

آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴



مرحله اول

پایه دوازدهم

آزمون جامع پایه یازدهم

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۵۱	۷۵	۲۵ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۷۶	۹۵	۳۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه
مجموع		۱۰۵ سؤال		۱۳۰ دقیقه	

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۳/۰۴/۱۳



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



Azmoon.kheilisabz.com

۱- با توجه به متن کتاب درسی، همهٔ موارد زیر در خصوص نوعی یاختهٔ بیگانه خوار که در محل بروز پاسخ التهابی فعالیت می‌کند، صحیح هستند، به جز:

(۱) در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون به فراوانی یافت می‌شود.

(۲) گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را پاکسازی می‌کند.

(۳) قسمت‌هایی از میکروب را به لنفوسیت‌های غیرفعال درون خون ارائه می‌کند.

(۴) هستهٔ چندقسمتی و دانه‌های سیتوپلاسمی حاوی ترکیبات دفاعی دارد.

۲- با توجه به فعالیت کتاب درسی دربارهٔ تشریح مغز گوسفند، در هنگام مشاهدهٔ سطح شکمی و پشتی آن، ساختارهایی در سطح شکمی برخلاف سطح پشتی دیده می‌شوند. کدام گزینه در مورد این ساختارها به درستی بیان شده است؟

(۱) همهٔ آن‌ها می‌توانند پیام‌هایی را به سوی تالاموس‌ها بفرستند.

(۲) پیام‌های مربوط به بینایی به هیچ یک از آن‌ها ارسال نمی‌شود.

(۳) در درون آن‌ها بخشی وجود دارد که ترشحات آن، سبب ایجاد سد خونی - مغزی می‌شود.

(۴) در ساختار درونی یکی از آن‌ها بخش سفیدرنگ درخت زندگی قرار دارد.

۳- نوعی بافت استخوانی در استخوان بازوی پسر ۴ ساله و سالم که با یاخته‌های غضروفی صفحهٔ رشد، تماس کم‌تری دارد، فاقد کدام مشخصه است؟

(۱) گروهی از یاخته‌های استخوانی آن در ساختارهای استوانه‌ای متحدالمرکز قرار گرفته‌اند.

(۲) همهٔ سامانه‌های هاورس مجاور یکدیگر در آن، از طریق کانال(های) افقی به هم مرتبط هستند.

(۳) در بین یاخته‌های استخوانی آن، یاخته‌های سازندهٔ نوتروفیل‌های خونی قرار دارند.

(۴) همهٔ یاخته‌های استخوانی آن، از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود با سایر یاخته‌های استخوانی ارتباط دارند.

۴- نوعی ترکیب شیمیایی در دستگاه ایمنی انسان که نقشی مشابه با سالیسیلیک اسید گیاهان در مقابله با ویروس‌ها ایفا می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، منافذی را جهت مرگ یاخته ایجاد می‌کند.

(۲) نوعی پروتئین دفاعی است که تنها از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌گردد.

(۳) فقط توسط یاخته‌های سومین خط دفاعی بدن تولید و ترشح می‌شود.

(۴) سبب راه اندازی فرایندی می‌شود که به دنبال آفتاب‌سوختگی، در یاخته‌های پوست نیز رخ می‌دهد.

۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، دربارهٔ فقط یکی از این بخش‌ها در یک چشم سالم صدق می‌کند؟

(الف) به یکی از لایه‌های اصلی کرهٔ چشم تعلق دارد. (ب) سبب همگرایی پرتوهای نوری در چشم می‌گردد.

(ج) با بستن چشم، توسط پلک‌ها پوشانده می‌شود. (د) در مجاورت مادهٔ ژله‌ای و شفاف چشم نیز قرار دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶- کدام عبارت را نمی‌توان به نوعی استخوان نسبت داد که در بخش جانبی اسکلت بدن انسان سالم و بالغ قرار گرفته است؟

(۱) توسط بافت پیوندی به ماهیچهٔ دلتایی متصل بوده و با دو نوع استخوان پهن مفصل شده است.

(۲) در سطح زیرین خود در مجاورت سیاهرگ دریافت‌کنندهٔ محتویات مجرای لنفی قرار دارد.

(۳) با بخشی از ستون مهره‌ها مفصل دارد که واجد تعدادی حفرهٔ کوچک در خود است.

(۴) به واسطهٔ بافت پیوندی غضروفی، با دنده‌ها نوعی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

۷- در ارتباط با بخش درونی گوش انسان سالم و بالغ، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، بخش شنوایی عصب گوش بخش دهلیزی (تعادلی) آن،»

(۱) نسبت به - در جایگاه پایین‌تری قرار گرفته است

(۲) برخلاف - بدون عبور از نخاع، پیام عصبی را به مغز می‌برد

(۳) همانند - از آسه (آکسون) یاخته‌های مژکدار تشکیل شده است

(۴) برعکس - از یاخته‌های در تماس با مادهٔ ژلاتینی، پیام حسی دریافت می‌کند

۸- نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌تواند در پاسخ به نور یک جانبه، رشد طولی یاخته‌های دانه‌رست چمن در سمت سایه را نسبت به سمت

مقابل نور، افزایش دهد. کدام دو نقش زیر، به این هورمون تعلق دارد؟

(۱) ایجاد ریشه در گیاهان پسته و گردو و تسریع تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ سیب

(۲) پرورش میوه‌های بدون دانهٔ حاصل از تخمدان و رشد جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای

(۳) مهار تشکیل شاخه و برگ‌های جدید در گیاهان و مهار رویش و رشد علف‌های هرز

(۴) تأثیر در تکثیر رویشی توسط قلمه‌های برگ‌دار و ممانعت از رویش رویان در دانهٔ گندم

۹- طبق مطلب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک نوجوان ۱۳ ساله، می‌تواند ناشی از ترشح هورمونی باشد که»

(الف) کاهش میزان مبارزهٔ بدن با میکروب‌ها از طریق پروتئین‌ها - از ناحیه‌ای در زیر پردهٔ دیافراگم ترشح می‌شود

(ب) افزایش نیاز به انواعی از ویتامین‌های گروه B - یاخته‌های تولیدکنندهٔ آن توسط حفره‌ای استخوانی محصور شده‌اند

(ج) کاهش میزان خاصیت اسیدی بخشی از لولهٔ گوارش - اندام هدف و اندام تولیدکنندهٔ آن یکسان است

(د) عدم اختلال در فعالیت گروهی از پروتئین‌های خون - احتمال ایجاد شکستگی بین تنه و سر استخوان ران را افزایش می‌دهد

(۱) الف (۲) ب - ج - د (۳) الف - ب - ج (۴) الف - ب - ج - د

۱۰- ساختاری که در حفظ دانه و پراکنش آن در گیاه نقش دارد، از رشد و نمو بخشی از گل حاصل شده است که

(۱) کدو - داخلی‌ترین حلقهٔ گل در هر گیاه کدو را تشکیل می‌دهد

(۲) هلو - پوششی دولایه دارد و یاخته‌های دولاد را در بر می‌گیرد

(۳) سیب - در گیاه آلبالو، بخشی وسیع، صاف و متصل به چهار حلقهٔ هم‌مرکز است

(۴) فلفل دلمه‌ای - همانند پرتقال، واحدهای سازندهٔ آن با دیواره‌ای از هم جدا شده‌اند

۱۱- هر گیاه نهان‌دانه‌ای که در سال دوم زندگی خود به تولید دانه می‌پردازد، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) پس از انجام نخستین تولیدمثل جنسی، از بین می‌روند.

(۲) در هر تخمدان خود می‌توانند بیش از یک سال لقاح انجام دهند.

(۳) در سال اول زندگی خود، نمی‌توانند ساقهٔ گل دهنده ایجاد نمایند.

(۴) بیشتر از یک سال از عمر خود، رشد رویشی انجام می‌دهند.

۱۲- مطابق متن کتاب درسی، اختلالات هورمونی ناشی از مصرف قرص‌های ضد بارداری، منجر به ایجاد نوعی تومور در تخمدان(های) زنی بالغ

شده است. کدام مورد در خصوص این نوع تومور درست است؟

(۱) به طور حتم بهترین روش تشخیص آن، آزمایش خون است.

(۲) می‌تواند در پی تکثیر با سرعت کم یاخته‌های پوششی تغییر یافته ایجاد شود.

(۳) به طور حتم یاخته‌های آن، فاقد توانایی عبور از دیوارهٔ رگ‌های لنفی مجاور خود هستند.

(۴) ممکن است در محلی به غیر از تخمدان، سبب برهم خوردن تعادل تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها شود.

۱۳- با توجه به گیرنده‌های حسی مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گیرنده‌های حسی در هر واحد بینایی چشم زنبور عسل، به صورت مستقل تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند.
 - (۲) گیرنده‌های حسی در خط جانبی ماهی، پیام عصبی را از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود به یاخته عصبی حسی منتقل می‌کنند.
 - (۳) نوعی از گیرنده‌های حسی در پای جیرجیرک، در پی لرزش پرده صماخ، پیام عصبی را به سمت دومین گره طناب عصبی می‌فرستند.
 - (۴) پیام‌های عصبی ایجادشده در گیرنده‌های حسی موهای حسی پای مگس، از طریق رشته‌های عصبی درون پای جانور هدایت می‌شوند.
- ۱۴- خارجی‌ترین یاخته‌های مسیر اسپرم زایی یک فرد سالم که در نزدیکی سطح بیرونی لوله اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) نسبت به یاخته‌های زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه، واجد هسته بزرگ‌تر و محتویات سیتوپلاسمی بیشتری است.
 - (۲) برعکس یاخته‌های زامه (اسپرم)، بیشترین فشردگی مرکز تنظیم ژنتیک را نسبت به سایر یاخته‌های دیواره دارند.
 - (۳) همانند یاخته‌های زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، هر فام‌تن (کروموزوم) آن دارای یک فام‌تن (کروموزوم) شبیه خود است.
 - (۴) برخلاف یاخته‌های زام‌یاختک (اسپرماتید)، یاخته‌هایی با تعداد مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت از خود ایجاد می‌کنند.
- ۱۵- به دنبال تحریک برخی گیرنده‌های پوستی دست انسان پس از برخورد با یک جسم داغ، گروهی از یاخته‌های عصبی سبب بروز واکنشی سریع و غیرارادی در فرد می‌شوند. با توجه به همه یاخته‌های شرکت‌کننده در این واکنش، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر یاخته عصبی که به طور کامل در بخش خاکستری نخاع قرار دارد، ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی ترشح می‌کند.
 - (۲) هر یاخته‌ای که بخشی از رشته(های) عصبی آن در ریشه شکمی نخاع قرار دارد، با یاخته دیگری سیناپس تحریکی دارد.
 - (۳) هر یاخته‌ای که تحریک می‌شود، به طور حتم نوعی ناقل عصبی به گیرنده پروتئینی مستقر در غشای آن متصل شده است.
 - (۴) هر یاخته‌ای که در نوعی سیناپس تحریکی با نورون حسی شرکت می‌کند، موجب آزادشدن کلسیم در یکی از ماهیچه‌های بازو می‌شود.
- ۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور مهره‌دار که در بدن آن دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده مشاهده نمی‌گردد، یاخته‌های جنسی خود را به داخل محیط مایع اطراف خود رها می‌سازد. کدام مورد، در خصوص این جانور صادق است؟

- (۱) پوسته ضخیم و غیرژله‌ای اطراف تخم، از جنین آن محافظت می‌کند.
- (۲) اندوخته غذایی تخمک جانور علی‌رغم کوتاه‌بودن دوره جنینی، زیاد است.
- (۳) دیواره ژله‌ای تخمک پس از لقاح، در مرحله‌ای از زندگی جنین، به عنوان غذای جنین، مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) مراحل رشد و نمو جنین به طور کامل، در دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته طی می‌شود.

