: ترموشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که به حالت ماده دارد، می‌پردازد.

- ۳ درون باتری واکنش‌های شیمیایی با سفر الکترون رخ می‌دهد تا بخشی از (نه همه) انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
- ۴ با قرار دادن تیغه‌های فلزی متفاوت (مثلاً روی و مس) درون میوه‌ای مانند لیمو (الکترولیت حاوی یون‌های هیدرونیوم)، می‌توان یک باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

درسنامه

پدیده‌های طبیعی همچون آذرخش و تندر نشان می‌دهد که بخشی از انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان سامانه واکنش و محیط پیرامون جاری شود. این انرژی از ماهیت الکتریکی ماده سرچشمه می‌گیرد. واکنش‌هایی که دادوستد الکترون در آنها شکل می‌گیرد، مبنایی برای تولید انرژی الکتریکی هستند. دو رکن اساسی تحقق فناوری‌هایی که بشر امروزه به آن دست یافته است: (۱) دستیابی به مواد مناسب (۲) تأمین انرژی تولید انرژی الکتریکی ارزان و پاک دستاوردی از دانش الکتروشیمی است. الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

قلمروهای الکتروشیمی:	(آ) تأمین انرژی (باتری، سلول سوختی و سوخت آنها)	(ب) تولید مواد (آبکاری و برقکافت)	(پ) اندازه‌گیری و کنترل کیفی (اطمینان از کیفیت فرآورده‌ها)
----------------------	--	--------------------------------------	---

با یک تیغه مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و با میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد. چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است. باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی با سفر الکترون رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود. یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یک دیگر است. با اتصال یک تیغه مسی به تیغه‌ای از جنس فلزی دیگر مانند روی و قرار دادن آنها در محلول میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت (باتری لیمویی) و با آن یک لامپ LED را روشن کرد. چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

۶۷. کدام عبارت در مورد واکنش فلزها با گاز اکسیژن درست است؟

- ۱) فلزها تمایل دارند چند الکترون از دست داده، اکسیژن را کاهش دهند و به کاتیونی با آرایش الکترونی هشت تایی تبدیل شوند.
- ۲) اغلب فلزها در این واکنش شرکت می‌کنند و در اثر انجام این واکنش، شعاع گونه کاهنده افزایش و شعاع گونه اکسنده کاهش می‌یابد.
- ۳) اکسید فلزی تشکیل شده، ترکیبی دوتایی است که در مقایسه با فلز واکنش دهنده و گاز اکسیژن پایداری بیشتری دارد.
- ۴) اگر در این واکنش هر اتم فلز n الکترون از دست دهد، شمار الکترون‌های مبادله شده میان گونه‌های اکسنده و کاهنده برابر $2n$ است.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

سرنخ در اثر انجام واکنش‌های شیمیایی که به صورت خودبه‌خودی پیشرفت می‌کنند، واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌هایی تبدیل می‌شوند که از مواد واکنش دهنده پایدارتر هستند و فعالیت شیمیایی کمتری دارند.

با توجه به اینکه اغلب فلزات به صورت خودبه‌خودی با گاز اکسیژن وارد واکنش می‌شوند، فرآورده حاصل از واکنش آنها (اکسید فلز) پایدارتر از واکنش دهنده‌ها (فلز و گاز اکسیژن) است.

تذکر هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان حاصل واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فلزهای گروه اول (فلزات قلیایی) و بعضی دیگر از فلزها، در واکنش با اکسیژن، فقط یک الکترون از دست می‌دهند و به کاتیون تبدیل می‌شوند. به علاوه، اتم اغلب عنصرهای واسطه بدون دست‌یابی به آرایش گاز نجیب (هشت تایی) به کاتیون تبدیل شده و به پایداری می‌رسند. مثلاً آرایش الکترونی کاتیون روی (Zn^{2+}) به $3d^1$ ختم می‌شود.

۲ گونه کاهنده اکسایش می‌یابد و با از دست دادن الکترون دچار کاهش شعاع می‌شود. از سوی دیگر گونه اکسنده کاهش یافته و با گرفتن الکترون، شعاع خود را افزایش می‌دهد.

نکته اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

تذکر برخی از فلزها مانند طلا، پالادیم و پلاتین، با عنوان فلزات نجیب شناخته می‌شوند؛ این فلزها واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند و نمی‌توانند با اکسیژن واکنش دهند.

درسنامه

هر واکنش اکسایش-کاهش شامل دو نیم‌واکنش مختلف است که به صورت همزمان انجام می‌شوند:

۱- نیم‌واکنش کاهش: در این نیم‌واکنش، گونه اکسنده الکترون می‌گیرد و کاهش می‌یابد.

۲- نیم‌واکنش اکسایش: در این نیم‌واکنش، گونه کاهنده الکترون از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

نکته در نیم‌واکنش کاهش، الکترون در سمت چپ معادله قرار گرفته و مصرف می‌شود، در حالی که در نیم‌واکنش اکسایش، الکترون در سمت راست معادله قرار دارد و آزاد می‌شود.

اکسایش: از دست دادن الکترون / مثبت تر شدن بار / کاهش شعاع / کاهنده

خلاصه

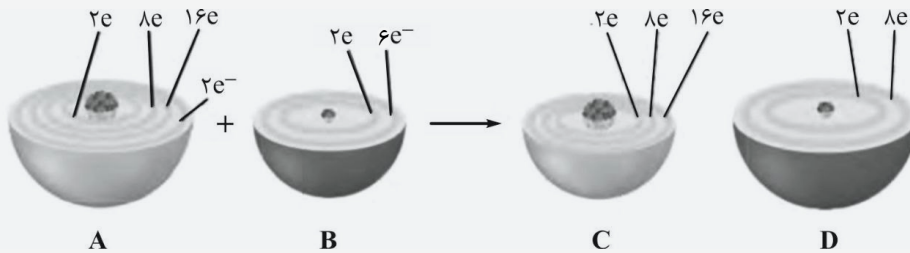
کاهش: گرفتن الکترون / منفی تر شدن بار / افزایش شعاع / اکسنده

۴ برای مثال در واکنش $4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$ ، هر اتم پتاسیم یک الکترون از دست می‌دهد اما تعداد الکترون مبادله شده در این واکنش برابر ۴ است.

شمار الکترون مبادله شده میان گونه‌های کاهنده و اکسنده در یک واکنش اکسایش-کاهش را می‌توان به روش زیر محاسبه کرد:

تعداد الکترون مبادله شده	=	تغییر بار (عدد اکسایش) عنصر کاهنده (یا اکسنده)	×	زیروند عنصر کاهنده (یا اکسنده)	×	ضریب استوکیومتری عنصر کاهنده (یا اکسنده)
--------------------------	---	--	---	--------------------------------	---	--

۶۸. با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده الگوی ساده‌ای از واکنش میان دو عنصر فلزی و نافلزی با نمایش ساختار لایه‌ای اتم آن‌هاست، کدام موارد از مطالب بیان شده نادرست است؟



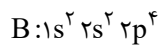
- (الف) شمار الکترون‌های با $l = 1$ در اتم گونه اکسنده، $\frac{1}{4}$ برابر شمار الکترون‌های با $l = 2$ در اتم گونه کاهنده است.
 (ب) عنصر A، فلزی از دوره چهارم و گروه هشتم می‌باشد و B عنصری است که بیش‌ترین خصلت نافلزی را در جدول تناوبی دارد.
 (پ) در معادله کلی این واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده برابر ۳ است.
 (ت) نیم واکنش کاهش انجام شده در این فرایند را می‌توان به صورت: $B_2(g) + 2e^- \rightarrow 2B^-(s)$ نمایش داد.
 (ث) در فرمول شیمیایی نمک حاصل از این واکنش، شمار آنیون‌ها و شمار کاتیون‌ها یکسان است.
 (۱) الف، ث (۲) ب، پ، ت (۳) پ، ث (۴) الف، ب، ت

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

عبارت‌های ب، پ و ت نادرست‌اند.



آرایش الکترونی عنصرهای A و B به صورت زیر است:



بنابراین A فلز نیکل و B گاز اکسیژن است. با توجه به شکل، اتم نیکل با از دست دادن دو الکترون از بیرونی‌ترین لایه خود (زیرلایه ۴s) به یون Ni^{2+} و اتم اکسیژن با گرفتن این دو الکترون به یون O^{2-} تبدیل شده است.

بررسی دوباره

عبارت الف: گونه A، کاهنده و گونه B، اکسنده است.

نکته فلزها اغلب کاهنده و نافلزها اغلب اکسنده هستند.

در آرایش الکترونی اتم B (اکسیژن) ۴ الکترون با $l = 1$ وجود دارد و در آرایش الکترونی اتم A (نیکل) ۸ الکترون با $l = 2$ دیده می‌شود.

بنابراین نسبت موردنظر برابر $\frac{4}{8} = 0.5$ است.

عبارت ب: عنصر A همان $28Ni$ بوده که فلزی از دوره چهارم و گروه دهم و از فلزهای واسطه دسته d جدول دوره‌ای است.

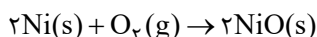
استراتژی برای تعیین شماره دوره و گروه یک عنصر در جدول تناوبی کافی است به بیرونی‌ترین زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون (لایه ظرفیت) در آرایش الکترونی اتم آن عنصر توجه کنید:

- شماره دوره، با شماره آخرین لایه (n) اشغال شده از الکترون برابر است.

- شماره گروه عنصرهای دسته s و d، برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم آنها و شماره گروه عنصرهای دسته p برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی به‌علاوه عدد ۱۰ است.

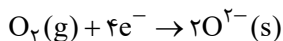
روش دیگر تعیین گروه عنصر: شماره گروه یک عنصر با تفاوت عدد اتمی عنصر با عدد اتمی گاز نجیب قبل از خودش برابر است.

عنصر B، اکسیژن بوده و بعد از فلئور (F)، دومین عنصری است که بیشترین خصلت نافلز را دارد.



عبارت پ: واکنش انجام شده به صورت مقابل است:

مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر ۵ است.



عبارت ت: نیم واکنش کاهش انجام شده به صورت مقابل است:

در این فرایند به ازای مصرف هر مول گونه اکسید (O₂)، ۴ مول الکترون مبادله و ۲ مول فراورده (O²⁻) تولید می‌شود.

عبارت ث: در ترکیب یونی (نمک) حاصل از این واکنش (NiO) شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است.

۶۹. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی گرمایی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.
- در پدیده‌های طبیعی مانند تندر و آذرخش بخشی از انرژی به شکل انرژی الکتریکی میان واکنش دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش جاری می‌شود.
- تأمین انرژی به کمک باتری‌ها، سلول سوختی و برقکافت همگی جزو یکی از قلمروهایی است که دانش الکتروشیمی در آن حیطة، فعالیت و نقش دارد.
- با قرار دادن تیغه‌ای از جنس آهن در محلول مس (II) سولفات، کاهش رنگ آبی محلول، رسوب فلزی سرخ فام و افزایش دمای محلول، حاکی از انجام یک واکنش اکسایش-کاهش است.
- اگر قدرت کاهندگی اتم قلع از اتم منگنز کمتر باشد، به این معناست که اتم‌های قلع تمایل کمتری به از دست دادن الکترون و انجام واکنش با محلول دیگر فلزها دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | حفظی

عبارتهای چهارم و پنجم درست هستند.

پرسی گزاره‌ها:

مورد اول: الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی (نه گرمایی) می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

مورد دوم: پدیده‌های طبیعی همچون تندر و آذرخش نشان می‌دهند که بخشی از این انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان سامانه واکنش و محیط پیرامون (نه میان واکنش دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش) جاری شود.

مورد سوم: در فرایند برقکافت، به دنبال مصرف انرژی، تولید مواد ارزشمند صورت می‌گیرد.

الکتروشیمی



پ) اندازه‌گیری و کنترل کیفی (اطمینان از کیفیت فراورده)



ب) تولید مواد (مانند برقکافت و آبکاری)

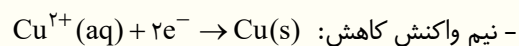
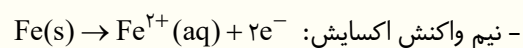
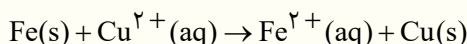


آ) تأمین انرژی (باتری‌ها، سلول سوختی و سوخت آنها)

مورد چهارم: در واکنش $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$ ، با مصرف یون‌های آبی رنگ $Cu^{2+}(aq)$ ، از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود و در اثر کاهش یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ ، اتم مس تولید می‌شود که روی سطح تیغه آهنی و کف ظرف رسوب می‌کند. مس فلزی سرخ فام است. با توجه به کاهندگی بیشتر اتم آهن در مقایسه با اتم مس، واکنش فوق انجام‌پذیر است. این واکنش گرماده است ($\Delta H < 0$) و انجام و پیشرفت آن باعث افزایش دمای محلول می‌شود.