۱۷- مشخصه مشترک همه گویچه‌های سفید بدون دانه و دارای هسته گرد یا بیضی‌شکل که در مویرگ‌های خونی اطراف تیموس یافت می‌شوند و به نوعی توانایی شناسایی عوامل بیگانه را دارند، کدام است؟

- (۱) همواره در مواجهه با یاخته هدف، نوعی پروتئین دفاعی را ابتدا وارد مایع بین یاخته‌ای می‌کنند.
- (۲) قادرند به نحوی سبب راه‌اندازی فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته هدف خود شوند.
- (۳) می‌توانند به نوعی سبب افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار بافتی شوند.
- (۴) دارای گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) در ساختار غشای پلاسمایی خود هستند.

۱۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به ترتیب چند مورد در خصوص گیاه لوبیا و ذرت صحیح است؟

(الف) برگ‌های رویانی با قابلیت انجام فتوسنتز دارد.

(ب) ذخیره غذایی دانه بالغ، بخشی از رویان است.

(ج) رویان آن در مرحله‌ای از رشد خود، قلبی‌شکل است.

(د) بیشترین حجم دانه رسیده را بافت آندوسپرم اشغال می‌کند.

(ه) لپه(ها) مشخص‌ترین بخش رویان موجود در دانه گیاه است.

(۴) ۳ مورد - ۳ مورد

(۳) ۴ مورد - ۳ مورد

(۲) ۳ مورد - ۲ مورد

(۱) ۴ مورد - ۲ مورد

۱۹- در ارتباط با یاخته‌های مراحل تخمک‌زایی در یک خانم سالم و جوان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) فقط برخی از یاخته‌هایی که می‌توانند پس از لقاح با زامه، توده یاخته‌ای ایجاد کنند، به دنبال تقسیم یاخته‌ای، مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت کرده‌اند.
- (۲) همه یاخته‌هایی که می‌توانند در غده‌های جنسی به وجود آیند، با یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون (های) جنسی ارتباط نزدیکی دارند.
- (۳) فقط برخی از یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دوفامینکی (کروماتیدی) دارند، تقسیم سیتوپلاسم نابرابر انجام می‌دهند.
- (۴) همه یاخته‌هایی که توانایی شروع لقاح را دارند، دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) هستند و خارج از غدد جنسی تولید می‌شوند.

۲۰- مطابق مطالب کتاب‌های درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (با فرض عدم درمان بیماری)

«به طور معمول هرگاه فرد مبتلا به نوعی دیابت، دارای باشد،»

- (۱) غلظت طبیعی انسولین در خون خود - تولید یا ترشح هورمون ضدادراری در وی دچار کاهش شده است
- (۲) pH خون طبیعی - در خونا خود می‌تواند دارای هورمونی با محل تولید و ترشح متفاوت باشد
- (۳) حجم ادرار غیرطبیعی - در داخل ادرار خود، حاوی مقادیر زیادی از مولکول گلوکز خواهد بود
- (۴) غلظت غیرطبیعی گلوکز در خون خود - امکان تجزیه گلوکز در هیچ‌یک از یاخته‌های بدن وجود ندارد

۲۱- چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

- «بخشی از مغز انسان سالم و ایستاده که در عقب بطن چهارم قرار گرفته است.....، در مجاورت و تماس با لوب (های) پیشانی مخ قرار ندارد.»
- الف) همانند هر بخشی که یاخته‌های آن به دنبال غذا خوردن می‌توانند تحریک شوند
- ب) همانند هر بخشی که آلوئیدها می‌توانند بر عملکرد آن تأثیر داشته باشند
- ج) برخلاف هر بخشی که در تعداد انقباضات ماهیچه اسکلتی دیافراگم نقش دارد
- د) برخلاف هر بخشی که در میزان تحریک شبکه هادی قلب نقش دارد
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- در خصوص پاسخ گیاهان به عوامل محیطی مطرح‌شده در کتاب درسی، هر عامل محیطی که می‌تواند

- (۱) بر رشد جهت‌دار بخشی از ساقه مؤثر باشد، بر گل‌دهی گیاه داوودی نیز اثرگذار است
 - (۲) تعیین‌کننده زمان گل‌دهی باشد، باعث بسته شدن گلبرگ‌های بعضی گل‌ها در شب می‌شود
 - (۳) باعث تفاوت رشد در یاخته‌های دو طرف ساقه شود، در تولید مریستم زایشی نقش مهمی دارد
 - (۴) سبب ایجاد برگ‌های پولک‌مانند بر روی جوانه‌ها شود، بر رویش دانه‌ها هم اثر دارد
- ۲۳- کدام گزینه جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «طبق مطالب کتاب درسی، هر جانوری که»
- (۱) گرده‌افشانی گل‌های گیاه آکاسیا را بر عهده دارد، در شرایطی بدون انجام تقسیم کاهشی تولیدمثل می‌کند
 - (۲) ترکیب شیمیایی آزادشده از گل‌های آکاسیا را تشخیص می‌دهد، در حفظ جمعیت این گیاه نقش دارد
 - (۳) ترکیب قزازه آزادشده از برگ‌های آسیب‌دیده تنباکو را تشخیص می‌دهد، مستقیماً سبب مرگ جانور گیاه‌خوار می‌شود
 - (۴) از برگ‌های گیاه تنباکو تغذیه می‌کند، قبل از رسیدن به بلوغ از بین می‌رود

۲۴- با توجه به اتفاقات دوران بارداری در یک زن سالم، در حد فاصل شروع تشکیل جفت تا تمایز کامل آن، چند مورد زیر محتمل است؟

- آغاز فعالیت بزرگ‌ترین گره متعلق به شبکه هادی قلب جنین
- ایجاد شکل مشخص در همه اندام‌های دستگاه گوارش بدن
- آغاز عملکرد طبیعی دستگاه گردش خون و شش‌های جنین
- ظهور جوانه‌های اندام‌های حرکتی فوقانی و تحتانی

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۵- با فرض این‌که در یک زن بالغ، طی چرخه جنسی، یک توده یاخته‌ای توخالی در یکی از حفرات دیواره داخلی رحم نفوذ کرده و جایگزین شود، در طول دوره جنسی مورد نظر، کدام یک از اتفاقات زیر غیرممکن است؟

- (۱) تشکیل یک برآمدگی در سطح تخمدان و آزاد شدن دو نوع یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) به دنبال پاره شدن دیواره آن
- (۲) آزادسازی هورمون‌های استروژن و پروژسترون از توده‌ای زرد رنگ در انتهای مرحله جسم‌زردی (لوتئالی)
- (۳) افزایش نوعی هورمون هیپوتالاموسی طی تنظیم بازخوردی مثبت در انتهای مرحله انبانکی (فولیکولی)
- (۴) افزایش هورمون HCG در سرخرگ‌های ماریچی دیواره رحم در نیمه مرحله جسم‌زردی (لوتئالی)

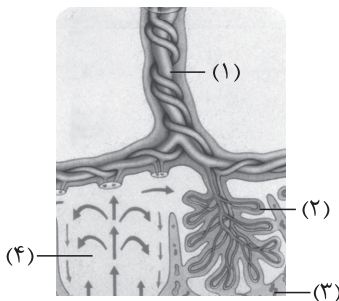
۲۶- در کتاب درسی، تعدادی از روش‌های تکثیر گیاهان به روش غیر جنسی مطرح شده است که با دخالت انسان قابل انجام هستند. چند مورد از موارد زیر، به طور حتم، در همه این روش‌ها مشاهده می‌شود؟

- (الف) از نوعی اندام رویشی غیر تخصص یافته برای تکثیر گیاه، استفاده می‌شود.
- (ب) گیاهی حاصل می‌شود که از نظر ژنتیکی با والد خود کاملاً یکسان است.
- (ج) ابتدا یک بخش دارای نوعی جوانه رویشی، از گیاه والد جدا می‌گردد.
- (د) تنظیم کننده‌های رشد، می‌توانند در رشد گیاهان جدید تأثیر بگذارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه زیر نادرست است؟

- (۱) بخش (۱) همانند بخش (۳)، دیواره‌ای متشکل از سه لایه اصلی دارد.
- (۲) پرده (۲) همانند پرده جنینی دیگر، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را احاطه کرده است.
- (۳) پرده (۲) با احاطه مویرگ‌های خونی، مانع از مخلوط شدن خون درون بخش (۱) و بخش (۴) با هم می‌گردد.
- (۴) همه پیک‌های شیمیایی دوربرد موجود در بخش (۴) منحصراً از یاخته‌هایی با ماده ژنتیکی یکسان ترشح شده‌اند.



۲۸- در انسان، در یک یاخته ماهیچه‌ای، کدام مورد نسبت به سایرین به نوعی بافت که به صورت غلافی محکم در اطراف یاخته‌های ماهیچه‌ای دوسر بازو قرار گرفته، نزدیک‌تر است؟

- (۱) رشته پروتئینی انقباضی که توانایی تغییر شکل سه بعدی ساختار خود را دارا می‌باشد.
- (۲) اندامکی که یون‌های کلسیم را با صرف انرژی زیستی به درون خود وارد می‌نماید.
- (۳) نوعی مولکول پروتئینی که فقط در بخش تیره سارکومر قابل مشاهده خواهد بود.
- (۴) ساختاری واجد چهار لایه فسفولیپیدی که نوکلئوزوم‌ها را در خود جای می‌دهد.