درسنامه

هرگاه تیغه‌ای از جنس آهن در محلول مس (II) سولفات قرار بگیرد، واکنش زیر شروع به انجام می‌کند:



محلول $CuSO_4$ به دلیل وجود یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ به رنگ آبی است. با انجام این واکنش به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود. این تغییر رنگ نشان‌دهنده انجام واکنش شیمیایی است. اتم‌های آهن در مقایسه با اتم‌های مس، تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارند، یعنی آهن از مس کاهنده‌تر است؛ بنابراین این واکنش در جهت رفت انجام شدنی است اما در جهت برگشت انجام نمی‌شود؛ این بدان معناست که با قرار دادن تیغه مسی در محلول آهن (II) سولفات، حتی پس از گذشت مدت زمان طولانی واکنشی رخ نمی‌دهد، جرم و غلظت مواد تغییر نمی‌کند و دمای محلول ثابت باقی می‌ماند.

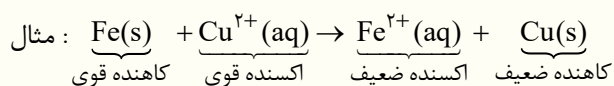
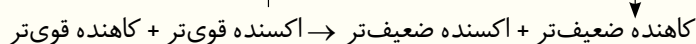
مورد پنجم: با توجه به کاهندگی کمتر اتم قلع (Sn) در مقایسه با اتم منگنز (Mn):

(۱) اتم Sn تمایل کمتری به از دست دادن الکترون دارد.

(۲) واکنش Sn با دیگر محلول‌های فلزی با تمایل کمتری انجام می‌شود و در صورت انجام‌پذیری، افزایش دمای کمتری اتفاق می‌افتد.

درسنامه

قدرت کاهندگی: به تمایل یک گونه برای از دست دادن الکترون، قدرت کاهندگی گفته می‌شود. هرچه قدرت کاهندگی گونه‌ای بیشتر باشد، تمایل بیشتری به انجام نیم‌واکنش اکسایش دارد و حین انجام واکنش، انرژی بیشتری نیز آزاد می‌کند. واکنش‌های خودبه‌خودی به صورت زیر انجام می‌شوند:



نکته

هرچه مواد کاهنده و اکسنده واکنش‌دهنده قوی‌تر باشند، گرمای بیشتری حین انجام واکنش آزاد می‌شود. به عنوان مثال، هر چه فلز واکنش‌دهنده با محلول مس (II) سولفات کاهنده‌تر باشد، مخلوط واکنش گرم‌تر می‌شود و تغییر دمای سامانه بیش‌تر است.

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

۷۰. اگر تیغهای از جنس فلز آلومینیم درون ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات قرار گیرد، کدام مطلب بیان شده درست است؟ ($Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$)

(۱) اگر در پایان واکنش تنها ۶۰ درصد از اتمهای مس بر سطح تیغه آلومینیمی قرار گرفته باشد، جرم تیغه در مقایسه با آغاز واکنش ۳/۸۴ گرم سنگین تر می شود.

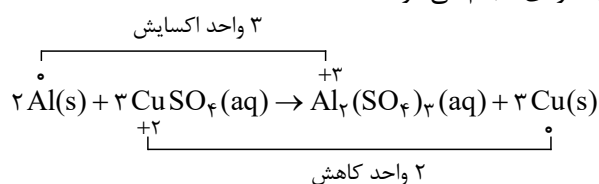
(۲) با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود، زیرا یون سولفات بی رنگ است.

(۳) لحظه ای که شمار الکترون های مبادله شده میان گونه های کاهنده و اکسنده از شروع واکنش، برابر $۷ / ۵۲۵ \times ۱۰^{۲۲}$ شود، غلظت مولی $Al^{3+}(aq)$ به تقریب برابر ۰/۰۸۳ مولار می باشد.

(۴) در آرایش الکترونی گونه های کاهنده و اکسنده به ترتیب دو و سه لایه الکترونی به طور کامل پر شده است.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی، محاسباتی

با قرار گرفتن تیغه از جنس Al درون محلول $CuSO_4$ ، زیر به طور خودبه خودی انجام می شود:



بررسی گزینه ها:

۱ تغییر جرم تیغه را در دو فاز جداگانه بررسی می کنیم:

فاز اول: کاهش جرم تیغه به دنبال مصرف اتم های Al:

$$\text{جرم کاهش جرم} = \frac{۲ \text{ mol Al}}{۳ \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{۲۷ \text{ g Al}}{۱ \text{ mol Al}} \times \frac{۰/۲ \text{ mol CuSO}_4}{۱ \text{ L محلول}} \times ۵ \text{ L محلول} = ۱/۸ \text{ g Al}$$

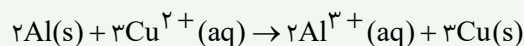
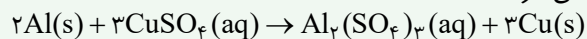
فاز دوم: افزایش جرم تیغه به دنبال تولید اتم های Cu و نشستن ۶۰ درصد آنها روی سطح تیغه:

$$\text{افزایش جرم} = \frac{۳ \text{ mol Cu}}{۳ \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{۶۴ \text{ g Cu}}{۱ \text{ mol Cu}} \times \frac{۰/۲ \text{ mol CuSO}_4}{۱ \text{ L محلول}} \times ۵ \text{ L محلول} \times \frac{۶۰}{۱۰۰} = ۳/۸۴ \text{ g Cu}$$

بنابراین در اثر انجام این فرایند، جرم تیغه به اندازه $-۱/۸ + ۳/۸۴ = +۲/۰۴$ گرم افزایش می یابد.

۲ دقت کنید یون سولفات در انجام این واکنش اکسایش-کاهش نقشی ندارد و مقدار (غلظت) آن ثابت باقی می ماند. یون $Cu^{2+}(aq)$ باعث ایجاد رنگ آبی محلول می شود که با انجام فرآیند و کاهش غلظت آن، از شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود.

نکته به یون سولفات که در انجام واکنش اکسایش - کاهش شرکت نمی کند و مقدار آن ثابت است، یون ناظر یا یون تماشاچی گفته می شود. برای سادگی، می توان معادله واکنش را با حذف یون های ناظر بازنویسی کرد.



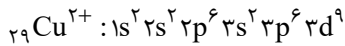
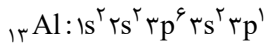
۳ بر اساس معادله موازنه شده، ۲ مول اتم Al اکسایش می یابد و به Al^{3+} تبدیل می شود. در اثر انجام این فرایند، ۶ مول الکترون میان گونه های اکسنده و کاهنده مبادله می شود. پس می توان غلظت مولی $Al^{3+}(aq)$ را به صورت زیر محاسبه کرد:

تعداد الکترون مبادله شده	=	تغییر بار (عدد اکسایش) عنصر کاهنده (یا اکسنده)	×	زیروند عنصر کاهنده (یا اکسنده)	×	ضریب استوکیومتری عنصر کاهنده (یا اکسنده)
--------------------------	---	--	---	--------------------------------	---	--

$$= ۳ \times ۱ \times ۲ = ۶ \text{ mole}^-$$

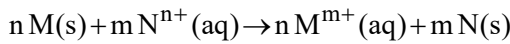
$$\frac{۶e^-}{۷ / ۵۲۵ \times ۱۰^{۲۲}} = \frac{۲Al^{3+}}{M \times ۰/۵} \rightarrow M \simeq ۰/۰۸۳ \text{ mol.L}^{-1}$$

۴ گونه کاهنده اتم Al و گونه اکسنده یون Cu^{2+} است.



در یون Cu^{2+} لایه سوم به زیرلایه $3d^9$ ختم شده و این لایه به صورت کامل پر نشده است.

جمع بندی: در واکنش فلز M با یون های فلز N:



- اگر واکنش فوق انجام پذیر باشد، می توان نتیجه گرفت فلز M از فلز N کاهنده تر است و یون N^{n+} از یون M^{m+} اکسنده تر است.
- برای نگهداری نمک فلز N (شامل یون های $N^{n+}(aq)$) نمی توان از ظرفی از جنس فلز M استفاده کرد اما برعکس آن امکان پذیر است.
- با گذشت زمان، غلظت N^{n+} کاهش و غلظت M^{m+} افزایش می یابد و مقدار تغییر غلظت آنها متناسب با ضریب استوکیومتری شان است.
- در صورتی که واکنش فوق درون یک ظرف انجام شود و X درصد از فلز N تولید شده روی تیغه M بنشیند، به ازای ضرایب واکنش موازنه شده، تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$N \left[\text{جرم مولی فلز M} \times \text{ضریب فلز M} \right] - \left[\text{جرم مولی فلز N} \times \text{ضریب فلز N} \right] \times \frac{X}{100}$$

۷۱. در جدول زیر داده های مربوط به کدام ردیف (ها) نادرست است؟

ردیف	واکنش	ویژگی
الف	$\text{Cr}(s) + \text{Sn}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Cr}^{2+}(aq) + \text{Sn}(s)$	شمار الکترون های مبادله شده میان گونه های اکسنده و کاهنده در واکنش موازنه شده، برابر ۶ است.
ب	$2\text{Fe}^{3+}(aq) + \text{Fe}(s) \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}(aq)$	$\text{Fe}^{3+}(aq)$ نقش اکسنده را برعهده دارد.
پ	$\text{Ba}(s) + \text{P}_4(s) \rightarrow \text{Ba}_3\text{P}_2(s)$	شمار الکترون های مصرف شده برای کاهش هر مولکول $\text{P}_4(s)$ برابر ۱۲ است.
ت	$\text{Au}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Au}^{3+}(aq) + \text{Cu}(s)$	یک واکنش خود به خودی و گرماده است.

ت (۴)

پ و ت (۳)

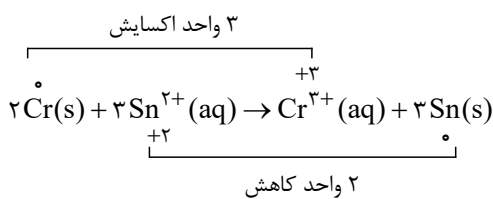
ب (۲)

الف و پ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

پرسش هر ردیف:

ردیف الف: درست

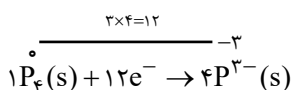


ضریب استوکیومتری عنصر کروم	×	زیروند عنصر کروم	×	تغییر بار کروم	=	تعداد الکترون مبادله شده
----------------------------	---	------------------	---	----------------	---	--------------------------

$$= 3 \times 1 \times 2 = 6 \text{ mole}^-$$

ردیف ب: درست - در واکنش: $2\text{Fe}^{3+}(aq) + \text{Fe}(s) \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}(aq)$ ، با توجه به اینکه عدد اکسایش Fe^{3+} از $(3+)$ به $(2+)$ رسیده است، دچار کاهش شده و نقش اکسنده را ایفا می کند.

ردیف پ: درست - در واکنش: $\text{Ba}(s) + \text{P}_4(s) \rightarrow \text{Ba}_3\text{P}_2(s)$ ، نیم واکنش کاهش به صورت زیر است:



بنابراین شمار الکترون های مصرف شده برای کاهش هر مولکول $\text{P}_4(s)$ برابر ۱۲ است.

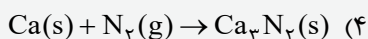
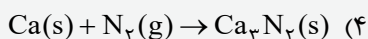
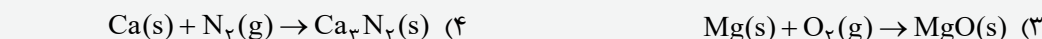
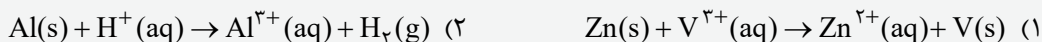


نکته

نیم واکنش‌ها علاوه بر پایستگی جرم، از پایستگی بار نیز پیروی می‌کنند، پس موازنه نیم واکنش‌ها باید به صورتی انجام شود که علاوه بر تعداد اتم‌های هر عنصر، مجموع بار الکتریکی گونه‌های باردار و الکترون نیز دو سمت معادله با هم برابر شود.

ردیف ت: نادرست - با توجه به اینکه قدرت کاهندگی اتم Cu بیشتر از اتم Au و قدرت اکسندگی Au^{3+} بیشتر از Cu^{2+} است، واکنش:
 $Au(s) + Cu^{3+}(aq) \rightarrow Au^{3+}(aq) + Cu(s)$ ، به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

۷۲. در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های کاهنده و اکسنده عدد بزرگ‌تری است؟

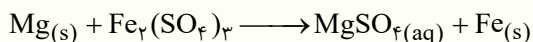


پاسخ: گزینه ۲ آسان | مهارتی

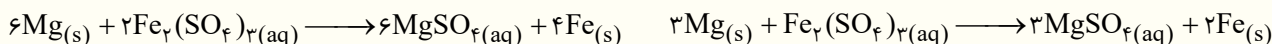
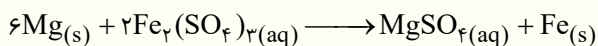
درسنامه

برای موازنه‌ی واکنش‌های اکسایش-کاهش علاوه بر روش همیشگی (روش وارسی) می‌توان از روش زیر هم استفاده کرد: ابتدا تغییر بار (عدد اکسایش) هر یک از عنصرها را بدست می‌آوریم و اگر عنصری در سمت چپ واکنش زیروندی به غیر از یک داشت، تغییر بار را در آن زیروند ضرب می‌کنیم. توجه داشته باشید میزان تغییر عدد اکسایش بدون علامت در زیروند ضرب می‌شود. اکنون تغییر عدد اکسایش ماده کاهنده را به عنوان ضریب برای ماده اکسنده و تغییر عدد اکسایش ماده اکسنده را به عنوان ضریب، پشت ماده کاهنده قرار داده و شروع به موازنه عناصر می‌کنیم. در نهایت ضرایب را در صورت امکان ساده می‌کنیم. مثال:

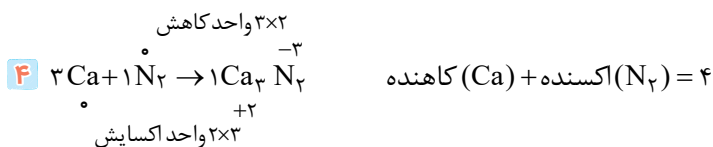
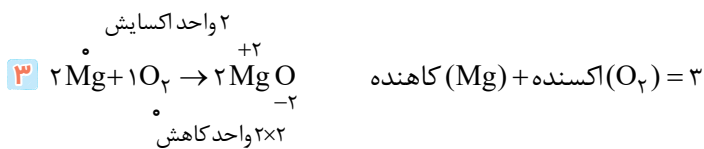
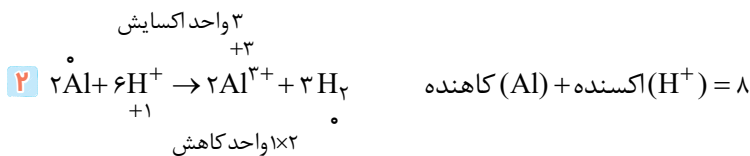
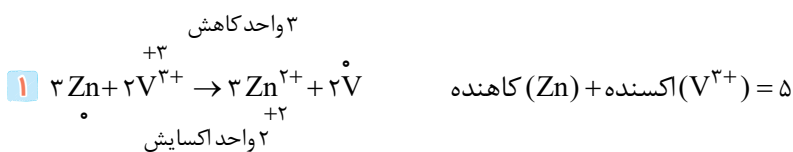
کاهش $3 \times 2 = 6$ $3 \times 3 = 9$
 $6Mg(s) + 2Fe_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow 6MgSO_4(aq) + 4Fe(s)$



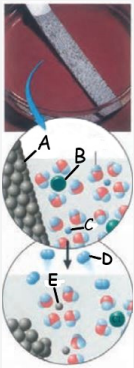
.....+ ۲ اکسایش



بررسی گزینه‌ها:



۷۳. با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به واکنش آخرین فلز واسطه دوره چهارم جدول تناوبی با هیدروکلریک اسید می‌باشد،



کدام مطلب نادرست است؟ ($Zn = 65, H = 1: g.mol^{-1}$)


(۱) در این واکنش C گونه اکسند است و نیم واکنش اکسایش به صورت $A(s) \rightarrow E(aq) + 2e^{-}$ انجام می‌شود.

(۲) شمار الکترون‌های با $l=1$ در دو گونه B و E با هم برابر است و در طول انجام واکنش شمار ذرات B برخلاف E بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۳) فراورده گازی این واکنش مولکول D است که می‌توان آن را از واکنش مخلوط پودری آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نیز تهیه کرد.

(۴) با گذشت زمان و پیشروی واکنش، غلظت مولی E برخلاف pH محلول، افزایش می‌یابد.


پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ  آخرین فلز واسطه دوره چهارم، فلز روی (Zn) و فرمول شیمیایی هیدروکلریک اسید، HCl است.

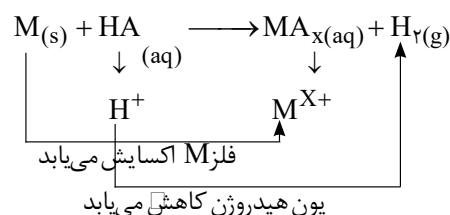
توضیح در مورد شکل سوال: در این شکل، اتم‌های روی ($Zn(s)$) با نماد A مشخص شده‌اند. اتم‌های روی در محلول هیدروکلریک اسید (HCl) اکسایش می‌یابند و به یون‌های $Zn^{2+}(aq)$ تبدیل می‌شوند. یون‌های روی بار دو مثبت دارند و آب پوشیده هستند؛ به همین دلیل این یون‌ها توسط مولکول‌های آب و از سمت قسمت اکسیژن‌دار آنها احاطه می‌گردند. بدین ترتیب، ذرات E در شکل، نمایش‌دهنده $Zn^{2+}(aq)$ هستند.

ذرات B در شکل که توسط اتم‌های هیدروژن مولکول‌های آب احاطه شده‌اند، در واقع یون‌های کلرید آب پوشیده ($Cl^{-}(aq)$) می‌باشند که حاصل یونش هیدروکلریک اسید در آب هستند.

در اثر انجام این واکنش اکسایش-کاهش میان فلز روی و هیدروکلریک اسید، ضمن اکسایش اتم‌های روی، یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول اسید کاهش می‌یابند و به گاز هیدروژن تبدیل می‌شوند. در شکل مشخص شده، ذره C یون هیدروژن ($H^{+}(aq)$) را نشان می‌دهد و مولکول D همان $H_2(g)$ حاصل از این فرایند است.

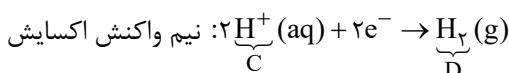
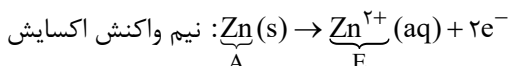
نکته  اغلب فلزها در شرایط معمول با محلول اسیدها واکنش می‌دهند. در اثر انجام این واکنش، که نوعی واکنش اکسایش-کاهش است،

گاز هیدروژن و نمک تولید می‌شود. (x: ظرفیت فلز M)



پرسش‌های گزینشی:

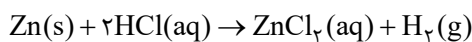
۱ شکل داده شده مربوط به واکنش فلز روی و محلول هیدروکلریک اسید است. نیم واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



۲ همان‌طور که بالاتر گفته شد، گونه‌های B و E به ترتیب $Cl^{-}(aq)$ و $Zn^{2+}(aq)$ هستند. با توجه به آرایش الکترونی این یون‌ها،

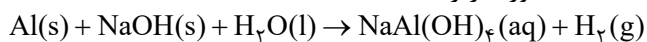
شمار الکترون‌های با $l=1$ در هر دو برابر ۱۲ است.

یون $Cl^{-}(aq)$ در این واکنش نقش یون ناظر یا تماشاچی را دارد، یعنی اکسند یا کاهنده نیست و مقدار آن تغییر نمی‌کند. از سوی دیگر، یون $Zn^{2+}(aq)$ فراورده واکنش و حاصل اکسایش گونه کاهنده است و مقدار آن با گذشت زمان و انجام واکنش افزایش می‌یابد.



۳ واکنش انجام شده در ظرف به صورت زیر است:

از طرفی دیگر، واکنش مخلوط پودری آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب به صورت زیر است:



در هر دو واکنش گاز هیدروژن به عنوان فراورده تولید می‌شود.

تذکره مخلوط پودری آلومینیم و سدیم هیدروکسید نوعی پاک‌کننده خورنده با خاصیت بازی بالا است که برای از بین بردن رسوب چربی در لوله‌ها و ... به کار می‌رود. تولید گاز هیدروژن و آزاد شدن گرمای حاصل از واکنش این پودر با آب، سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی این شوینده خورنده می‌گردد.

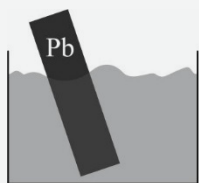
۴ در این واکنش، با اکسایش اتم‌های روی و تولید یون‌های $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ، غلظت این یون افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، با مصرف اسید، یون هیدرونیوم به عنوان عامل اکسند کاهش یافته، غلظت آن کم می‌شود و در نتیجه pH محلول نیز به مانند غلظت مولی E افزایش می‌یابد.

$$\uparrow \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \downarrow$$

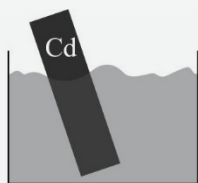
۷۴. دو تیغه هم‌جرم از جنس فلزهای کادمیم و سرب را به طور جداگانه درون دو محلول مس (II) نیترات در شرایط یکسان با دمای 20°C قرار می‌دهیم. با توجه به تغییر دمای هر دو محلول و دانستن خودبه‌خودی بودن واکنش:



$$(\text{Pb} = 207, \text{Cd} = 112, \text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



(۱)



(۲)

الف) دما در هر دو محلول افزایش می‌یابد و این افزایش دما در ظرف (۲) بیشتر از ظرف (۱) است.

ب) محلول حاوی یون‌های $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ را می‌توان در ظروف مسی نگهداری کرد.

پ) با مبادله $1/505 \times 10^{23}$ الکترون بین گونه‌های کاهنده و اکسند در ظرف

(۲)، جرم مواد حل‌شونده محلول در آب به اندازه $3/2$ گرم افزایش می‌یابد.

ت) با فرض آن که در هر دو ظرف، تمام اتم‌های مس بر سطح تیغه‌های فلزی بنشینند، درصد تغییر جرم تیغه در ظرف (۱) به ظرف (۲) به تقریب برابر $1/85$ است.

(۴) ب و پ و ت

(۳) الف و ب و ت

(۲) الف و ب

(۱) الف و ب و پ

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی، محاسباتی

جملات الف و ب درست هستند.

با توجه به اینکه واکنش $\text{Cd} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + \text{Pb}$ خودبه‌خودی است، قدرت کاهندگی اتم Cd بیشتر از اتم Pb است و هر دو فلز از اتم Cu کاهنده‌تر هستند زیرا با قرار دادن تیغه آنها در محلول CuSO_4 واکنش انجام شده و دمای محلول افزایش می‌یابد.

مقایسه قدرت کاهندگی: $\text{Cd} > \text{Pb} > \text{Cu}$

مقایسه قدرت اکسندگی: $\text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cd}^{2+}$

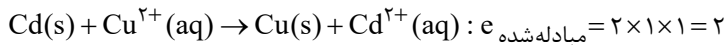
بررسی موارد

عبارت الف: با توجه به کاهنده‌تر بودن کادمیم در مقایسه با سرب، افزایش دمای محلول در واکنش اتم Cd با محلول CuSO_4 بیشتر از افزایش دمای ناشی از واکنش اتم Pb با محلول CuSO_4 است.

عبارت ب: با توجه به اینکه قدرت کاهندگی اتم مس از اتم‌های کادمیم و سرب کمتر است، واکنش‌های $\text{Pb}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Pb} + \text{Cu}^{2+}$ و $\text{Cd}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Cd} + \text{Cu}^{2+}$ به صورت خودبه‌خودی انجام‌پذیر نیستند. پس، می‌توان محلول حاوی یون‌های $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ را در ظروف مسی نگهداری کرد، بدون آن که واکنشی میان اتم‌های مس با محلول‌های ذکر شده اتفاق بیفتد.

عبارت پ: در اثر انجام واکنش در ظرف (۲)، یون‌های $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ مصرف و یون‌های $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ تولید می‌شوند. بنابراین برای محاسبه

تغییر جرم محلول باید مقدار مصرف $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ و مقدار تولید $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ را از هم کم کنیم.



$$\text{تولید } 1 \text{ mol Cd}^{2+} \text{ و مصرف } 1 \text{ mol Cu}^{2+} : \text{تغییرات یون ها} \Rightarrow \frac{\Delta m}{\begin{matrix} -1 \times 64 + 1 \times 112 \\ \text{افزایش} \end{matrix}} = \frac{1/50.5 \times 10^{-23}}{6/0.2 \times 10^{-23} \times 2} \Rightarrow \Delta m = 6$$

بنابراین جرم محلول به اندازه ۶ گرم افزایش پیدا می کند.