۲۹- در ارتباط با تقسیم طبیعی هسته، در یاخته‌های زنده و فعال اسپرماتوسیت انسان، چند مورد غیرممکن است؟

- (الف) بیشترین فشردگی ساختار فام‌تن (کروموزوم)‌ها، قبل از تجزیه کامل پوشش هسته مشاهده شود.
- (ب) آغاز حرکت فام‌تن (کروموزوم)‌ها برای قرارگیری در سطح استوایی یاخته، بعد از نقطه واریسی متافازی صورت گیرد.
- (ج) شکل‌گیری ساختارهای چهار کروماتیدی، قبل از حداکثر فشردگی فام‌تن (کروموزوم)‌های دو کروماتیدی انجام شود.
- (د) تجزیه نوعی پروتئین در ساختار کروموزوم، بعد از تغییر موقعیت پروتئین‌های هیستونی نسبت به هم رخ دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- در ارتباط با دستگاه درون‌ریز یک مرد سی ساله و سالم، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«براساس کتاب درسی، نوعی هورمون از اندامی ترشح می‌شود که در نقش دارد؛ این اندام می‌تواند»

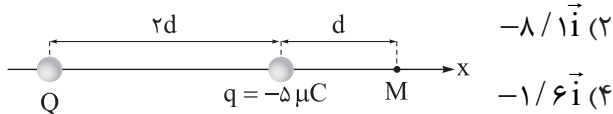
- (۱) افزایش فشار خون - با ترشح هورمون‌های دیگری، سبب افزایش قطر گروهی از مجاری تنفسی شود
- (۲) کاهش میزان مواد زائد نیتروژن دار خون - باعث افزایش میزان قند خون و تضعیف ایمنی شود
- (۳) تولید یاخته‌های تازک‌دار - به همراه هورمون رشد منجر به تغییر در طول استخوان‌های دراز بدن شود
- (۴) ذخیره شیره مؤثر بر گوارش مکانیکی چربی‌ها - موجب افزایش میزان مصرف فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲} گردد

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

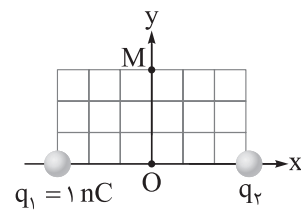
۳۱- دو جسم بدون بار الکتریکی A و B را به یکدیگر مالش می‌دهیم. اگر اندازه بار الکتریکی هر یک بعد از مالش برابر 8 nC باشد، در حین مالش، چند الکترون و چگونه بین دو جسم مبادله شده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 8×10^{13} از جسم A به جسم B
 (۲) 5×10^{13} از جسم B به جسم A
 (۳) 5×10^{10} از جسم A به جسم B
 (۴) 5×10^{10} از جسم B به جسم A

۳۲- در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای Q در نقطه M برابر با $(7/2 \times 10^5 \text{ N/C}) \vec{i}$ باشد، نیرویی که بار الکتریکی نقطه‌ای q به بار Q وارد می‌کند، برحسب نیوتون کدام است؟



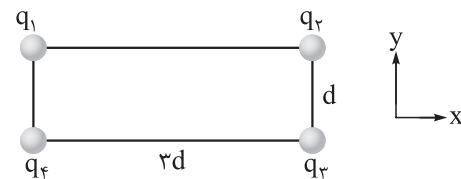
- (۱) $8/1 \vec{i}$
 (۲) $-8/1 \vec{i}$
 (۳) $1/6 \vec{i}$
 (۴) $-1/6 \vec{i}$



۳۳- در شکل مقابل، یک دوقطبی الکتریکی روی محور x قرار دارد. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $Q = 2 \text{ nC}$ در مبدأ مختصات قرار گیرد، اندازه میدان الکتریکی در نقطه M چند برابر می‌شود؟

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

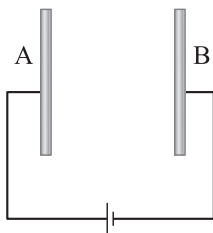
۳۴- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی چهار رأس مستطیلی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 در جهت محور x باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ برابر با کدام است؟



- (۱) $9\sqrt{10}$
 (۲) $-9\sqrt{10}$
 (۳) $10\sqrt{10}$
 (۴) $-10\sqrt{10}$

محل انجام محاسبات

۳۵- در شکل زیر، دو صفحه فلزی A و B که در فاصله 20 cm از هم قرار دارند، به اختلاف پتانسیل الکتریکی 500 V وصل هستند. ذره‌ای به جرم $2/0\text{ g}$ و بار الکتریکی $8\text{ }\mu\text{C}$ - از مجاورت صفحه A با تندی 6 m/s به صورت افقی به سمت صفحه B پرتاب می‌شود. کدام یک از موارد زیر درباره این ذره درست است؟ (مقاومت هوا و وزن ذره ناچیز است).



(۱) ذره با تندی 1 m/s به صفحه B برخورد می‌کند.

(۲) ذره با تندی 2 m/s به صفحه B برخورد می‌کند.

(۳) ذره در فاصله 1 cm از صفحه B متوقف می‌شود.

(۴) ذره در فاصله 2 cm از صفحه B متوقف می‌شود.

۳۶- مساحت صفحه‌های خازنی 2 cm^2 و فاصله بین صفحه‌های آن 3 mm است. فضای بین دو صفحه خازن از عایقی با ثابت دی‌الکتریک 5 پر شده و خازن به یک باتری به اختلاف پتانسیل 18 V متصل است. خازن را از باتری جدا کرده و سپس عایق بین صفحه‌های آن را خارج می‌کنیم. چه تعداد از موارد زیر درست است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\text{ F/m}$)

(الف) ظرفیت خازن $2/4\text{ pF}$ تغییر می‌کند.

(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن 72 V تغییر می‌کند.

(پ) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن 216 pC تغییر می‌کند.

(ت) اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن 24 kV/m تغییر می‌کند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $600\text{ }\mu\text{F}$ برابر 30 V است. اگر تمام انرژی ذخیره‌شده در خازن در مدت $1/2\text{ ms}$ تخلیه شود، توان متوسط خروجی خازن چند وات است؟

(۱) $22/5$

(۲) 225

(۳) 45

(۴) 450

۳۸- مقاومت الکتریکی لامپی $5\text{ }\Omega$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن 4 V است. در مدت 5 دقیقه، چند الکترون از لامپ عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

(۱) $1/5 \times 10^{21}$

(۲) $1/5 \times 10^{20}$

(۳) $2/5 \times 10^{21}$

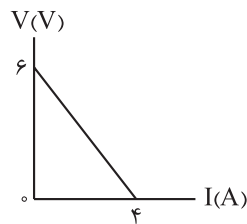
(۴) $2/5 \times 10^{20}$

محل انجام محاسبات

۳۹- رسانای A، سیم توپر مسی به قطر ۱mm و رسانای B، لوله توخالی آلومینیومی به شعاع خارجی ۲mm و شعاع داخلی ۱mm است. اگر طول رسانای A، ۲ برابر طول رسانای B باشد، مقاومت الکتریکی رسانای A چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای B است؟ (مقاومت ویژه آلومینیوم، ۲ برابر مقاومت ویژه مس است.)

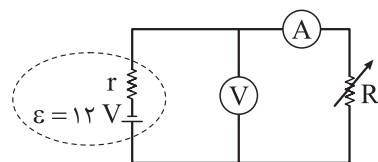
- (۱) ۱۲ (۲) ۳ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۴۰- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن، به شکل مقابل است. بیشینه توان خروجی این باتری چند وات است؟

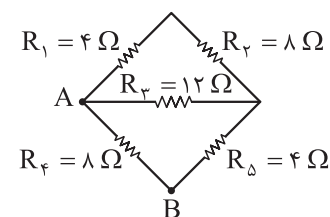


- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۴۱- در مدار شکل زیر، با تغییر مقاومت متغیر از 8Ω به 4Ω ، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، ۸۰ درصد تغییر می‌کند. اگر مقاومت متغیر برابر با 3Ω باشد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند ولت است؟



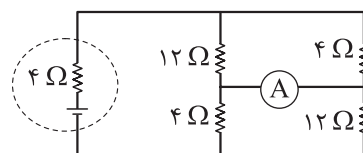
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹



۴۲- در شکل مقابل، اگر دو سر یک باتری را به نقاط A و B وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_4 می‌شود؟

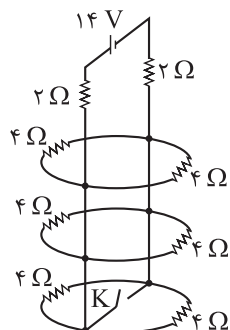
- (۱) $\frac{2}{25}$ (۲) $\frac{4}{25}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{25}{8}$

۴۳- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی $0.6A$ را نشان می‌دهد. اگر این آمپرسنج را برداشته و به جای آن یک ولت‌سنج آرمانی قرار دهیم، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

محل انجام محاسبات



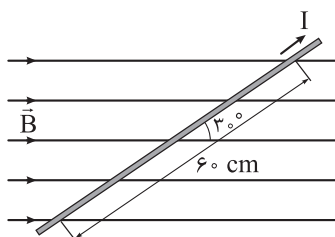
۴۴- در مدار شکل مقابل، با بستن کلید K، جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه، چند آمپر تغییر می‌کند؟

۱) $2/0$

۲) $5/0$

۳) 3

۴) $5/3$



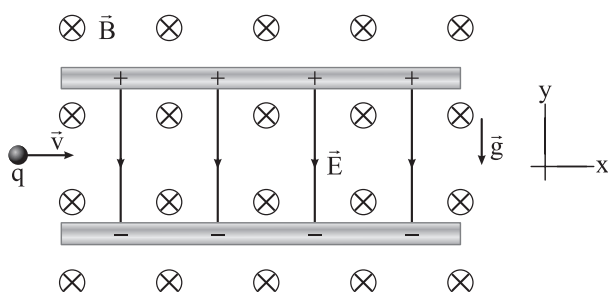
۴۵- در شکل مقابل، سیمی که جریان عبوری از آن $I = 5 A$ است، در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 40 G$ قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

۱) 6×10^{-3} ، $\odot$

۲) 6×10^{-2} ، $\odot$

۱) 6×10^{-3} ، $\otimes$

۳) 6×10^{-2} ، $\otimes$



۴۶- در شکل مقابل، ذره‌ای به بار الکتریکی $q = -40 \mu C$ و جرم $2 g$ در فضایی که میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = 450 N/C$ و مغناطیسی $B = 0.18 T$ وجود دارد، با سرعت $\vec{v} = (10^4 m/s) \hat{i}$ پرتاب می‌شود. بلافاصله پس از پرتاب ذره، شتاب آن در SI کدام است؟

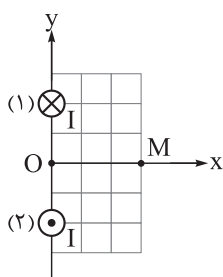
$(g = 10 N/kg)$

۴) $-70 \hat{j}$

۳) $70 \hat{j}$

۲) $-37 \hat{j}$

۱) $37 \hat{j}$



۴۷- در شکل مقابل، دو سیم (۱) و (۲) که جریان یکسانی از آن‌ها عبور می‌کند، عمود بر صفحه قرار دارند. به ترتیب، میدان مغناطیسی خالص در نقطه M و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۱)، از طرف سیم (۲) در چه جهتی است؟

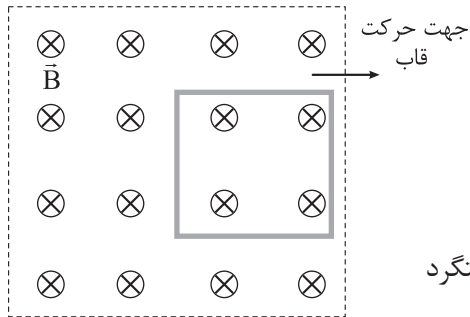
۱) در جهت محور X، در جهت محور Y

۲) در جهت محور X، در خلاف جهت محور Y

۳) در خلاف جهت محور X، در جهت محور Y

۴) در خلاف جهت محور X، در خلاف جهت محور Y

محل انجام محاسبات



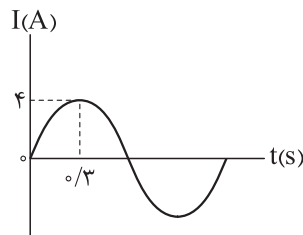
۴۸- در شکل مقابل، قاب مربع شکل فلزی به ضلع 20 cm و مقاومت الکتریکی 5Ω عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 600 G قرار دارد. اگر حلقه در مدت 4 s به طور کامل از میدان مغناطیسی خارج شود، جریان الکتریکی القایی متوسط در قاب، چند میلی آمپر و در چه جهتی است؟

- (۱) ۶، ساعتگرد
(۲) ۶، پادساعتگرد
(۳) $1/2$ ، ساعتگرد
(۴) $1/2$ ، پادساعتگرد

۴۹- انرژی ذخیره شده در یک سیملوله آرمانی به ضریب القاوری 8 mH برابر 1 J است. اگر تعداد دور سیملوله در واحد طول آن در SI برابر با ۶۰۰ باشد، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله در نقطه‌ای در داخل آن و دور از لبه‌ها، چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T.m / A}$)

- (۱) $\frac{3\pi}{5}$
(۲) $\frac{6\pi}{5}$
(۳) 6π
(۴) 12π

۵۰- نمودار جریان متناوب سینوسی تولیدشده توسط یک مولد جریان متناوب، بر حسب زمان به شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اندازه جریان الکتریکی حاصل از مولد، برای دومین مرتبه به 2 A می‌رسد؟



- (۱) $0/1$
(۲) $0/4$
(۳) $0/7$
(۴) $0/5$

محل انجام محاسبات

۵۱- کدام موارد زیر درست است؟

(الف) در جدول دوره‌ای عناصر، همهٔ عنصرهایی که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

(ب) عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، از بالا به پایین شامل نافلز، شبه‌فلز و فلز بوده و هیچ‌کدام در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون نمی‌گیرند.

پ) شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

(ت) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که همگی در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

(١) الف - ب (٢) ب - ب (٣) ب - ت (٤) الف - ت

۵۲- در مورد عنصرهای ${}_{32}\text{Ge}$ ، ${}_{26}\text{Fe}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{13}\text{Al}$ و ${}_{5}\text{B}$ ، چه تعداد از ویژگی‌های زیر مشترک هستند؟

- سطح صیقلی
- چکش خواری
- رسانایی گرمایی
- توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب در واکنش‌ها
- تمایل به اشتراک الکترون
- توانایی رسانایی الکتریکی

$\psi(\psi)$ $\omega(\omega)$ $\gamma(\gamma)$ $\delta(\delta)$

۵۳- در شکل زیر، جایگاه چند عنصر در جدول تناوبی نشان داده شده است. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• ترتیب $A < M < X < G$ ، ترتیب شعاع اتمی این عناصر را نشان می‌دهد.

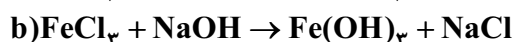
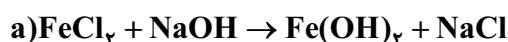
• تفاوت شعاع اتمی A و D ، بیشتر از این تفاوت در عنصرهای Y و D است.

- بیشترین بار کاتیون در ترکیب‌های عنصر Z ، بزرگ‌تر از ترکیب‌های عنصر E است.

• اختلاف تعداد الکترون‌های دارای $l = 0$ در عنصرهای E و Z برابر اختلاف الکترون‌های دارای $l = 2$ در آن‌ها است.

$\psi(\psi)$ $\omega(\omega)$ $\gamma(\gamma)$ $\iota(\iota)$

۵۴- با توجه به واکنش‌های موازنه‌نشده زیر، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش b به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش a ، برابر $1/33$ است.

(۲) از این واکنش‌ها می‌توان برای شناسایی فلز آهن و همچنین بار کاتیون آن در یک نمونه استفاده کرد.

(۳) با توجه به این واکنش‌ها در می‌یابیم که واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از آهن است.

(۴) در واکنش‌های a و b به ترتیب فراورده‌های جامدی به رنگ‌های آجری و سبز تولید می‌شوند.

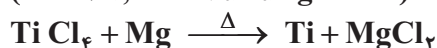
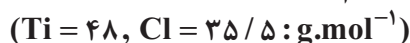
محل انجام محاسبات

۵۵- اگر ۳/۳۰ گرم پتاسیم نیترات طبق معادله موازنه نشده زیر تجزیه شود و جرم فراورده جامد تولید شده ۳ گرم بیشتر از ناخالصی های واکنش دهنده باشد، کاهش جرم مخلوط واکنش چند گرم خواهد بود؟ ($K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)



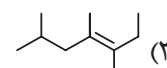
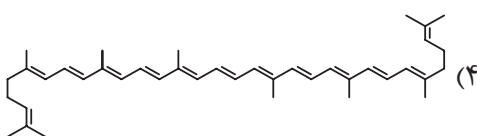
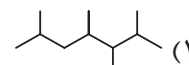
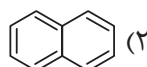
(۱) ۳ (۲) ۱۰/۱۲ (۳) ۱۲/۱۵ (۴) ۱۶/۲۰

۵۶- تیتانیم را می توان از واکنش موازنه نشده زیر تهیه کرد. اگر در کارخانه ای از مصرف $3/54 \times 10^7$ گرم تیتانیم (IV) کلرید، $7/91 \times 10^6$ گرم فلز تیتانیم به دست آید، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟

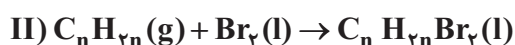
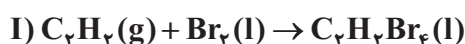


(۱) ۶۴/۱۲ (۲) ۷۳/۶۵ (۳) ۷۸/۳۷ (۴) ۸۸/۴۵

۵۷- در کدام یک از ترکیب های آلی زیر، تفاوت شمار کربن ها و هیدروژن ها، برابر با نصف شمار هیدروژن ها است؟



۵۸- با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، کدام مورد به یقین درست است؟ ($Br = 80, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



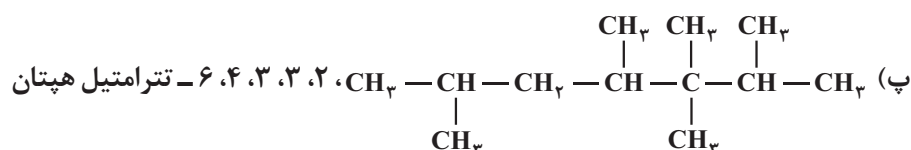
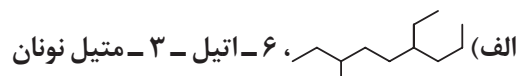
(۱) اگر در مول های برابر از واکنش دهنده های آلی، جرم فراورده واکنش I، به تقریب ۱/۷۱ برابر جرم فراورده واکنش II باشد، پروپن واکنش دهنده واکنش II است.

(۲) در این واکنش ها، با از بین رفتن رنگ قرمز برم مایع، جرم مخلوط واکنش افزایش می یابد.

(۳) درصد جرمی کربن، در فراورده واکنش II، می تواند برابر با ۸۹/۶ درصد باشد.

(۴) همه هیدروکربن هایی که درصد جرمی کربن در خانواده آن ها ثابت است، می توانند در واکنش II شرکت کنند.

۵۹- نام کدام ترکیب درست بوده و کدام دو ترکیب ایزومر یکدیگرند؟



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

محل انجام محاسبات

۶۰- کدام یک از موارد زیر، با انرژی گرمایی یک نمونه ماده، رابطه مستقیم ندارد؟

(۱) میانگین تندی ذره‌های سازنده

(۲) جرم توده ماده

(۳) ارزش سوختی نمونه ماده

(۴) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های ماده

۶۱- کدام مورد درست است؟ ($C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) برای تأمین انرژی لازم برای تبخیر ۲ مول آب با آنتالپی تبخیر 40°C کیلوژول بر مول، به راحتی می‌توان $12/8$ گرم کربن را در واکنش $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ ، $\Delta H = -75 \text{ kJ.mol}^{-1}$ مصرف کرد.

(۲) میانگین انرژی جنبشی به حالت فیزیکی یک نوع ماده وابسته نبوده و تنها به دمای آن بستگی دارد، به طوری که میانگین انرژی جنبشی یک مول آب 100°C برابر با ۱ مول بخار آب 100°C است.

(۳) آنتالپی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌های یک واکنش، در واقع مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل ذره‌های سازنده آن‌هاست، به طوری که تغییر در انرژی جنبشی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها به صورت گرما مبادله می‌شود.

(۴) واکنش تولید اوزون از اکسیژن، یک واکنش برگشت‌پذیر بوده و به ازای ضرایب مولی واکنش موازنه‌شده آن، آنتالپی به اندازه 143 کیلوژول افزایش می‌یابد.

۶۲- یک قطعه فلز به شکل مکعب مربع و به طول ضلع 2 سانتی‌متر در دمای اتاق در اختیار داریم. به این قطعه 500 ژول گرما می‌دهیم. اگر دمای نهایی آن به $42/5^\circ \text{C}$ برسد، با توجه به جدول زیر، این فلز کدام می‌تواند باشد؟

Fe	Cu	Ag	Al	نماد فلز
۰/۴۵	۰/۳۸	۰/۲۳	۰/۹۰	گرمای ویژه ($\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)
۷/۹	۹/۰	۱۰/۵	۲/۷	چگالی (g.cm^{-3})

Al (۱)

Ag (۲)

Cu (۳)

Fe (۴)

۶۳- اگر از واکنش $8/4$ گرم اتیلن در واکنش موازنه‌نشده $C_2H_4(g) + F_2(g) \rightarrow CF_4(g) + HF(g)$ ، $874/2$ کیلوژول گرما آزاد شود، با توجه به جدول زیر، میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در اتیلن کدام است؟ ($C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

F—F	C—H	C—F	H—F	پیوند
۱۵۴	۴۲۲	۴۸۵	۵۶۵	آنتالپی (kJ.mol^{-1})

۶۲۶ (۴)

۶۱۴ (۳)

۳۱۳ (۲)

۳۰۷ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۴- جدول زیر، آنتالپی سوختن برخی ترکیب‌های آلی را در دمای 25°C نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})	ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})
$\text{CH}_4(\text{g})$	-۸۹۰	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-۱۳۰۰
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-۱۵۶۰	$\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$	-۱۹۳۸
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	-۱۴۱۰	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-۷۲۶
$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	-۲۰۵۸	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-۱۳۶۸

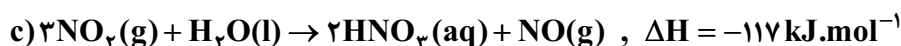
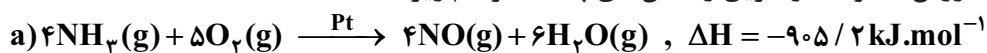
- ارزش سوختن اتان، حدود ۲۲ کیلوژول بیشتر از ارزش سوختی اتانول است.
- آنتالپی سوختن پروپان را می‌توان حدود -۲۲۳۰ کیلوژول بر مول در نظر گرفت.
- گرمای واکنش $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ می‌تواند کم‌تر از ۱۹۳۸ کیلوژول بر مول باشد.
- تفاوت آنتالپی واکنش موازنه‌شده سوختن کامل پروپن و پروپن در دمای 25°C برابر ۱۲۰ کیلوژول است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، تغییرات آنتالپی آن نیز از جمع جبری تغییرات آنتالپی همان واکنش‌ها به دست می‌آید.
- ۲) تهیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) با نام تجاری آب اکسیژنه از عناصر سازنده‌اش، یک واکنش دومرحله‌ای گرماده است.
- ۳) تهیه آمونیاک به روش هابر، یک واکنش دومرحله‌ای است که فراورده مرحله اول آن ناپایدارتر از فراورده واکنش کلی است.
- ۴) شیمی‌دان‌های هواکره یک واکنش گرماگیر را برای تبدیل آلاینده‌های CO و NO به گازهای پایدارتر و با آلاینده‌گی کم‌تر، طراحی کرده‌اند.