عبارت ت: برای محاسبه درصد تغییر جرم تیغه در هر یک از طرف های (۱) و (۲) به روش زیر عمل می کنیم: (جرم اولیه تیغه: m)

(۱) ظرف (۱): $\text{تغییرات} \Rightarrow - (1 \times 64) + (1 \times 207) = 143 \Rightarrow \text{درصد تغییر} : \frac{143}{m} \times 100$

(۲) ظرف (۲): $\text{تغییرات} \Rightarrow - (1 \times 64) + (1 \times 112) = 48 \Rightarrow \text{درصد تغییر} : \frac{48}{m} \times 100$

$$\Rightarrow \frac{\frac{143}{m} \times 100}{\frac{48}{m} \times 100} \simeq 2/97 : \text{نسبت خواسته شده}$$

۷۵. جدول زیر داده هایی از قرار دادن چند تیغه از جنس فلزهای متفاوتی را درون محلول قلع (II) نیترات در دمای 25°C

نشان می دهد. با توجه به این جدول، در کدام گزینه، ترتیب از راست به چپ، پاسخ پرسش های زیر به درستی آمده است؟

دمای مخلوط پس از گذشت زمان ($^\circ\text{C}$)	نماد کاتیون	نماد فلز
۸۲	A^{2+}	A
۱۳	B^{3+}	B
۵۲	C^+	C
۷۲	D^{2+}	D

الف) اکسنده ترین کاتیون کدام است؟

ب) با وارد کردن تیغه ای از جنس فلز قلع درون محلول $\text{C}^+(\text{aq})$ واکنشی رخ می دهد؟

پ) اگر A فلز روی باشد، آن گاه B کدام فلز می تواند باشد؟

ت) محلول $\text{A}^{2+}(\text{aq})$ را در ظرفی از جنس کدام فلز نمی توان نگهداری کرد؟

(۱) B^{3+} - خیر - Al - B

(۲) B^{3+} - خیر - Au - C

(۳) C^+ - بله - Al - B

(۴) C^+ - بله - Au - C

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

استراتژی برای حل اینگونه سوالات، با توجه به میزان تغییر دمای محلول می توان گونه ها را بر حسب قدرت کاهندگی مرتب کنیم. عدم تغییر دما نشان دهنده عدم انجام واکنش است.

مقایسه قدرت کاهندگی : $\text{B} > \text{A} > \text{D} > \text{Sn} > \text{C}$

نکته برای مقایسه قدرت اکسندگی یون های چند فلز کافی است ترتیب قدرت کاهندگی مربوط به اتم آنها را برعکس کرده و کاتیون های آنها را قرار دهیم.

مقایسه قدرت اکسندگی : $\text{B}^{3+} < \text{A}^{2+} < \text{D}^{2+} < \text{Sn}^{2+} < \text{C}^+$

پاسخ پرسش ها:

پرسش الف: با توجه به مقایسه بالا، اکسنده ترین کاتیون C^+ است.

پرسش ب: با توجه به اینکه قلع کاهنده قوی تری نسبت به C است و C^+ نسبت به Sn^{2+} اکسنده تر است، این واکنش به صورت خودبه خودی انجام می شود.

پرسش پ: با توجه به اینکه B نسبت به A قدرت کاهندگی بیشتری دارد و بار کاتیون آن $3+$ است، این فلز می‌تواند آلومینیم (Al) باشد. دقت کنید اتم طلا کمترین قدرت کاهندگی را بین اتم‌های فلزی دارد.

پرسش ت: با توجه به اینکه بین گونه‌های داده شده، فلز B قوی‌ترین گونه کاهنده است، با $A^{2+}(aq)$ واکنش داده و ظرف دچار تخریب و محلول داخل آن مصرف می‌شود. بنابراین نمی‌توان محلول $A^{2+}(aq)$ را در ظرفی از جنس فلز B نگهداری کرد.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی





۱ آذرماه ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شماره ۱۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	ریاضی	زمین
گزینشگر	سجاد عظمتی	گلنوش شمس
ناظر علمی	فرشاد حسن‌زاده، فریدغلامی، شروین امامی، امیدنورانی	رضا ملکان‌پور
مسئول آزمون	سجاد عظمتی	رضا ملکان‌پور
پاسخنامه‌نویس	نریمان فتح‌الهی	گلنوش شمس
طراحان	سجاد عظمتی، معین کرمی، محمدمصطفی ابراهیمی، شاهین پروازی، حسین نادری، علی آزاد، محرم مهدی	گلنوش شمس، رضا ملکان‌پور
ویراستاران	زهرا پورشیر، سینا همتی، جلیل احمد میربلوچ، محمدامین سالاری‌فر، صبا پورعباس، نرگس فتحی، نرگس صادقی	مه‌رسا زارع زهرانی، سجاد اسماعیل‌زاده شهری، صالح یوسفی‌نژاد

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و با 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

پاسخنامه ریاضی ۱ آذرماه ۱۴۰۲

آزمون مرحله پایه دوازدهم

۷۶. جزء صحیح ریشه معادله $2^{x+\sqrt{x^2-4}} - 5(\sqrt{2})^{x-2+\sqrt{x^2-4}} - 6 = 0$ کدام گزینه است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

سرنخ از تغییر متغیر $t = (\sqrt{2})^{x+\sqrt{x^2-4}}$ کمک بگیرید. ($t > 0$):

$$2^{x+\sqrt{x^2-4}} - 5(\sqrt{2})^{x+\sqrt{x^2-4}} \times (\sqrt{2})^{-2} - 6 = 0$$

پله اول:

$$\rightarrow \left((\sqrt{2})^2 \right)^{x+\sqrt{x^2-4}} - 5(\sqrt{2})^{x+\sqrt{x^2-4}} \times \frac{1}{(\sqrt{2})^2} - 6 = 0$$

پله دوم: از تغییر متغیر $t = (\sqrt{2})^{x+\sqrt{x^2-4}}$ استفاده می‌کنیم،

$$\Rightarrow t^2 - \frac{5}{2}t - 6 = 0 \xrightarrow{\times 2} 2t^2 - 5t - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (t-4)(2t+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=4 \\ t=-\frac{3}{2} \text{ غق ق} \end{cases}$$

پله سوم:

$$t=4 \Rightarrow (\sqrt{2})^{x+\sqrt{x^2-4}} = (\sqrt{2})^4 \Rightarrow x + \sqrt{x^2-4} = 4$$

$$\sqrt{x^2-4} = 4-x \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 - 4 = x^2 - 8x + 16$$

$$\Rightarrow 8x = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{8} = \frac{5}{2} \rightarrow \left\lfloor \frac{5}{2} \right\rfloor = 2$$

تست در تست اگر $\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}} = 52$ باشد، مقدار x کدام است؟ (تجربی ۱۴۰۰)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

۷۷. نمودار تابع $f(x) = 2^{x+|x|}$ را در راستای محور x ها یک واحد به سمت چپ و در راستای محور y ها، $\frac{1}{4}$ واحد به سمت پایین منتقل می‌کنیم. نمودار تابع جدید در بازه (a, b) بالاتر از نمودار اولیه است. کمترین مقدار a کدام است؟

- ۱ (۱) $\log_4 3 + \frac{1}{4}$ ۲ (۲) $\log_4 3 - \frac{3}{4}$ ۳ (۳) $-\log_4 3$ ۴ (۴) $-\log_4 3$

پاسخ: گزینه ۲

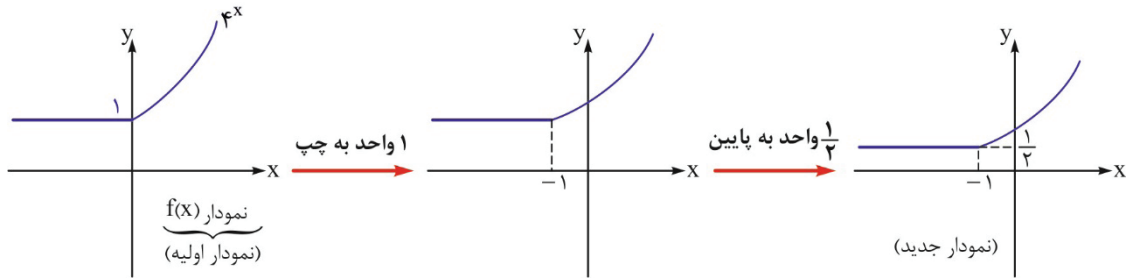
سرنخ دقت به این نکته که با تبدیل x به $x+a$ نمودار به چپ یا راست و با تبدیل $y \rightarrow y+b$ نمودار b واحد به بالا یا پایین منتقل می‌شود.

پله اول:

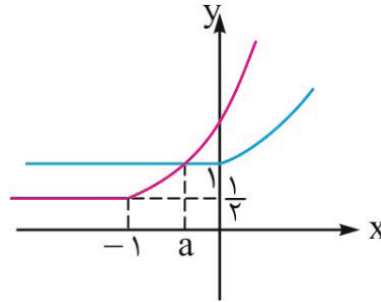
$$f(x) = \begin{cases} 2^{2x} & x \geq 0 \\ 2^0 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4^x & x \geq 0 \\ 1 & x < 0 \end{cases}$$

یک واحد به سمت چپ $\rightarrow (x \rightarrow x+1) \rightarrow f(x) = \begin{cases} 4^{x+1} & x \geq -1 \\ 1 & x < -1 \end{cases}$

$\frac{1}{2}$ واحد به سمت پایین $\rightarrow (y \rightarrow y - \frac{1}{2})$ $f(x) = \begin{cases} 4^{x+1} - \frac{1}{2} & x \geq -1 \\ \frac{1}{2} & x < -1 \end{cases}$



حال برای تشخیص بازه (a, b) نمودار اولیه را با رنگ سبز و نمودار جدید را با رنگ قرمز نشان می‌دهیم.



پله دوم: برای پیدا کردن a کافی است نقطه تلاقی $y = 4^{x+1} - \frac{1}{2}$ و خط $y = 1$ را پیدا کنیم:

$$4^{x+1} - \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow 4^{x+1} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{از دو طرف } \log_4 \text{ می‌گیریم}} \log_4 4^{x+1} = \log_4 \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow x+1 = \log_4 \frac{3}{2} \Rightarrow x = \log_4 \frac{3}{2} - 1 \rightarrow x = \log_4 \frac{3}{2} - \frac{2}{2} \rightarrow a = \log_4 \frac{3}{2} - \frac{2}{2}$$

با توجه به شکل، نمودار جدید در بازه $(a, +\infty)$ بالاتر از نمودار اولیه قرار دارد. بنابراین کمترین مقدار a برابر است با:

$$a = \log_4 \frac{3}{2} - \frac{2}{2}$$

درسنامه

نمودار k واحد در امتداد محور y ها بالا می‌رود.	$k > 0$	$y = f(x) + k$	عمودی	انتقال
نمودار k واحد در امتداد محور y ها پایین می‌رود.	$k < 0$			
نمودار k واحد در امتداد محور x ها به سمت چپ می‌رود.	$k > 0$	$y = f(x + k)$	افقی	
نمودار k واحد در امتداد محور x ها به سمت راست می‌رود.	$k < 0$			

تست در تست تابع $y = 2^{x+|x|}$ را ۳ واحد در امتداد محور x ها در جهت منفی و سپس در امتداد محور y ها ۲ واحد در جهت منفی انتقال می دهیم. منحنی حاصل، x ها را با کدام طول، قطع می کند؟

(تجربی خارج ۱۴۰۰)

- (۱) $-\frac{5}{2}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{7}{2}$

پاسخ: گزینه ۱

۷۸. اگر $A = \log_2^{(x-1)}$ و $B = \log_2^3$ و $1 < A + B < 2$ باشد، مقدار $\log_{(3x-4)}\left(\frac{1}{x}\right)$ کدام است؟ ($x \in \mathbb{Z}$)

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

پاسخ: گزینه ۲

تک پله: ابتدا با استفاده از داده های مسئله سعی می کنیم مقدار x را پیدا کنیم:

$$1 < A + B < 2 \Rightarrow 1 < \log_2^{(x-1)} + \log_2^3 < 2 \Rightarrow 1 < \log_2^{2(x-1)} < 2$$

$$\Rightarrow \log_2^2 < \log_2^{2(x-1)} < \log_2^4 \Rightarrow 2 < 2x - 2 < 4$$

$$\Rightarrow 5 < 2x < 7 \Rightarrow \frac{5}{2} < x < \frac{7}{2} \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 3$$

$$\log_{(3x-4)}\left(\frac{1}{x}\right) = \log_2\left(\frac{1}{2}\right) = \log_2^{2^{-1}} = -1$$

در نتیجه داریم:

درسنامه

حل نامعادله $\log_a x \geq \log_a y$

۱- اگر مبنا عددی بین ۰ و ۱ باشد، عبارت های جلوی لگاریتم را ننگه داشته و جهت نامساوی را عوض می کنیم.

$$\log_a x \geq \log_a y \xrightarrow{0 < a < 1} x \leq y$$

۲- اگر مبنا عددی بزرگ تر از ۱ باشد، عبارت های جلوی لگاریتم را ننگه داشته و جهت نامساوی را عوض نمی کنیم.

$$\log_a x \geq \log_a y \xrightarrow{a > 1} x \geq y$$

تذکر: برای حل نامعادلات لگاریتمی، باید مبنای لگاریتم ها یکسان باشد.

برخی از ویژگی های لگاریتم:

$$\log_b^a + \log_b^c = \log_b^{ac} \qquad \log_b^a - \log_b^c = \log_b^{\frac{a}{c}} \qquad \log_{b^n}^a = \frac{m}{n} \log_b^a$$

(ریاضی ۱۳۹۵)

تست در تست دامنه تابع $f(x) = \sqrt{1 - \log(x^2 - 3x)}$ ، به کدام صورت بازه ها است؟

- (۱) $[-2, 0) \cup (3, 5]$ (۲) $[-2, 0] \cup (3, 5)$ (۳) $[2, 3)$ (۴) $(0, 5]$

پاسخ: گزینه ۱

(تجربی خارج ۸۶)

تست در تست دامنه تابع $f(x) = \sqrt{1 - \log(x-1)}$ ، به کدام صورت بازه ها است؟

- (۱) $[1, 2]$ (۲) $[2, 10]$ (۳) $[1, 11)$ (۴) $(1, 11]$

پاسخ: گزینه ۴

۷۹. در معادله درجه دوم $x^2 - \left(\sqrt[3]{\sqrt{3^2 \log_9^{169}} - 21} \right) x - 4 = 0$ مجموع مربعات ریشه‌ها کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ دقت به این نکته $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$ کلید حل مسئله است.