۶۶- تهیه نیتریک اسید به روش استوالد، از طریق واکنش‌های پشت سر هم زیر است:



با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ بر حسب کیلوژول بر مول، کدام است؟

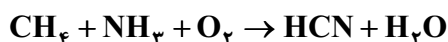
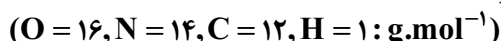
۱) -۷۴۰/۶ (۱) ۲) -۷۴۲/۱ (۲) ۳) -۱۴۸۱/۲ (۳) ۴) -۱۴۸۴/۲ (۴)

۶۷- کدام یک از عوامل زیر، باعث افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی نمی‌شود؟

۱) محیط سرد ۲) محیط تاریک ۳) وجود اکسیژن ۴) محیط خشک

محل انجام محاسبات

۶۸- در مورد واکنش گازی داده شده، پس از موازنه آن، کدام مورد نادرست است؟



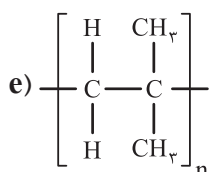
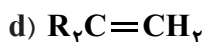
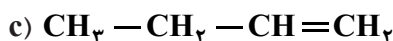
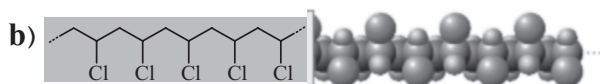
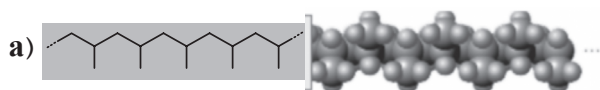
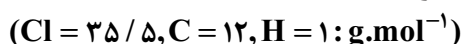
۱) سرعت متوسط تشکیل ۲/۳۴ گرم هیدروژن سیانید با سرعت متوسط مصرف ۲/۹۱۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP برابر است.

۲) سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده های دارای هیدروژن با سرعت متوسط تولید فراورده بدون اکسیژن برابر بوده و دو برابر سرعت متوسط واکنش است.

۳) اگر در یک مدت زمان معین، ۳/۴ گرم آمونیاک مصرف شود، در نصف این مدت زمان، ۵/۴ گرم بخار آب تشکیل می شود.

۴) در شرایط STP، سرعت متوسط مصرف متان بر حسب $L.min^{-1}$ برابر سرعت متوسط تولید بخار آب بر حسب $mol.s^{-1}$ است.

۶۹- کدام یک از موارد زیر، در رابطه با مونومر یا پلیمر ساختارهای داده شده درست است؟



الف) درصد جرمی کربن در واحد تکرارشونده ترکیب b، ۴۸۸٪ برابر درصد جرمی کربن در مونومر ترکیب e است.
ب) اگر گروه های هیدروکربنی R در ترکیب d با هم مشابه نباشند، درصد جرمی کربن در پلیمر حاصل از این ترکیب به یقین حدود ۸۵ درصد است.

پ) شمار جفت الکترون های پیوندی در واحد تکرارشونده پلیمر حاصل از ترکیب c، دو برابر شمار الکترون های ناپیوندی مونومر ترکیب b است.

ت) پلیمر a می تواند از واکنش پلیمری شدن ترکیب d ایجاد شود، به شرطی که گروه های R در ترکیب d مشابه باشند.

۴) ب و پ

۳) پ و ت

۲) الف و پ

۱) الف، ب و پ

محل انجام محاسبات

۷۰- شکل زیر، بخشی از ساختار مولکول کولار نشان می‌دهد. با توجه به آن، چند مورد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

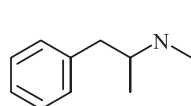
- یک نوع پلی‌آمید است که گروه هیدروکربنی موجود در ساختار مونومرهای آن مشابه یکدیگر است.
- تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن، ۳ برابر جرم مولی فراورده جانبی تولید این پلیمر است.
- این مولکول را می‌توان از واکنش پلیمری شدن یک نوع مونومر، که در ساختار آن گروه عاملی کربوکسیل و گروه عاملی آمین وجود داشته باشد، تهیه کرد.
- نوع نیروهای بین مولکول‌های آن در استیک اسید هم وجود دارد، اما مجموع نیروهای بین مولکولی آن کم‌تر از استیک اسید است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

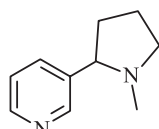
۷۱- اگر از واکنش گرم اگزالیک اسید ($HOOC-COOH$) و مقدار کافی از $H_2N-R-NH_2$ ، ۵۱۳ گرم پلیمر تولید شود، فرمول مولکولی دی‌آمین مصرفی کدام بوده و شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار هر مولکول آن کدام است؟ (بازده واکنش برابر ۷۵ درصد و گروه R را یک گروه هیدروکربنی زنجیری و سیر شده در نظر بگیرید و $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۱) $C_3N_2H_4$ - ۱۳ ۲) $C_3N_2H_4$ - ۱۴
۳) $C_7N_2H_{10}$ - ۱۰ ۴) $C_7N_2H_{11}$ - ۱۱

۷۲- در شکل‌های زیر، ساختار ماده‌های متآمفتامین و نیکوتین آمده است که به ترتیب ماده‌های روان‌گردان و مخدر محسوب می‌شوند. با توجه به ساختار آن‌ها کدام گزینه درست است؟ ($N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



متآمفتامین



نیکوتین

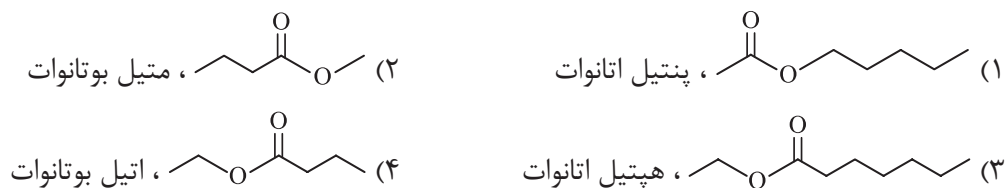
- ۱) شمار گروه‌های عاملی آمین موجود در نیکوتین، یک واحد بیشتر از متآمفتامین است.
- ۲) تفاوت شمار هیدروژن‌های این دو ترکیب برابر با تفاوت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها است.
- ۳) درصد جرمی نیتروژن در نیکوتین، دو برابر درصد جرمی نیتروژن در متآمفتامین است.
- ۴) شمار پیوندهای C-H در متآمفتامین ۱۱ واحد بیشتر از شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن در نیکوتین است.

۷۳- کدام مورد درست است؟

- ۱) پلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع پلیمرها، تفلون را از واکنش تترافلوئورو اتن تهیه کردند.
- ۲) اتن می‌تواند در شرایط گوناگون واکنش پلیمری شدن را انجام داده و فراورده‌هایی با ساختار و چگالی متفاوت ایجاد کند.
- ۳) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروهای هیدروژنی بر نیروهای وان‌دروالسی غلبه می‌کنند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.
- ۴) بین یک مولکول استروئیک و یک مولکول کربوکسیلیک اسید که شمار پیوندهای برابری دارند، نقطه جوش استر به یقین بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۷۴- کدام یک از ترکیب‌های زیر، به درستی نام‌گذاری نشده است؟



۷۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.
- (۲) برخی مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۳) زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که این منابع به طور یکسان توزیع شده‌اند.
- (۴) عناصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی (A)، چیده شده‌اند.

محل انجام محاسبات

۷۶- قرینه نقطه $A(2, 6)$ نسبت به خط $x + 4y = k$ روی محور y ها قرار دارد. مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۸

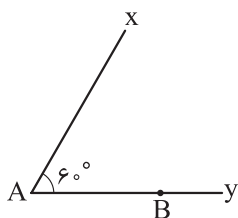
۷۷- اگر α و 2α ریشه‌های معادله $x^2 - 2x \log 2 + k = 0$ باشند، k کدام است؟

- (۱) $4 \log 2$ (۲) $(\log 4)^2$ (۳) $2 \log 4$ (۴) $2(\log 2)^2$

۷۸- ریشه بزرگ‌تر معادله $2\sqrt{2x-1} - x = 1$ ، چند برابر ریشه کوچک‌تر آن است؟

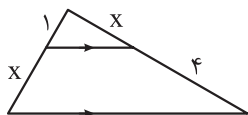
- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۶ (۴) -۶

۷۹- نقطه C درون زاویه $\angle xAy = 60^\circ$ از دو ضلع آن به یک فاصله و از دو سر پاره خط AB به فاصله m است. مساحت مثلث ABC چند برابر m^2 است؟



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

۸۰- در شکل رسم‌شده، دو پاره خط موازی مشخص شده‌اند. مساحت دوزنقه، چند برابر مساحت مثلث کوچک‌تر است؟



- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴) ۴

۸۱- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{x} + \frac{\sqrt{20-x}}{10-x}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۸۲- تابع $f(x) = (x-2)\sqrt{2-x}$ با کدام یک از توابع زیر برابر است؟

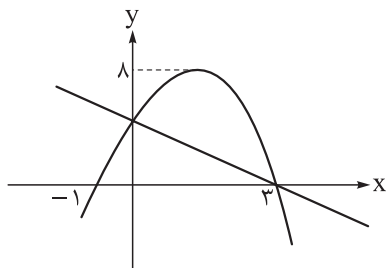
- (۱) $g(x) = \sqrt{(x-2)^2(2-x)}$ (۲) $h(x) = \sqrt{(2-x)^3}$ (۳) $I(x) = -\sqrt{(2-x)^3}$ (۴) $k(x) = \sqrt{(x-2)^3}$

محل انجام محاسبات

۸۳- اگر $g(x) = x + \sqrt{x-1}$ ، $f(x) = x - \sqrt{x-1}$ و h تابع همانی باشد، برد تابع $y = (f+g)^2(x) + h(x)$ کدام است؟

- (۱) $[-\frac{1}{4}, +\infty)$ (۲) $[\frac{1}{4}, +\infty)$ (۳) $[1, +\infty)$ (۴) $[5, +\infty)$

۸۴- نمودار تابع درجه دوم $y = f(x)$ و تابع خطی $g(x)$ رسم شده است. مقدار $g^{-1}(2)$ کدام است؟



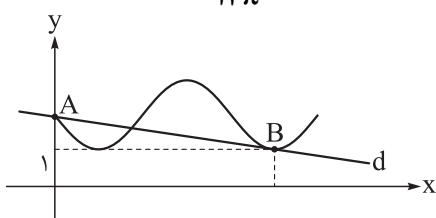
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۸۵- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b \cos(x - \frac{\pi}{3})$ رسم شده است. اگر شیب خط d برابر $\frac{-3}{14\pi}$ باشد، مقدار $a - b$ کدام است؟



(۲) -۱

(۱) ۱

(۴) -۳

(۳) ۳

۸۶- اگر $\log_9 4 = a$ و $\log_3 b = \frac{1}{4}(2 + 3a)$ ، آن گاه حاصل $\log_8 (b^2 - 8)$ کدام است؟

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) ۲

(۱) $\frac{2}{3}$

۸۷- با فرض $\log 5 = 0.7$ ، به بزرگی یک زلزله تقریباً چند ریشتر اضافه شود تا انرژی آزادشده آن ۸۰۰ برابر شود؟

(۴) $1/97$

(۳) $1/93$

(۲) $1/95$

(۱) $1/91$

۸۸- حد چپ تابع $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 2}{ax + |x-1|}$ در نقطه $x = -1$ برابر با عدد غیر صفر b است و حد راست آن در $x = 1$ برابر c است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۸۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\sin^2 x}$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) $1/5$

محل انجام محاسبات

۹۰- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{|x|}[-x] & ; x \neq 0 \\ 1 & ; x = 0 \end{cases}$ از نظر پیوستگی در $x = 0$ چگونه است؟

- (۱) از چپ پیوسته - از راست پیوسته
(۲) از چپ پیوسته - از راست ناپیوسته
(۳) از چپ ناپیوسته - از راست پیوسته
(۴) از چپ ناپیوسته - از راست ناپیوسته

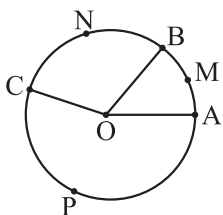
۹۱- در پرتاب دو تاس اگر بدانیم مجموع دو عدد رو شده عددی اول است، احتمال آن که دو عدد رو شده اول باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{4}{15}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۹۲- اگر به هر یک از هشت داده آماری با میانگین $\bar{x}$ عدد $3\bar{x}$ را اضافه کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها چه تغییری می‌کند؟

- (۱) تغییری نمی‌کند. (۲) $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. (۳) $\frac{1}{16}$ برابر می‌شود. (۴) $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

۹۳- دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۹ رسم و شش نقطه روی آن مشخص شده‌اند. اگر اندازه کمان BNC ، 40° بیشتر از اندازه کمان AMB و نصف اندازه کمان CPA باشد. طول کمان BNC کدام است؟



- (۱) 5π (۲) 6π (۳) 7π (۴) 8π

۹۴- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x \cos(\pi + \alpha) + \cot \alpha}{\cot(\frac{3\pi}{4} - \alpha) - x}$ محور x ها را با طول ۳ قطع می‌کند. عرض نقطه تقاطع آن با محور y ها کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) ۸ (۳) $-\frac{1}{8}$ (۴) -۸

۹۵- دو پیشامد A و B مستقل‌اند و احتمال وقوع هم‌زمان آن‌ها، نصف احتمال وقوع A و احتمال وقوع حداقل یکی از آن‌ها، دو برابر احتمال وقوع A است. احتمال آن که A رخ ندهد، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۹۶- شش ماه بعد از زمانی که خورشید به مدار ۵ / ۲۳ درجه جنوبی عمود می‌تابد، کدام پدیده زیر قابل مشاهده است؟

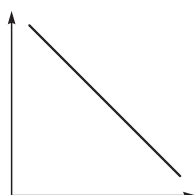
(۱) حداکثر فاصله خورشید نسبت به زمین

(۲) یکسان نبودن طول شب و روز در مدار استوا

(۳) حداکثر سرعت چرخش زمین به دور خورشید

(۴) بیشتر در معرض خورشید بودن نیمکره جنوبی نسبت به نیمکره شمالی

۹۷- نمودار زیر می‌تواند نشان‌دهنده رابطه میان کدام یک از موارد زیر در یک منطقه باشد؟



(۱) مقدار بارش و میزان رواناب

(۲) میزان کلسیم و مقدار سختی کل آب منطقه

(۳) نفوذپذیری خاک و حجم آب زیرزمینی در منطقه

(۴) اندازه ذرات خاک و ضخامت حاشیه مویینه

۹۸- در کدام گزینه منشأ آب‌های موجود در بخش‌های عمیق پوسته که در تشکیل کانسنگ‌های گرمابی مؤثر هستند،

ذکر شده است؟

(۱) ماگما - رسوبات تخریبی رودخانه - محیط‌های دریایی کم‌عمق

(۲) چشمه‌های نفتی - آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین - ماگما

(۳) درزه‌ها و گسل‌ها - چشمه‌های نفتی - آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها

(۴) ماگما - آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها - آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین

۹۹- جدول مقابل، مقدار یون‌های کلسیم و منیزیم را در ۴ نمونه آب نشان می‌دهد.

با توجه به آن، کم‌ترین و بیشترین میزان سختی آب به ترتیب مربوط به کدام

ردیف است؟ (از راست به چپ)

ردیف	یون	Ca^{2+}	Mg^{2+}
A	۱۸	۱۲	
B	۱۹	۲۳	
C	۱۵	۲۰	
D	۱۸	۱۰	

(۱) B - A

(۲) D - B

(۳) B - D

(۴) A - C

۱۰۰- وجود دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب از ویژگی‌های پهنه‌ای است که

(۱) در منابع اقتصادی خود همانند پهنه ایران مرکزی، دارای معادنی است

(۲) در آن برخلاف پهنه سنج - سیرجان، سنگ‌های رسوبی وجود ندارد

(۳) در آن همانند پهنه البرز، فروانش مشاهده می‌شود

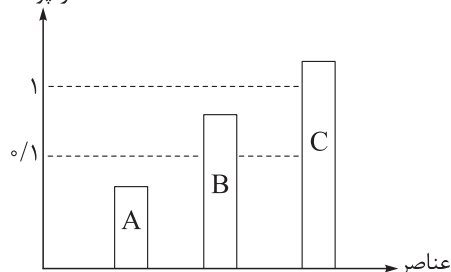
(۴) برخلاف پهنه سهند - بزمان، دارای سنگ‌های آذرین در سنگ‌های اصلی خود است

محل انجام محاسبات

۱۰۱- کدام یک از موارد زیر به نحوی می‌توانند سبب ورود عنصر فلوئور به محیط شوند؟

- (۱) سوپراکسیدها - میکای سیاه - معادن روی
(۲) زغال سنگ - کانی‌های رسی - میکای سیاه
(۳) چشمه‌های آب گرم - سنگ‌های آتشفشانی - فلوئوریت
(۴) کانی‌های رسی - میکای سفید - معادن سرب

غلظت در پوسته (درصد)



۱۰۲- با توجه به نمودار مقابل که طبقه‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین را نشان می‌دهد، عناصر سرب، اکسیژن، فسفر و مس به ترتیب از راست به چپ در کدام دسته از این طبقه‌بندی قرار می‌گیرند؟

- (۱) A - B - C - B
(۲) B - A - C - A
(۳) A - B - C - A
(۴) B - B - C - C

۱۰۳- اگر بخشی از لایه‌ها از حالت افقی خود خارج شده و بالاتر یا پایین‌تر از سطح لایه‌ها قرار بگیرند، کدام پدیده زمین‌ساختی تشکیل می‌شود و نام آن چیست؟

- (۱) چین خوردگی - ناودیس
(۲) شکستگی - درزه
(۳) چین خوردگی - تک‌شیب
(۴) شکستگی - گسل

۱۰۴- خروج مواد مذاب از محور میانی رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی، سبب ایجاد همه موارد زیر می‌شوند به جز:

- (۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی
(۲) برخورد دو ورقه و ایجاد فرورائش
(۳) تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری در زمین
(۴) تشکیل رگه‌های معدنی در رسوبات تخریبی

۱۰۵- جدول مقابل ویژگی خاک موجود در ۴ منطقه شمالی و پرباران کشور را نشان می‌دهد. احداث سازه در کدام منطقه از پایداری کم‌تری برخوردار خواهد بود؟

- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

منطقه	ویژگی خاک
A	اندازه ذرات خاک کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر
B	اندازه ذرات خاک بزرگ‌تر از ۰/۷۵ میلی‌متر
C	اندازه ذرات خاک بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر
D	اندازه ذرات خاک کوچک‌تر از ۰/۷۵ میلی‌متر

محل انجام محاسبات

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخنامه این آزمون را که شامل درس نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

همچنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.



ویژه
کنکوری های
۱۴۰۴

۱۴۰۳/۰۴/۱۳

دفترچه
پاسخ
آزمون یکم
حضورى

علوم تجربى



سال تحصیلی
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	محمدکریم آذرمی - روزا امیری کچائی - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرندي - امیر گیتی پور - سارا محمدی فام - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک	محمد باغبان - علیرضا جباری - مهرداد ژاله - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبدالهی - علیرضا گونه - حامد نبی منصور
شیمی	عباس سرمایه
ریاضی	سجاد داوطلب - محمدطاهر شعاعی - حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان - حمید گلزاری - رسول محسنی منش - سروش موئینی - حسین نادری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی	محمد مهدی روزبهانی - امیر گیتی پور	روزا امیری کچائی - امیرحسین میرزایی	علی محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - کوکب حبیبی - منصور فرخنده طالع	روزا امیری کچائی - محمد مهدی کریمی - علیرضا تقوی شارک - راضیه نصرالزاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	محمد احمدبیک - احسان محمدی - ماهان فنی فر - امیر محمودی انزایی
شیمی	عباس سرمایه	عباس سرمایه	وحید فارسیان - محمد کهنه پوشی	وحید فارسیان - محمد مرادی	مهسا خاکی - احسان رحیمی - هومن زندی
ریاضی	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	مسعود شفیعی	محمد سجاد نقیه - سجاد داوطلب	زهرا جالینوسی - ماهان فنی فر - علیرضا کاظمی بقا

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

تست و پاسخ ۱

با توجه به متن کتاب درسی، همه موارد زیر در خصوص نوعی یاخته بیگانه خوار که در محل بروز پاسخ التهابی فعالیت می کند، صحیح هستند، به جز:

ماستوسیت یا ماکروفاژ یا نوتروفیل

۱) در بخش های مرتبط با محیط بیرون به فراوانی یافت می شود.

۲) گویچه های قرمز پیر و آسیب دیده را پاکسازی می کند.

۳) قسمت هایی از میکروب را به لنفوسیت های غیرفعال درون خون ارائه می کند.

۴) هسته چندقسمتی و دانه های سیتوپلاسمی حاوی ترکیبات دفاعی دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۵ - پاسخ التهابی)

درس نامه •• بیگانه خوارها

- گروهی از یاخته های ایمنی با بیگانه خواری با عوامل بیگانه مبارزه می کنند، پادتن ها و یا پروتئین های مکمل متصل به عوامل بیگانه در تسهیل بیگانه خواری نقش دارند.
- بیگانه خوارها هم می توانند در از بین بردن عامل بیگانه نقش داشته باشند و هم در پاکسازی بدن از یاخته های مرده حاصل از فعالیت سایر یاخته های ایمنی مثل یاخته های آلوده به ویروس کشته شده توسط لنفوسیت های کشنده.
- ماکروفاژها، ماستوسیت ها، نوتروفیل ها و یاخته های دارینه ای از بیگانه خوارهای مطرح شده در کتاب درسی هستند.