تک‌پله: اگر ریشه‌های معادله را α و β فرض کنیم، مجموع مربعات ریشه‌ها برابر است با:

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$$

حال مقادیر S و P را پیدا کرده و جایگذاری می‌کنیم پس:

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-\sqrt[3]{\sqrt{3^2 \log_9^{169}} - 21}}{1} = \sqrt[3]{\sqrt{9 \log_9^{169}} - 21}$$

$$= \sqrt[3]{\sqrt{169 \log_9^2} - 21} = \sqrt[3]{13 - 21} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$P = \frac{c}{a} = -4$$

$$S^2 - 2P = (-2)^2 - 2(-4) = 12$$

در نتیجه داریم:

درسنامه

اگر ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c$ را α و β بنامیم و مجموع ریشه‌ها را با S و حاصل ضرب ریشه‌ها را با P نشان دهیم، آنگاه:

روابط معروف بین ریشه‌ها

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \sqrt{S^2 - 4P}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 3SP$$

$$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{S + 2\sqrt{P}}$$

$$a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$$

$$3^{\log_2 6} = 6^{\log_2 3} = 6^1 = 6$$

نکته

تست در تست اگر $\log 2 \approx 0.3$ و $\log 3 \approx 0.4$ باشد، اختلاف ریشه‌های معادله $x^2 (\log 30) + 2x (\log 6) - \log \frac{5}{6} = 0$

(تجربی ۱۴۰۲)

چقدر است؟

۱ (۴)

۱/۴ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

تست در تست اگر $\log 2 \approx 0.3$ و $\log 3 \approx 0.4$ باشد، اختلاف ریشه‌های معادله $\left(\log \frac{5}{3} \right) x^2 + (\log 9)x - \log 15 = 0$

(تجربی خارج ۱۴۰۲)

چقدر است؟

$\frac{26}{11}$ (۴)

$\frac{14}{11}$ (۳)

$\frac{14}{3}$ (۲)

$\frac{26}{3}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

۸۰. اگر $\log_{\delta}^x = x$ و $\log_{\gamma}^{\delta} = \frac{1}{y}$ باشد، حاصل \log_{135}^{100} بر حسب x و y کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

سرنخ از تغییر مبنا استفاده کنید و لگاریتمها را به مبنای ۵ ببرید.

تک‌پله: می‌دانیم $\log_a^a = \frac{1}{\log_a^b}$ ، پس با توجه به اینکه $\log_{\gamma}^{\delta} = \frac{1}{y}$ است، نتیجه می‌گیریم $\log_{\delta}^{\gamma} = y$ می‌باشد. حال با استفاده از قاعده

تغییر مبنا، \log_{135}^{100} را به مبنای ۵ می‌بریم:

$$\log_{135}^{100} = \frac{\log_{\delta}^{100}}{\log_{\delta}^{135}} = \frac{\log_{\delta}^{2 \times 5^2}}{\log_{\delta}^{3^2 \times 5}} = \frac{\log_{\delta}^{2^2} + \log_{\delta}^{\delta^2}}{\log_{\delta}^{2^2} + \log_{\delta}^{\delta^2}} = \frac{2 \log_{\delta}^2 + 2 \log_{\delta}^{\delta^2}}{2 \log_{\delta}^2 + 1} = \frac{2y+2}{3x+1}$$

$\log_b^a \times \log_a^c = \log_b^c$

نکته

$\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$

نکته

$\log_{mn}^{ab} = \log_{mn}^a + \log_{mn}^b = \frac{1}{\log_a^{mn}} + \frac{1}{\log_b^{mn}}$

نکته

تست در تست فرض کنید $5^x = 10$ است اگر $2^{f(x)} = 20$ باشد، ضابطه f کدام است؟ (تجربی خارج - ۱۴۰۰)

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

پاسخ: گزینه ۳

تست در تست مقدار $\log_n m = a$ و مقدار $\log_{mn} m^2 n = b$ است. اگر $a > 0$ باشد، حاصل $[b]$ چقدر است؟ (تجربی ۱۴۰۲)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

تست در تست اگر $\log_{\frac{2}{8}}^{\frac{5}{8}} = \frac{5}{8}$ باشد، آنگاه \log_{18}^8 ، کدام است؟ (تجربی خارج ۹۹)

- (۱) $\frac{15}{22}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{8}{11}$ (۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ: گزینه ۲

۸۱. اگر $\frac{2}{\log_2^a} = \frac{4}{\log_2^b} = \frac{6}{\log_2^c}$ و $abc = 64$ باشد، مقدار $\log_2^a \times \log_2^b \times \log_2^c$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

پاسخ: گزینه ۱

$\frac{2}{\log_2^a} = \frac{4}{\log_2^b} = \frac{6}{\log_2^c} \rightarrow \frac{\log_2^a}{2} = \frac{\log_2^b}{4} = \frac{\log_2^c}{6} = m$

پله اول: طبق گفته سوال داریم:

$$\begin{cases} \log_2^a = 2m \rightarrow a = 2^{2m} \\ \log_2^b = 4m \rightarrow b = 2^{4m} \\ \log_2^c = 6m \rightarrow c = 2^{6m} \end{cases}$$

$$abc = 64 \rightarrow 2^{2m} \times 2^{4m} \times 2^{6m} = 64 \rightarrow 2^{12m} = 2^6 \rightarrow 12m = 6 \rightarrow m = \frac{1}{2}$$

پله دوم: بنابراین حاصل عبارت $\log_2^a \times \log_2^b \times \log_2^c$ برابر است با:

$$\log_2^a \times \log_2^b \times \log_2^c = 2m \times 4m \times 6m = 48m^3 = 48 \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 6$$

تست در تست اگر به ازای اعداد مثبت و مخالف یک a, b, c و تساوی $\log_a c + \log_b c = 1$ برقرار باشد، آنگاه $\log_c a \cdot \log_c b$

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

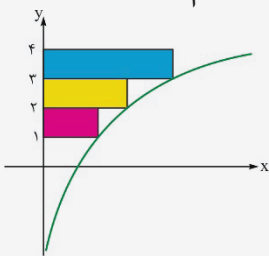
کدام است؟

- (۱) $\log_c(ab)$ (۲) $2\log_c(ab)$ (۳) $\log_c(a+b)$ (۴) $2\log_c(a+b)$

پاسخ: گزینه ۱

۸۲. در شکل مقابل، یک رأس هر مستطیل روی نمودار تابع $f(x) = \log_a^x$ و یک ضلع آن‌ها روی محور y ها قرار دارد. اگر

مساحت مستطیل متوسط 30 واحد بیشتر از مساحت مستطیل کوچک باشد، مساحت مستطیل بزرگ کدام است؟



(۱) ۵۴

(۲) ۱۰۸

(۳) ۱۲۵

(۴) ۲۱۶

پاسخ: گزینه ۴

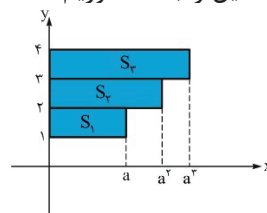
پله اول: چون یک رأس هر مستطیل روی نمودار تابع $f(x) = \log_a^x$ و یک ضلع آن روی محور y ها قرار دارد، با تلاقی قرار دادن تابع

$f(x)$ و y مربوطه، می‌توانیم x مربوطه به هر رأس مستطیل را بدست آوریم:

$$\log_a^x = 1 \Rightarrow x = a$$

$$\log_a^x = 2 \Rightarrow x = a^2$$

$$\log_a^x = 3 \Rightarrow x = a^3$$



$$S_2 = 30 + S_1 \Rightarrow (a^2 \times 1) = 30 + (a \times 1)$$

پله دوم:

$$\Rightarrow a^2 - a - 30 = 0 \Rightarrow (a - 6)(a + 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ a = -5 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$S_3 = a^3 \times 1 \Rightarrow S_3 = (6)^3 \Rightarrow S_3 = 216$$

۸۳. با توجه به تساوی $\frac{\log_x(xy)}{\log_y(x\sqrt{y^5})} = 1$ کدام رابطه بین x و y می تواند درست باشد؟

- (۱) $y = x^2$ (۲) $y = \frac{1}{x^2}$ (۳) $y\sqrt{x} = 1$ (۴) $y\sqrt{x} = 1$

پاسخ: گزینه ۴

پله اول: ابتدا طرفین وسطین می کنیم و عبارت را تا حد امکان ساده می کنیم:

$$\log_x^{(xy)} = \log_y^{(x\sqrt{y^5})} = \log_x^x + \log_x^y = \log_y^x + \log_y^{\sqrt{y^5}}$$

$$= 1 + \log_x^y = \log_y^x + \frac{5}{2} \rightarrow \log_x^y = \log_y^x + \frac{3}{2}$$

پله دوم: حال باید معادله را با فرض $t = \log_x^y$ حل کنیم تا مقادیر آن به دست آید بنابراین داریم:

$$t = \frac{1}{t} + \frac{3}{2} \xrightarrow{\times(t)} t^2 - \frac{3}{2}t - 1 = 0$$

$$\Delta = \left(-\frac{3}{2}\right)^2 - 4(1)(-1) = \frac{25}{4} \rightarrow t_{1,2} = \frac{\frac{3}{2} \pm \frac{5}{2}}{2}$$

$$t_1 = \frac{\frac{3}{2} + \frac{5}{2}}{2} = 2 \Rightarrow \log_x^y = 2 \rightarrow y = x^2$$

$$t_2 = \frac{\frac{3}{2} - \frac{5}{2}}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \log_x^y = -\frac{1}{2} \rightarrow y = \frac{1}{\sqrt{x}} \rightarrow y\sqrt{x} = 1$$

تست در تست اگر تساوی $\log_x y - 2 \log_y x = 1$ به ازای $y > 1$ ، x برقرار باشد، کدام تساوی درست است؟ (تجربی ۱۴۰۰)

- (۱) $y = x^2$ (۲) $y = x^3$ (۳) $y = \sqrt{x}$ (۴) $xy = 2$

پاسخ: گزینه ۱

۸۴. از معادله $x + \log(\delta^x - 2) = x \log 2 + \log 24$ حاصل δ^x کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) \log_5^6 (۴) \log_6^5

پاسخ: گزینه ۲

سرنخ به جای x عبارت $\log 10^x$ قرار داده و از ویژگی های لگاریتم استفاده کنید.

$$x + \log(\delta^x - 2) = x \log 2 + \log 24$$

$$\log 10^x + \log(\delta^x - 2) = \log 2^x + \log 24$$

$$\log 10^x (\delta^x - 2) = \log(2^x \times 24) \rightarrow 10^x (\delta^x - 2) = 2^x \times 24$$

$$\delta^x (\delta^x - 2) = 24 \xrightarrow{\delta^x = t > 0} t(t - 2) = 24$$

$$\rightarrow t^2 - 2t - 24 = 0 \rightarrow \begin{cases} t = 6 > 0 \rightarrow t = \delta^x = 6 \\ t = -4 < 0 \end{cases}$$

تک پله:

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

تست در تست: مجموع جواب‌های معادله $\log_2(4^x + 15) = x + 3$ ، کدام است؟

$\log_4 15$ (۴)

$\log_2 15$ (۳)

۱۵ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

۸۵. از معادله $\log_x(x^2 - 12) = \frac{\log_6^{24}}{\log_6^{24}} - \frac{\log_6^{144}}{\log_6^{144}}$ مقدار $\log_x(x+4)$ کدام است؟

۲ (۴)

۰ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پله اول: ابتدا طرف راست معادله را ساده می‌کنیم:

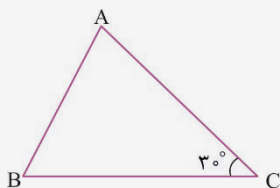
$$\begin{aligned} \frac{\log_6^{24}}{\log_6^{24}} - \frac{\log_6^{144}}{\log_6^{144}} &= \log_6^{24} \times \log_6^{24} - (\log_6^{144} \times \log_6^4) \\ &= (\log_6^{24})^2 - (\log_6^{24 \times 6} \times \log_6^4) = (\log_6^{6 \times 4})^2 - (\log_6^{6 \times 4} \times \log_6^4) \\ &= (\log_6^6 + \log_6^4)^2 - ((\log_6^6 + \log_6^4)(\log_6^4)) \\ &= (1 + \log_6^4)^2 - (2 + \log_6^4)(\log_6^4) \\ &= 1 + 2 \log_6^4 + (\log_6^4)^2 - 2 \log_6^4 - (\log_6^4)^2 = 1 \end{aligned}$$

پله دوم: بنابراین معادله داده شده به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \log_x(x^2 - 12) = 1 &\Rightarrow x^2 - 12 = x \Rightarrow x^2 - x - 12 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 3) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \checkmark \\ x = -3 \text{ غق ق} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\log_x(x+4) = \log_4^4 = \log_{4^2}^2 = \frac{2}{2} \log_2^2 = \frac{3}{2}$$

۸۶. در مثلث مقابل $AC = \log_3^{16}$ و $BC = \log_3^{27}$ است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

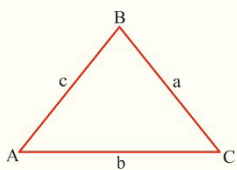
۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

تک پله: می‌دانیم مساحت مثلث ABC با داشتن زاویه بین دو ضلع از رابطه زیر به دست می‌آید:
حال داریم:

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} AC \times BC \times \sin 30^\circ \\ S &= \frac{1}{2} \log_3^{16} \times \log_3^{27} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \log_3^{24} \times \log_3^9 \\ &= \frac{4 \times 3}{4} \log_3^2 \times \log_3^3 = 3 \times \frac{\log 2}{\log 3} \times \frac{\log 3}{\log 2} = 3 \end{aligned}$$

درسنامه



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}absin\hat{C} = \frac{1}{2}acsin\hat{B} = \frac{1}{2}bcsin\hat{A}$$

نکته مساحت مثلث:

تست در تست بر روی دو ضلع مجاور مربعی به ضلع ۲ واحد، مثلث‌های متساوی الاضلاع ساخته شده است. مساحت مثلث ABC، چند واحد مربع است؟

(تجربی خارج ۱۳۹۶)

۴) $\sqrt{3}$

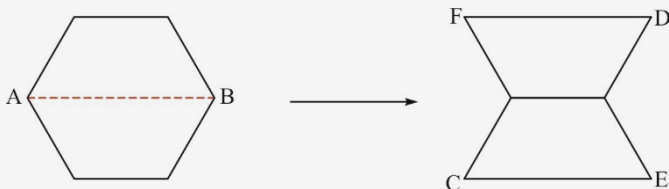
۳) ۱

۲) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

۱) $\sqrt{3}-1$

پاسخ: گزینه ۳

۸۷. مطابق شکل، یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع ۵ واحد را از قطر AB بُرش می‌دهیم. در شکل جدید، فاصله دو نقطه C و D کدام است؟



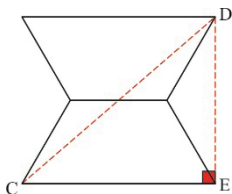
۱) ۱۰

۲) $5\sqrt{7}$

۳) $5\sqrt{3}$

۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۲



پله اول: طول ضلع شش ضلعی برابر $a = 5$ است. در ضمن طول DE برابر قطر کوچک شش ضلعی و طول CE برابر قطر بزرگ شش ضلعی است، پس:

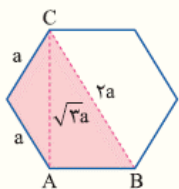
$$DE = a\sqrt{3} = 5\sqrt{3}, CE = 2a = 2 \times 5 = 10$$

پله دوم: حال با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث CDE داریم:

$$CD^2 = CE^2 + DE^2 \Rightarrow CD^2 = (10^2) + (5\sqrt{3})^2 = 175 \Rightarrow CD = 5\sqrt{7}$$

درسنامه

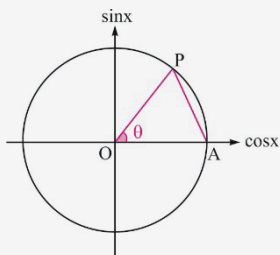
طول قطرهای بزرگ شش ضلعی منتظم (مثلاً BC)، و طول قطرهای کوچک (مثلاً AC) برابر است با:



$BC = 2a$

$AC = \sqrt{3}a$

۸۸. مطابق شکل، نقطه P روی دایره مثلثاتی قرار دارد. اگر $|AP| = 2\sqrt{\cos\theta}$ باشد، مقدار $\cos\theta$ کدام است؟



۲) $\frac{1}{2}$

۱) $\frac{1}{3}$

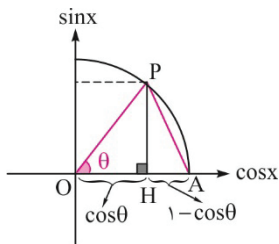
۴) $\frac{1}{4}$

۳) $\frac{1}{5}$

پاسخ: گزینه ۱

سرنخ

اولاً شعاع دایره مثلثاتی برابر یک است. ثانیاً مختصات هر نقطه روی دایره مثلثاتی به صورت $P(\cos\theta, \sin\theta)$ است.



پله اول: چون $OA = OP = 1$ است.

در ضمن $|PH| = \sin\theta$ و $|AH| = 1 - \cos\theta$ و $|OH| = \cos\theta$ است: پس در مثلث AHP داریم:

$$|PH|^2 + |AH|^2 = |AP|^2 \Rightarrow \sin^2\theta + (1 - \cos\theta)^2 = (\sqrt{2\cos\theta})^2$$

پله دوم:

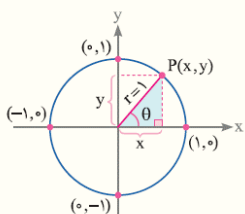
$$\Rightarrow \sin^2\theta + 1 + \cos^2\theta - 2\cos\theta = 2\cos\theta$$

$$\Rightarrow 2 = 2\cos\theta \Rightarrow \cos\theta = 1$$

درسنامه

ویژگی نقطه‌های روی دایره‌ی مثلثاتی:

۱- با توجه به شکل زیر طول هر نقطه روی دایره‌ی مثلثاتی، برابر $\cos\theta$ و عرض آن برابر $\sin\theta$ است:

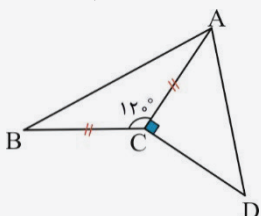


$P(\cos\theta, \sin\theta)$

۲- با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث رنگ شده برای هر نقطه $P(x, y)$ خواهیم داشت:

$$y^2 + x^2 = 1 \Leftrightarrow \sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

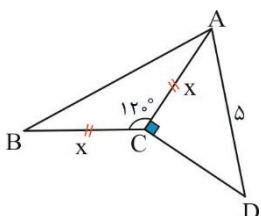
۸۹. در شکل مقابل اگر $AC = BC$ و $AD = 5$ و مساحت مثلث ABC برابر $4\sqrt{3}$ باشد، مساحت مثلث ACD کدام است؟



- ۶ (۱)
- ۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

پله اول: می‌دانیم $S_{ABC} = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin 120^\circ$ است و فرض می‌کنیم $AC = BC = x$ است، پس:



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times x \times x \times \sin 120^\circ = \frac{1}{2} \times x^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2$$

$$S_{\triangle ABC} = 4\sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = 4\sqrt{3} \Rightarrow x = 4$$

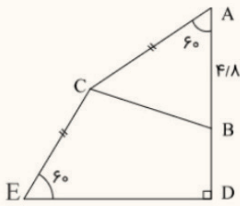
پله دوم: با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث ACD داریم:

$$AD^2 = AC^2 + CD^2 \Rightarrow CD^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow CD = 3$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2} \times AC \times CD \times \sin 90^\circ = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times 1 = 6$$

(تجربی ۱۴۰۲)

تست در تست در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر $7/2\sqrt{3}$ است. فاصله D از C کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۲

۹۰. اگر x و y زاویه حاده و در رابطه‌های $\sin(\Delta^\circ + x) = \cos 35^\circ$ و $\tan^3(x + y + 20^\circ) = \cot^3 10^\circ$ صدق کند، حاصل $\cos(y - x + 200^\circ)$ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $\cos 20^\circ$
- (۲) $-\cos 20^\circ$
- (۳) $\sin 20^\circ$
- (۴) $-\sin 20^\circ$

پاسخ: گزینه ۴

پله اول: می‌دانیم اگر $\alpha + \beta = 90^\circ$ باشد، آنگاه $\left. \begin{matrix} \sin \alpha = \cos \beta \\ \tan \alpha = \cot \beta \end{matrix} \right\}$

$$\sin(\Delta^\circ + x) = \cos 35^\circ \Rightarrow \Delta^\circ + x + 35^\circ = 90^\circ \Rightarrow x = 5^\circ$$

در نتیجه داریم:

$$\tan^3(25^\circ + y) = \cot^3 10^\circ \Rightarrow \tan(25^\circ + y) = \cot 10^\circ$$

$$\Rightarrow 25^\circ + y + 10^\circ = 90^\circ \Rightarrow y = 55^\circ$$

$$\cos(y - x + 200^\circ) = \cos(55^\circ - 5^\circ + 200^\circ) = \cos(250^\circ)$$

پله دوم:

$$\cos(270^\circ - 20^\circ) = -\sin 20^\circ$$

درسنامه

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta \\ \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \tan \beta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = 1 \\ \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta = 1 \\ \tan \alpha \times \tan \beta = 1 \\ \cot \alpha \times \cot \beta = 1 \end{cases}$$

روابط زوایای متمم:

$$\alpha + \beta = \pi \rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \sin \beta \\ \cos \alpha = -\cos \beta \\ \tan \alpha = -\tan \beta \\ \cot \alpha = -\cot \beta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \alpha + \cos \beta = 0 \\ \tan \alpha + \tan \beta = 0 \\ \cot \alpha + \cot \beta = 0 \end{cases}$$

روابط زوایای مکمل:

۹۱. در مثلث ABC می‌دانیم $\sin\left(\frac{A+B}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi-C}{2}\right) = \frac{1}{4}$ حاصل $\sin\left(\frac{C}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{\cos\left(\frac{C}{2}\right)}\right) + \cos\left(\frac{C}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{\sin\left(\frac{C}{2}\right)}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{113}{60}$
- (۲) $\frac{143}{60}$
- (۳) $-\frac{113}{60}$
- (۴) $-\frac{143}{60}$

پاسخ: گزینه ۳

توجه به این که در هر مثلث $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$ است، کلید حل مسئله است.

سرنخ

پله اول:

$$\sin\left(\frac{A+B}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{C}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{A+B}{2}\right) + \sin\left(\frac{C}{2}\right) = \frac{1}{4} \quad (*)$$

اگر $\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta$

$$A + B + C = 180^\circ \Rightarrow \frac{A+B+C}{2} = 90^\circ \Rightarrow \frac{A+B}{2} + \frac{C}{2} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{A+B}{2}\right) = \cos\left(\frac{C}{2}\right)$$

$$(*) \Rightarrow \cos\left(\frac{C}{2}\right) + \sin\left(\frac{C}{2}\right) = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \underbrace{\cos^2 \frac{C}{2} + \sin^2 \frac{C}{2}}_1 + 2 \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2} = \frac{1}{16} \Rightarrow \sin\left(\frac{C}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{C}{2}\right) = \frac{-15}{32}$$

پله دوم:

$$\sin\left(\frac{C}{2}\right) + \frac{\sin\left(\frac{C}{2}\right)}{\cos\left(\frac{C}{2}\right)} + \cos\left(\frac{C}{2}\right) + \frac{\cos\left(\frac{C}{2}\right)}{\sin\left(\frac{C}{2}\right)} = \sin\left(\frac{C}{2}\right) + \tan\left(\frac{C}{2}\right) + \cos\left(\frac{C}{2}\right) + \cot\left(\frac{C}{2}\right)$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{\sin\left(\frac{C}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{C}{2}\right)} = \frac{1}{4} + \frac{1}{\frac{-15}{32}} = \frac{1}{4} - \frac{32}{15} = \frac{-113}{60}$$

یادآوری: چند رابطه مثلثاتی مهم:

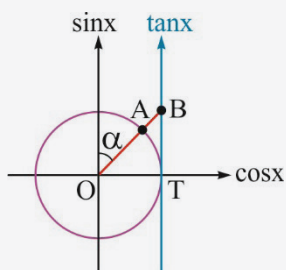
$$(\sin \alpha \pm \cos \alpha)^2 = 1 \pm \sin 2\alpha$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha}$$

۹۲. در دایره مثلثاتی مقابل، پاره خط AB کدام است؟



(۱) $1 - \sin \alpha$

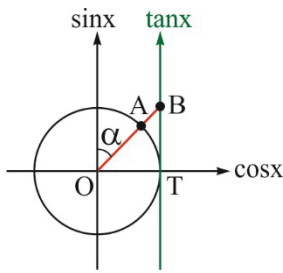
(۲) $\frac{1}{\sin \alpha} - 1$

(۳) $1 - \cos \alpha$

(۴) $\frac{1}{\cos \alpha} - 1$

پاسخ: گزینه ۲

تک پله: با توجه به شکل مقابل:



$$\Rightarrow \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = BT \Rightarrow \cot \alpha = BT$$

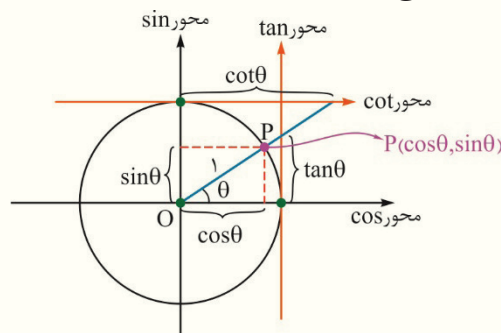
از طرفی OA و OT شعاع دایره مثلثاتی هستند، پس: $OA = OT = 1$ است. بنابراین طبق رابطه فیثاغورس در مثلث OBT داریم:

$$OB^2 = OT^2 + BT^2 \Rightarrow OB^2 = 1 + \cot^2 \alpha \Rightarrow OB = \sqrt{1 + \cot^2 \alpha}$$

$$\rightarrow OB = \sqrt{\frac{1}{\sin^2 \alpha}} = \frac{1}{\sin \alpha} \Rightarrow AB = OB - OA = \frac{1}{\sin \alpha} - 1$$

درسنامه

دایره مثلثاتی: دایره ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع واحد است.