ماکروفاژ یا همان درشت خوار

- ۱) ماکروفاژها: فقط در خارج از خون دیده می شوند / به دنبال تغییر مونوسیت ها در خارج از خون ایجاد می شوند / در پاکسازی بدن از یاخته های مرده نقش دارند / گروهی از آن ها در کبد و طحال، گویچه های قرمز پیر و آسیب دیده را از بین می برند و گروهی هم در حبابک ها به مبارزه با عوامل بیگانه می پردازند (دقت کنید این یاخته ها در همه جای بدن می توانند باشند) / با ترشح پیک های شیمیایی می توانند در افزایش یاخته های ایمنی در محل التهاب نقش داشته باشند.
- ۲) ماستوسیت ها: فقط در بافت ها (به جز خون) دیده می شوند. / در مناطقی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند به فراوانی یافت می شوند. / در التهاب و حساسیت ها نقش دارند (به واسطه داشتن هیستامین) / هیستامین درون آن ها در گشاد کردن رگ های خونی (افزایش جریان خون به موضع التهاب و ایجاد قرمزی و گرمی در آن جا) نقش دارد؛ هم چنین سبب افزایش نشت پلاسما به خارج از خون نیز می شود (ایجاد تورم در محل)

- ۳) نوتروفیل ها: گویچه های سفید خون هستند که هم در خون و هم در خارج از خون فعالیت می کنند. / هسته چندقسمتی با سیتوپلاسمی از دانه های روشن ریز دارند. / در التهاب فعالیت می کنند. / نیروهای واکنش سریع هستند به دلیل داشتن دانه های سیتوپلاسمی کم!
 - ۴) یاخته دارینه ای: از تمایز مونوسیت ها در خارج از خون ایجاد می شوند / در گره های لنفاوی و بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند به فراوانی یافت می شوند / ارائه کننده آنتی ژن به یاخته های ایمنی غیرفعال هستند: بلعیدن عامل بیگانه → تجزیه آن → قراردادن بخش هایی از آن در سطح خود به عنوان آنتی ژن جهت ارائه به یاخته ایمنی غیرفعال → فعال کردن این یاخته ها.
- همه بیگانه خوارها، اندامک لیزوزوم دارند که با کمک آن عوامل بیگانه بلعیده شده را نابود می کنند.

پاسخ تشریحی

طبق متن کتاب درسی، بیگانه خوارهای فعال در محل التهاب شامل ماستوسیت ها، درشت خوارها و نوتروفیل ها هستند. ارائه قسمت هایی از میکروب ها به لنفوسیت های غیرفعال، طبق متن کتاب درسی توسط یاخته دارینه ای صورت می گیرد. البته دقت کنید این یاخته ها در خون وجود ندارند و در مکان هایی مثل گره های لنفاوی این ارائه آنتی ژنی را انجام می دهند. ۱) درباره ماستوسیت، ۲) درباره درشت خوار و ۳) درباره نوتروفیل درست است.

تست و پاسخ ۲

با توجه به فعالیت کتاب درسی درباره تشریح مغز گوسفند، در هنگام مشاهده سطح شکمی و پشتی آن، ساختارهایی در سطح شکمی برخلاف سطح پشتی دیده می شوند. کدام گزینه در مورد این ساختارها به درستی بیان شده است؟

جلیپای بینایی + مغز میانی + پل مغزی + بصل النخاع

- (۱) همه آن ها می توانند پیام هایی را به سوی تالاموس ها بفرستند.
- (۲) پیام های مربوط به بینایی به هیچ یک از آن ها ارسال نمی شود.
- (۳) در درون آن ها بخشی وجود دارد که ترشحات آن، سبب ایجاد سد خونی - مغزی می شود.
- (۴) در ساختار درونی یکی از آن ها بخش سفیدرنگ درخت زندگی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۱ - تشریح مغز)

پاسخ تشریحی کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع، ساختارهایی هستند که در سطح شکمی برخلاف سطح پشتی مغز گوسفند دیده می شوند. تالاموس ها محل تقویت پیام های حسی هستند، پس هر یک از این ساختارها می توانند پیام هایی را به سوی تالاموس ها بفرستند مثلن پیام های بینایی پس از کیاسمای بینایی به سوی تالاموس ها فرستاده می شود، هم چنین پیام های حسی وارد شده به ساقه مغز نیز می توانند به تالاموس ها ارسال شوند.

نکته بخش های مختلف مغز در پردازش اطلاعات نقش دارند، در بعضی از این بخش ها پردازش نهایی اطلاعات رخ می دهد، مثل قشر مخ، اما در بعضی ها، پیام ها فقط تقویت می شوند یا پردازش اولیه آن ها رخ می دهد که در این حالت این پیام ها جهت پردازش نهایی به قشر مخ ارسال می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) پیام های حسی بینایی می توانند به کیاسمای بینایی و مغز میانی فرستاده شوند.
- (۳) شبکه های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می کنند؛ درون بطن های مغزی ۱ و ۲ قرار دارند و این بطن ها هم به دنبال برش مغز دیده می شوند و در سطح شکمی و پشتی مشاهده نمی شوند.
- (۴) درخت زندگی بخشی سفید است که درون مخچه قرار دارد؛ هم در سطح شکمی و هم در سطح پشتی می توان مخچه را مشاهده کرد.

تست و پاسخ ۳

بافت استخوانی متراکم

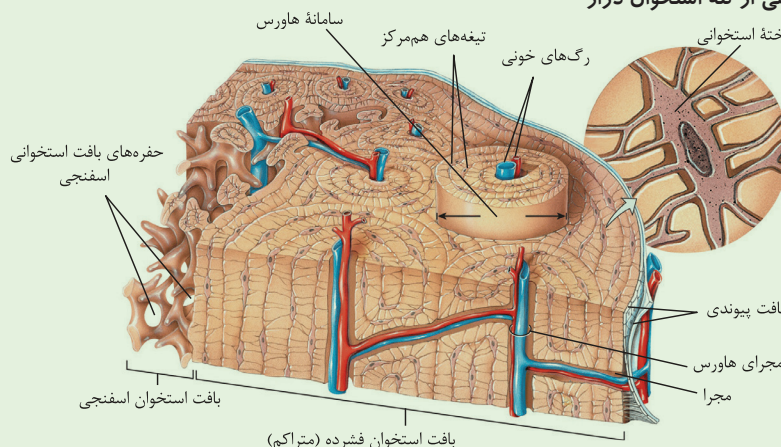
نوعی بافت استخوانی در استخوان بازوی پسر ۴ ساله و سالم که با یاخته های غضروفی صفحه رشد، تماس کم تری دارد، فاقد کدام مشخصه است؟

- (۱) گروهی از یاخته های استخوانی آن در ساختارهای استوانه ای متحدالمرکز قرار گرفته اند.
- (۲) همه سامانه های هاورس مجاور یکدیگر در آن، از طریق کانال (های) افقی به هم مرتبط هستند.
- (۳) در بین یاخته های استخوانی آن، یاخته های سازنده نوتروفیل های خونی قرار دارند.
- (۴) همه یاخته های استخوانی آن، از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود با سایر یاخته های استخوانی ارتباط دارند.

(زیست یازدهم - فصل ۳ - ساختار استخوان)

پاسخ: گزینه ۳

شکل نامه ساختار بخشی از تنه استخوان دراز





- (۱) در خارجی ترین بخش تنه استخوان دراز، بافت پیوندی وجود دارد که به صورت دولایه است، لایه داخلی آن از یاخته های متصل به هم تشکیل شده است (فضای بین یاخته ای اندکی دارند). این بافت توسط رشته هایی به استخوان متصل است.
- (۲) در سطح داخلی این بافت پیوندی، ابتدا بافت استخوانی متراکم دیده می شود که یاخته های آن به دو صورت کلی آرایش یافته اند، گروهی از آن ها در خارج از سامانه های هاورس قرار دارند که می توانند به شکل حلقه ای، دور تا دور استخوان و یا در بین سامانه های هاورس بخش های درونی تر، قرار داشته باشند و گروهی هم در سامانه های هاورس قرار دارند. این یاخته های استخوانی، به صورت منظم در کنار هم قرار گرفته اند.
- (۳) در مرکز هر سامانه هاورس، یک مجرای مرکزی وجود دارد که رگ های خون، لنفی و اعصاب در آن قرار دارند، این سامانه ها از طریق مجاری عرضی دارای رگ های خونی به هم مرتبط هستند.
- (۴) بعد از بافت استخوانی فشرده، بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد که دارای حفره هایی است. مغز قرمز استخوان این حفره ها را پر می کند. دقت کنید این مغز قرمز جزء خود بافت های استخوانی نیست.
- (۵) یاخته های استخوانی شکلی نامنظم و منشعب دارند که از طریق انشعاب های خود با سایر یاخته های استخوانی ارتباط برقرار می کنند.

پاسخ تشریحی

مطابق شکل ۶ صفحه ۵۷ کتاب زیست شناسی ۲، بافت استخوانی متراکم (فشرده)، سطح تماس کمتری با صفحه رشد غضروفی دارد. منظور از یاخته های سازنده نوتروفیل های خونی، یاخته های مغز قرمز استخوان است که در بین هیچ یک از یاخته های استخوانی بافت فشرده قرار ندارند. مغز قرمز استخوان در حفره های بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد.

نکته

یاخته های خونی مثل نوتروفیل ها، در یک انسان بالغ (بعد از تولد)، فقط در مغز قرمز استخوان ساخته می شوند، اما مثلن لنفوسیت های دفاع اختصاصی مثل خاطره ها، علاوه بر مغز قرمز استخوان، در بافت های دیگری مثل گره های لنفاوی و یا اندام های لنفی دیگری (مثل تیموس) هم می توانند ساخته شوند. (به دنبال برخورد آنتی ژن با لنفوسیت های اولیه و تقسیم این یاخته ها)

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) گروهی از یاخته های بافت استخوانی متراکم، درون سامانه های هاورس و گروهی دیگر از آن ها هم، در خارج از این سامانه ها (در اطراف و بخش درونی و در مجاورت سامانه های هاورس) قرار دارند.
- ۲) با توجه به شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست شناسی ۲، کانال های افقی، ارتباط بین دو سامانه هاورس مجاور هم را فراهم می کنند.
- ۴) با توجه به شکل کتاب درسی، یاخته های استخوانی دارای زوائد سیتوپلاسمی متعددی هستند که از طریق این زوائد با یاخته های استخوانی مجاور خود ارتباط برقرار می کنند.