یادآوری:

$$\begin{cases} 1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \\ 1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \end{cases}$$

۹۳. حاصل ضرب دوره تناوب و بیشترین مقدار تابع $f(x)$ کدام است؟

$$f(x) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + \sin(x - \Delta\pi) + 7\sin(10\pi + x) + 6\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

۳۰π (۴)

۲۶π (۳)

۱۵π (۲)

۱۳π (۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = \sin x$$

پله اول:

$$\sin(x - \Delta\pi) = -\sin(\Delta\pi - x) = -\sin x$$

$$\sin(10\pi + x) = \sin x$$

$$\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$$

$$f(x) = \cancel{\sin x} - \cancel{\sin x} + 7\sin x + 6\sin x \Rightarrow f(x) = 13\sin x$$

پله دوم: حال $f(x)$ را می توانیم ساده تر بنویسیم:

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi$$

$$\text{بیشترین مقدار تابع: } \max = 13 \rightarrow T \times \max = 2\pi \times 13 = 26\pi$$

دوره تناوب توابع زیر را به خاطر بسپارید: **نکته**

$$y = a \sin^n(bx + c) + d \rightarrow \begin{cases} T = \frac{2\pi}{|b|} \text{ فرد } n \\ T = \frac{\pi}{|b|} \text{ زوج } n \end{cases}$$

$$\begin{aligned} y &= |a \sin(bx + c)| \\ y &= |a \cos(bx + c)| \end{aligned} \rightarrow T = \frac{\pi}{|b|}$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \cos \theta$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = -\sin \theta$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cot \theta$$

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

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \tan \theta$$

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

یادآوری: نسبت‌های مثلثاتی $\frac{\pi}{2} + \theta$ و $\frac{\pi}{2} - \theta$

$$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$$

$$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$$

نسبت‌های مثلثاتی $\pi - \theta$ و $\pi + \theta$

$$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$$

$$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$$

$$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$$

$$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$$

$$\cot(\pi - \theta) = -\cot \theta$$

$$\cot(\pi + \theta) = \cot \theta$$

$$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$$

$$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$$

نسبت‌های مثلثاتی $2\pi - \theta$ و $2\pi + \theta$

$$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$$

$$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$$

$$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$$

$$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$$

$$\cot(2\pi - \theta) = -\cot \theta$$

$$\cot(2\pi + \theta) = \cot \theta$$

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

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

نسبت‌های مثلثاتی $\frac{3\pi}{2} + \theta$ و $\frac{3\pi}{2} - \theta$

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

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

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

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

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

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



نسبت‌های مثلثاتی $-\theta$:

$$\sin(-\theta) = -\sin \theta$$

$$\cos(-\theta) = \cos \theta$$

$$\tan(-\theta) = -\tan \theta$$

$$\cot(-\theta) = -\cot \theta$$

تست در تست اگر $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ و انتهای کمان α در ربع سوم باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\sin\left(\frac{9\pi}{2} + \alpha\right) \cos\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right) - \tan\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$$

۰/۴۸ (۴)

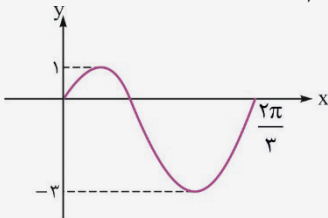
۰/۲۷ (۳)

-۰/۵۲ (۲)

-۱/۲۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

۹۴. شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos\left(bx - \frac{\pi}{3}\right) + d$ است. حاصل $f\left(\frac{\pi}{9}\right)$ کدام است؟



-۲ (۱)

-۱ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پله اول:

$$f(x) = a \cos\left(bx - \frac{\pi}{3}\right) + d \Rightarrow f(x) = a \cos\left(\underbrace{\frac{\pi}{3} - bx}_{\alpha}\right) + d$$

$$\text{اگر } \alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos \alpha = \sin \beta$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{3} - bx\right) = \sin\left(bx + \frac{\pi}{6}\right)$$

پله دوم: طبق نمودار داده شده، \sin نرمال است یعنی به ازای $\sin\left(bx + \frac{\pi}{6}\right) = 1$ مقدار \max و به ازای $\sin\left(bx + \frac{\pi}{6}\right) = -1$ مقدار \min به دست می‌آید و همچنین $ab > 0$

$$\left. \begin{array}{l} \max = 1 \Rightarrow a + d = 1 \\ \min = -3 \Rightarrow -a + d = -3 \end{array} \right\} \Rightarrow d = -1, a = 2$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow |b| = 3 \Rightarrow b = 3$$

$$f(x) = 2 \sin\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) - 1$$

$$f\left(\frac{\pi}{9}\right) = 2 \sin\left(\frac{3\pi}{9} + \frac{\pi}{6}\right) - 1 \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{9}\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - 1 = 2 - 1 = 1$$

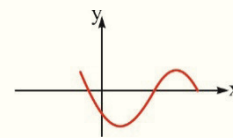
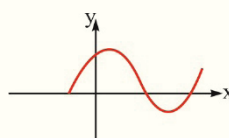
درسنامه

توابع $y = a \cos bx + c$ و $y = a \sin bx + c$:

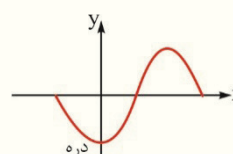
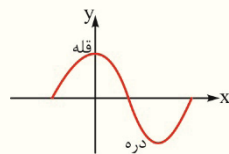
تابع $\max = |a| + c$ و $\min = -|a| + c$

$c = \frac{\max + \min}{2}$ $|a| = \frac{\max - \min}{2}$

$y = a \sin bx + c \rightarrow \begin{cases} ab > 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ صعودی} \\ ab < 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ نزولی} \end{cases}$

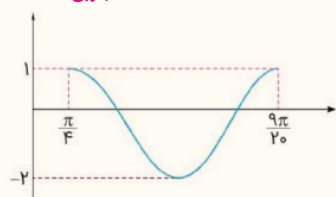


$y = a \cos bx + c \rightarrow \begin{cases} a > 0 & \text{قله روی محور } y \text{ ها} \\ a < 0 & \text{دره روی محور } y \text{ ها} \end{cases}$



تست در تست شکل زیر نمودار تابع $y = a \cos^2\left(bx - \frac{\pi}{4}\right) + c$ در یک بازه تناوب را نشان می‌دهد. مقدار ab کدام است؟

(تجربی ۱۴۰۲)

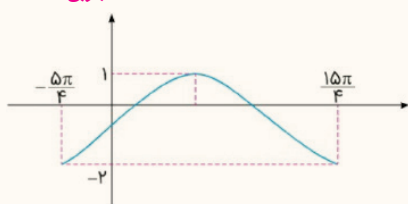


- ۱) ۱۵
- ۲) -۱۵
- ۳) ۷/۵
- ۴) -۷/۵

پاسخ: گزینه ۱

تست در تست شکل زیر نمودار تابع $y = a \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - bx\right) + c$ در یک بازه تناوب را نشان می‌دهد. مقدار ab کدام است؟

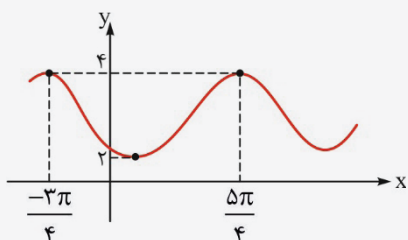
(تجربی ۱۴۰۲)



- ۱) ۰/۳
- ۲) ۰/۳
- ۳) -۰/۶
- ۴) ۰/۶

پاسخ: گزینه ۳

۹۵. بخشی از نمودار تابع $f(x) = a + b \cos\left(cx - \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(cx + \frac{\pi}{4}\right)$ به صورت مقابل است. مقدار $\frac{ac}{b}$ کدام است؟ ($c > 0$)



- ۱) ۳/۲
- ۲) -۳/۲
- ۳) ۲/۳
- ۴) -۲/۳

پاسخ: گزینه ۲

سرنخ توجه به این نکته که کمان سینوس و کسینوس می‌تواند متمم هم باشد.

پله اول: می‌دانیم $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ است، پس $\cos\left(cx - \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} - cx\right)$ است. بنابراین داریم:

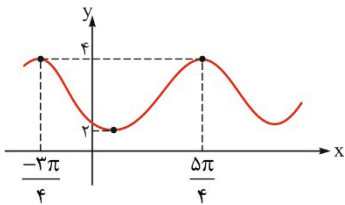
$$f(x) = a + b \cos\left(\frac{\pi}{4} - cx\right) + \sin\left(cx + \frac{\pi}{4}\right)$$

در ضمن دو زاویه $cx + \frac{\pi}{4}$ و $\frac{\pi}{4} - cx$ متمم‌اند، چون مجموع آن‌ها $\frac{\pi}{2}$ است. پس به جای $\cos\left(\frac{\pi}{4} - cx\right)$ می‌نویسیم $\sin\left(cx + \frac{\pi}{4}\right)$ و داریم:

$$f(x) = a + b \sin\left(cx + \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(cx + \frac{\pi}{4}\right) = a + (b+1) \sin\left(cx + \frac{\pi}{4}\right)$$

پله دوم: حال با توجه به شکل، یک نمودار سینوسی با دوره تناوب $T = \frac{\Delta\pi}{c} - \left(-\frac{2\pi}{c}\right) = 2\pi$ داریم که بیشترین مقدار آن برابر ۴ و

کمترین مقدار آن برابر ۲ است، پس ضابطه آن به صورت $f(x) = 3 - \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ است. بنابراین:

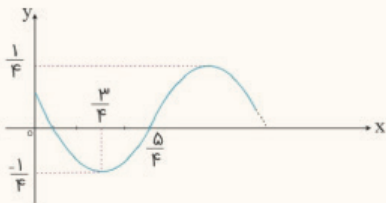


$$\begin{cases} a = 3 \\ b + 1 = -1 \Rightarrow b = -2 \\ T = \frac{2\pi}{|c|} \xrightarrow{c > 0} 2\pi = \frac{2\pi}{c} \Rightarrow c = 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{ac}{b} = -\frac{3}{2}$$

تست در تست شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos(bx + c)$ را نشان می‌دهد. اگر $b > 0$ و $0 < c < \pi$ باشد، مقدار

(ریاضی ۱۴۰۱)

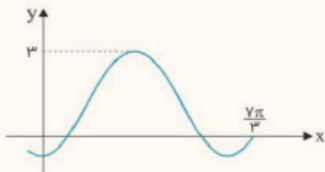
کدام است؟ $\frac{ac}{b}$



- (۱) $\frac{1}{16}$
- (۲) ۱
- (۳) $\frac{1}{4\pi}$
- (۴) π

پاسخ: گزینه ۱

تست در تست شکل زیر قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $y = a + b \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$ است. مقدار b ، کدام است؟ (تجربی ۱۳۹۹)



- (۱) ۲
- (۲) ۱
- (۳) -۱
- (۴) -۲

پاسخ: گزینه ۴

پاسخنامه زمین

۱ آذرماه ۱۴۰۲

آزمون مرحله پایه دوازدهم

۹۶. چند مورد از موارد زیر تامین آب شیرین توسط بشر را با چالش رو به رو می کنند؟

- افزایش روزافزون جمعیت
 - توسعه صنعت
 - توسعه کشاورزی
 - گرم شدن کره زمین
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ متوسط

در آینده نزدیک، با افزایش روزافزون جمعیت و توسعه کشاورزی و صنعت، گرم شدن کره زمین و... بشر با چالش هایی برای تامین آب شیرین روبه رو خواهد شد.