تست و پاسخ ۴

آنزیم القاکننده مرگ یاخته ای

- نوعی ترکیب شیمیایی در دستگاه ایمنی انسان که نقشی مشابه با سالیسیلیک اسید گیاهان در مقابله با ویروس ها ایفا می کند، چه مشخصه ای دارد؟
- (۱) با تشکیل ساختارهای حلقه مانند، منافذی را جهت مرگ یاخته ایجاد می کند.
 - (۲) نوعی پروتئین دفاعی است که تنها از یاخته های آلوده به ویروس ترشح می گردد.
 - (۳) فقط توسط یاخته های سومین خط دفاعی بدن تولید و ترشح می شود.
 - (۴) سبب راه اندازی فرایندی می شود که به دنبال آفتاب سوختگی، در یاخته های پوست نیز رخ می دهد.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - نمو عملکرد لنفوسیت ها)

خودت حل کنی بهتره

سالیسیلیک اسید نوعی هورمون گیاهی است که سبب مرگ یاخته های آلوده به ویروس در گیاهان (القای مرگ یاخته ای) می شود. در انسان نیز، لنفوسیت های کشنده در مواجهه با یاخته آلوده به ویروس به دنبال ایجاد منفذ توسط پرفورین ها در یاخته هدف خود (سرطانی شده یا آلوده به ویروس)، آنزیمی که سبب راه اندازی مرگ برنامه ریزی شده می شود را به درون یاخته وارد می کند، پس منظور آنزیم القاکننده مرگ یاخته ای است.

پاسخ تشریحی

در آفتاب سوختگی نیز مرگ برنامه ریزی شده رخ می دهد. در این شرایط (مثلن به دلیل آسیب به دنا در اثر پرتو فرابنفش) در یاخته های آسیب دیده فرایندهایی به راه می افتد که سبب مرگ یاخته های هدف می شود.

نکته

مرگ برنامه ریزی شده می تواند در اثر نوعی عامل درونی به راه بیفتد، مثل آسیب به دنا یا ممکن است عاملی از خارج یاخته سبب راه اندازی آن شود، مثل آن چیزی که در مورد یاخته های آلوده به ویروس یا سرطانی رخ می دهد و آنزیم مؤثر توسط لنفوسیت های کشنده به این یاخته ها وارد می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه به پروتئین‌های مکمل و یا پرفورین اشاره می‌کند که هیچ کدام منجر به مرگ یاخته‌ای به صورت مستقیم نمی‌شوند.

نکته پروتئین مکمل بر روی عامل بیگانه (باکتری‌ها به‌طور مثال) اثر دارد، اما پرفورین بر روی غشای یاخته‌های انسان یا خود فرد که تغییر کرده‌اند و سرطانی شده یا آلوده به ویروس هستند، اثر دارد و در آن‌ها، منفذ ایجاد می‌کند.

۲) منظور این گزینه اینترفرون نوع ۱ است که این پروتئین نیز سبب راه اندازی مرگ برنامه‌ریزی شده نمی‌شود.

۳) آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده، هم توسط یاخته‌های دفاع اختصاصی (لنفوسیت T کشنده) و هم توسط یاخته‌های دفاع غیر اختصاصی (یاخته کشنده طبیعی) ترشح می‌شود. علاوه بر این‌ها، خود عوامل درونی هم می‌توانند سبب این نوع مرگ شوند مثلاً در آفتاب‌سوختگی، این آنزیم از خارج یاخته به درون یاخته‌های آسیب دیده وارد نمی‌شود، بلکه در خود یاخته‌ها، عوامل مؤثر در ایجاد این مرگ تولید می‌شوند.

نکته همه یاخته‌های انسانی محتوای وراثتی یکسانی دارند؛ به عبارتی همه آن‌ها ژن سازنده آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای را دارند. اما این ژن فقط در برخی یاخته‌ها بیان می‌شود. دقت کنید علاوه بر یاخته‌های ایمنی، این آنزیم می‌تواند در یاخته‌های دیگری هم ساخته شود و عمل کند؛ مثلاً یاخته‌های پوستی که در اثر پرتو فرابنفش آسیب دیده‌اند.

عدسی و قرنیه

تست و پاسخ ۵

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، درباره فقط

یکی از این بخش‌ها در یک چشم سالم صدق می‌کند؟

الف) به یکی از لایه‌های اصلی کره چشم تعلق دارد.

ج) با بستن چشم، توسط پلک‌ها پوشانده می‌شود.

ب) سبب همگرایی پرتوهای نوری در چشم می‌گردد.

د) در مجاورت ماده ژله‌ای و شفاف چشم نیز قرار دارد.

۴) چهار

۳) سه

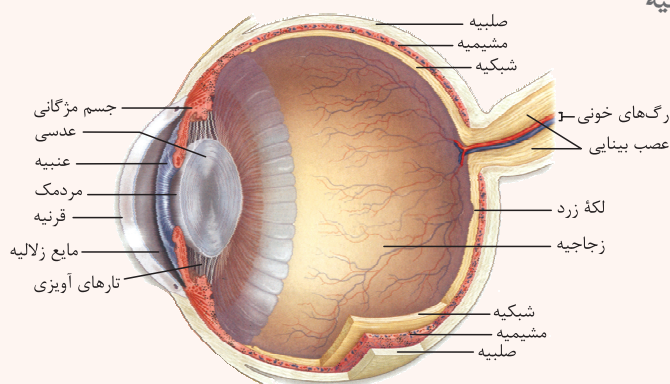
۲) دو

۱) یک

(زیست یازدهم - فصل ۲ - سافت‌اکرۀ چشم)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه •• عدسی و قرنیه



۱) قرنیه بخش شفاف لایه خارجی چشم است که در جلو چشم قرار دارد. این بخش در شکست نور (همگرکردن آن) نقش دارد.

۲) قرنیه توسط زلالیه تغذیه می‌شود، پس در پشت آن این مایع دیده می‌شود. قرنیه با سایر ساختارهای چشم اتصال فیزیکی ندارد.

۳) عدسی ساختار شفاف دیگری در چشم است که در همگرکردن نور نقش دارد. این دو ساختار سبب تشکیل تصویر بر روی شبکیه می‌شوند.

۴) عدسی هم توسط زلالیه تغذیه می‌شود، این ساختار از جلو با زلالیه و از عقب با زجاجیه در ارتباط است.

۵) اختلال در عدسی و قرنیه (مثلاً کمابند صاف و کروی نبودن) در بیماری‌های چشم نقش دارد.

۶) عدسی از طریق تارهای آویزی با جسم مژگانی مرتبط است و تغییر ضخامت آن به دنبال انقباض و یا استراحت این ماهیچه‌ها (به ترتیب در هنگام نگاه کردن به اشیای نزدیک و دور) سبب می‌شود تا تصویر بر روی شبکیه ایجاد شود (تطابق)

۷) نور پس از عبور از مردمک به عدسی برخورد می‌کند و توسط آن، همگرتر! می‌شود.

پاسخ تشریحی

منظور از صورت سؤال، عدسی و قرنیه است. موارد «الف»، «ج» و «د» به درستی بیان شده است.

الف) درست: قرنیه به لایه خارجی کره چشم تعلق دارد؛ در صورتی که عدسی جزء هیچ کدام از سه لایه تشکیل دهنده کره چشم نمی باشد.
ب) نادرست: قرنیه و عدسی هر دو ساختارهای شفاف هستند که سبب عبور نور می شوند. پرتوهای نور با عبور از قرنیه، همگرا می گردند، از سوراخ مردمک عبور می کنند و به عدسی می رسند از طرفی، عدسی نیز توانایی شکستن پرتوهای نوری را دارد که پرتوها را همگرا تر کرده و بر روی یک نقطه شبکه متمرکز می نماید.

نکته

نور هنگام عبور از یک محیط به محیط دیگر می شکند، بنابراین هنگام عبور از قرنیه و عدسی هم شکست نور اتفاق می افتد تا تصویر بر روی شبکه تشکیل شود. اختلال در ساختار و یا عملکرد قرنیه و یا عدسی می تواند سبب بیماری های چشم شود.

ج) درست: قرنیه توسط پلک ها پوشانده می شود در صورتی که عدسی از ساختارهای درونی چشم است و تماسی با پلک ها ندارد. طبق شکل کتاب درسی، عدسی در جلوی بخشی از خود توسط عنبیه پوشیده شده است.
د) درست: عدسی در پشت خود با ماده زله ای و شفاف به نام زجاجیه در تماس است. قرنیه تماس و مجاورتی با زجاجیه ندارد.

تست و پاسخ ۶

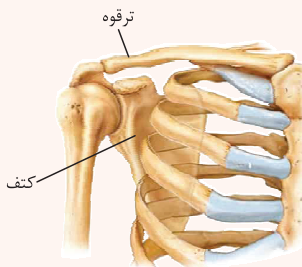
کدام عبارت را نمی توان به نوعی استخوان نسبت داد که در بخش جانبی اسکلت بدن انسان سالم و بالغ قرار گرفته است؟

- ۱) توسط بافت پیوندی به ماهیچه دلتایی متصل بوده و با دو نوع استخوان پهن مفصل شده است.
- ۲) در سطح زیرین خود در مجاورت سیاهرگ دریافت کننده محتویات مجرای لنفی قرار دارد.
- ۳) با بخشی از ستون مهره ها مفصل دارد که واجد تعدادی حفره کوچک در خود است.
- ۴) به واسطه بافت پیوندی غضروفی، با دنده ها نوعی مفصل متحرک تشکیل می دهد.

(زیست یازدهم - فصل ۳ - استخوان ها)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه •• ترقوه و کتف



- ترقوه از سطح جلویی بدن مشخص است و از روی دنده اول عبور می کند.
- ترقوه از یک سمت با جناغ (جزء اسکلت محوری / استخوان پهن) و از سمت دیگر با کتف مفصل دارد.
- استخوان کتف که از نمای پشتی مشخص است با استخوان های بازو و ترقوه مفصل دارد.
- مفصل شانه بین استخوان های کتف، ترقوه و بازو است. این مفصل از نوع گوی و کاسه بوده که در آن کتف و ترقوه، ثابت و بازو حرکت می کند.
- کتف با استخوان های اسکلت محوری بدن مفصل ندارد.

پاسخ تشریحی

هیچ کدام از استخوان های سازنده اسکلت جانبی به استخوان های دنده اتصال مفصلی ندارند. جناغ و مهره ها با دنده ها مفصل شده اند که هر دو به اسکلت محوری تعلق دارند.
بررسی سایر گزینه ها:

۱) مطابق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۳ زیست شناسی (۲)، استخوان ترقوه به زردپی ماهیچه دلتایی اتصال دارد. استخوان ترقوه با استخوان های کتف و جناغ مفصل دارد که هر دو استخوان، از جمله استخوان های پهن محسوب می شوند.

نکته

ترقوه، استخوانی از اسکلت جانبی است که از یک سمت به جناغ و از سمت دیگر خود به کتف متصل است. (از هر دو سمت به استخوان پهن اتصال دارد). ترقوه در بخشی بالاتر از همه دنده ها به جناغ متصل است.

۲) سیاهرگ های زیر ترقوه ای در زیر استخوان های ترقوه (که بخشی از اسکلت جانبی هستند)، لنف موجود در مجاری لنفی راست و چپ را دریافت می کنند.
۳) طبق شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۳ زیست شناسی (۲)، استخوان های نیم لگن از اسکلت جانبی، با بخشی از ستون مهره ها مفصل دارند که این بخش واجد تعدادی حفره کوچک می باشد.



تست و پاسخ ۷

در ارتباط با بخش درونی گوش انسان سالم و بالغ، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، بخش شنوایی عصب گوش