۹۷. در یک آبخوان سرعت حرکت آب ۳ متر بر ثانیه است. در این آبخوان قناتی برای برداشت آب احداث می شود که طول کانالش ۳۵ کیلومتر و عمق مادر چاهش ۳۱۰ متر و تعداد میله چاهها در این قنات ۷ عدد است. اگر در بازه ای از زمان آبدهی قنات افزایش یابد، با تغییر کدام مؤلفه می توان آبدهی قنات را افزایش داد؟

- (۱) کاهش سرعت حرکت آب
- (۲) کاهش طول کانال
- (۳) افزایش عمق مادر چاه
- (۴) کاهش تعداد میله چاهها

پاسخ: گزینه ۳ سخت

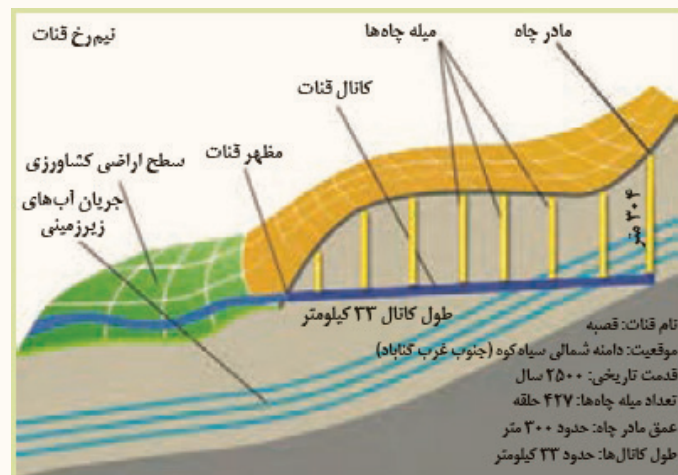
آبدهی یک قنات به عمق مادر چاه بستگی دارد. با افزایش عمق مادر چاه آبدهی قنات را افزایش می دهند. این نکته از سوال کنکور استخراج شده است.

تست در تست دبی آب قنات مورد استفاده در کشاورزی روستایی کم شده است. کدام مورد را برای بیشتر کردن دبی آب قنات مؤثرتر میدانید؟

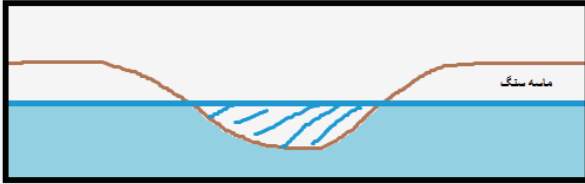
- (۱) عمق مادر چاه فعلی را زیاد کنند
- (۲) عرض کانال و قطر چاهها را افزایش دهند.
- (۳) طول کانال را زیاد کنند
- (۴) عمق میله چاهها را افزایش دهند

پاسخ: گزینه ۱

این تست یکی از سوالات کنکور خارج از کشور تیر ۱۴۰۲ است. قسمت های مختلف یک قنات را همانطور که در شکل می بینید باید کاملا بلد باشید. همچنین اطلاعاتی که در مورد قصبه در شکل وجود دارد را حفظ کنید.

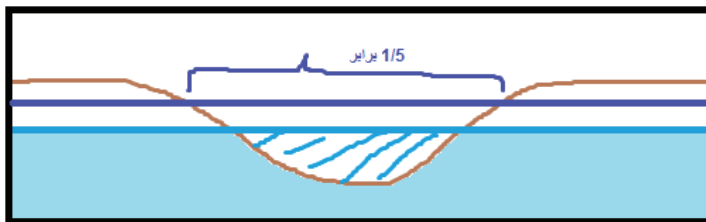


۹۸. در قسمتی از یک زمین ماسه سنگی، رودخانه‌ای دائمی وجود دارد که عرض رودخانه در حال حاضر ۴ متر، عمق رودخانه ۲ متر و سرعت حرکت آب ۸ متر بر ثانیه است. در این زمین ماسه سنگی یک آبخوان آزاد هم وجود دارد که پس از یک بارندگی آرام و طولانی عمق سطح ایستابی آن ۲ متر کمتر شده است. اگر عرض رودخانه هم پس از بارندگی ۱/۵ برابر شود، با فرض ثابت بودن سرعت آب، دبی رودخانه چندبرابر می‌شود؟



- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۱/۱

پاسخ: گزینه ۱ متوسط



در این شکل چون آبخوان آزاد داریم و رود دائمی است، سطح ایستابی و سطح آب درون رودخانه با هم تغییر می‌کنند. یعنی اگر سطح ایستابی پایین‌تر بیاید سطح آب درون رودخانه هم کمتر می‌شود و بالعکس.

همانطور که مشاهده می‌شود عمق رودخانه ۲ متر افزایش داشته و عرض ۱/۵ برابر شده است.

فرمول دبی آب:

$$Q = A \times V$$

دبی بر حسب متر مکعب بر ثانیه Q:

مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب متر مربع A:

سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه V:

عرض رودخانه × عمق رودخانه A =

$$\frac{Q}{\text{پس از بارندگی}} = \frac{A \times V}{\text{پس از بارندگی}} = \frac{(2+2) \times (1.5 \times 4) \times 8}{2 \times 4 \times 8} = 3$$

۹۹. کدام عامل تأثیر کمتری بر نوع آبخوان دارد؟

- (۱) شیب زمین
- (۲) سرعت حرکت آب زیرزمینی
- (۳) ساختمان زمین‌شناسی محل
- (۴) شرایط آب و هوایی منطقه

پاسخ: گزینه ۲ آسان

عواملی مانند شرایط آب و هوایی، میزان نفوذپذیری، تخلخل، شیب زمین و ساختمان زمین‌شناسی محل بر نوع آبخوان تأثیر دارد.

۱۰۰. در شهرهایی مانند بندرعباس که در نزدیکی سواحل قرار دارند، با تغییر کدام مولفه کیفیت آب‌های زیرزمینی افت می‌کند؟

- (۱) یکاهش ضخامت حاشیه مویینه
- (۲) افزایش ضخامت حاشیه مویینه
- (۳) کاهش عمق سطح ایستابی
- (۴) افزایش عمق سطح ایستابی

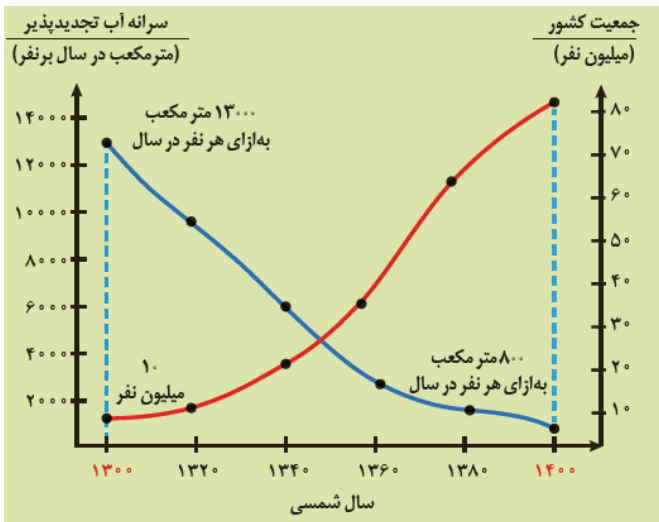
پاسخ: گزینه ۴ متوسط

در شهرهایی که نزدیک سواحل دریاها قرار دارند با پایین آمدن سطح ایستابی (افزایش عمق سطح ایستابی)، آب دریاها وارد آبخوان‌ها می‌شود و آن‌ها را شور می‌کند.

۱۰۱. در ارتباط با آب های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر عبارت درست کدام است؟

- (۱) آب تجدیدپذیر، آبی است که در مقیاس زمانی نامعین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب، جایگزین می شود.
- (۲) برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره برداری از منابع آب، بیشتر از میزان تغذیه آن منابع باشد.
- (۳) در سال ۱۴۰۰ سرانه آب تجدیدپذیر به ازای هر نفر در سال ۸۰۰ متر مکعب بوده است.
- (۴) آب های فسیلی جزوی از آب های تجدیدپذیر به حساب می آیند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت



در مدیریت منابع آب، ذخایر آب به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم می شوند. آب تجدیدپذیر، آبی است که در مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب، جایگزین می شود. بخشی از ذخایر آب که پس از مصرف، جایگزین نمی شود، آب تجدیدناپذیر است. برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره برداری از منابع آب، کمتر از میزان تغذیه آن منابع باشد. امروزه در برخی از کشورهای کم آب، بهره برداری از آب های فسیلی مطرح شده است.

آب های فسیلی: به آب هایی گفته می شود که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده اند و در چرخه آب قرار ندارند. یعنی اگر آن ها را مصرف کنیم جایگزین نخواهند شد.

طبق نمودار در سال ۱۴۰۰ سرانه آب تجدیدپذیر به ازای هر نفر در سال ۸۰۰ متر مکعب بوده است.

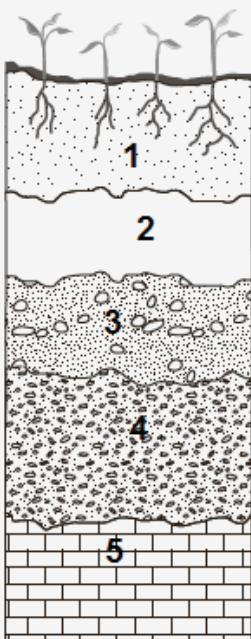
۱۰۲. خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها از چه ترکیباتی تشکیل شده است؟

- (۱) ماسه، سیلت، رس
- (۲) شن، لای، رس
- (۳) شن، سیلت، ماسه
- (۴) شن، لای، ماسه

پاسخ: گزینه ۱ آسان

خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها می باشد. لای (سیلت): به ذرات رسوبی بزرگ تر از رس و کوچک تر از ماسه گفته می شود.

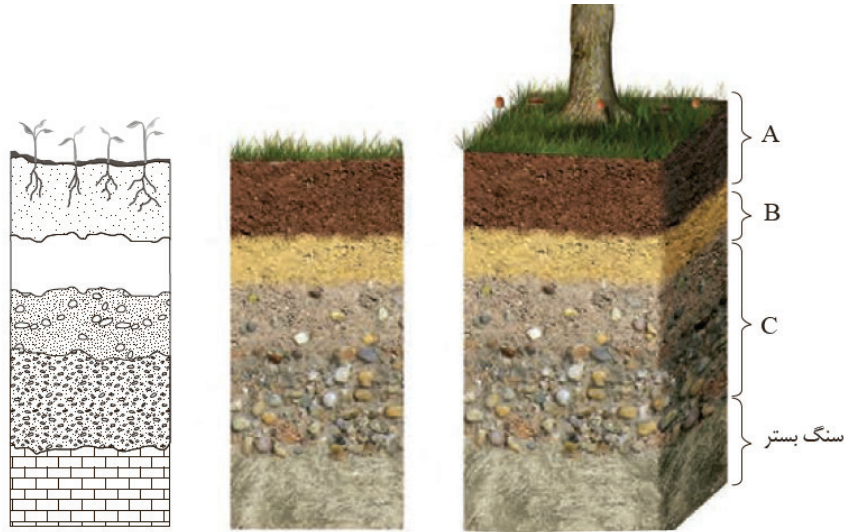
۱۰۳. در شکل نیم رخ عرضی خاک منطقه ای نشان داده شده است. در این خاک افق های A, B, C و سنگ بستر وجود دارد. کدام قسمت / قسمت ها نشانگر افق C خاک است؟



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

پاسخ: گزینه ۳ سخت

همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است لایه‌های ۳ و ۴ هر دو باهم افق C را تشکیل می‌دهند.



شکل ۱۰-۳-۱۰-۳ افق‌های خاک و سنگ بستر

۱۰۴. اگر سرعت حرکت یک رواناب ۳ برابر و جرم آن $\frac{1}{5}$ شود. میزان قدرت فرساینده‌گی رواناب چه تغییری می‌کند؟
 (۱) کم می‌شود (۲) زیاد می‌شود (۳) تغییری نمی‌کند (۴) اطلاعات کافی نیست

پاسخ: گزینه ۲ متوسط

قدرت فرساینده‌گی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب، و در نتیجه، قدرت فرساینده‌گی آن بیشتر می‌شود.

$$\frac{1}{2} \times m \times v^2$$

با ۳ برابر شدن سرعت و شدن جرم، انرژی جنبشی رواناب $\frac{1}{5}$ برابر می‌شود. این افزایش در انرژی آب باعث افزایش در قدرت فرساینده‌گی خواهد شد.

تست در تست میزان قدرت فرساینده‌گی رواناب، با کدام رابطه قابل اندازه‌گیری است؟ (m، v، d به ترتیب جرم، سرعت و چگالی نسبی رواناب هستند.)

(سوال کنکور خارج از کشور تیر ۱۴۰۱)

(۱) mdv (۲) $\frac{1}{2}mv^2$ (۳) mdv^2 (۴) $\frac{1}{2}mdv^2$

پاسخ: گزینه ۲ متوسط

۱۰۵. در علم رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی کدام فرآیند مطالعه نمی‌شود؟

(۱) هوازده‌گی سنگ‌ها (۲) انتقال رسوبات (۳) ته‌نشینی رسوبات (۴) تشکیل سنگ‌های رسوبی

پاسخ: گزینه ۱ آسان

رسوب‌شناسی: مواد حاصل از فرسایش کوه‌ها توسط عوامل فرسایشی همچون آب، باد و یخ به مناطق پست یا حوضه رسوبی انتقال یافته و در آنجا بر روی هم انباشته می‌شوند. این مواد، پس از سخت شدن، به سنگ‌های رسوبی تبدیل می‌شوند. در رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، فرایندهای انتقال، ته‌نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی مطالعه می‌شود.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی

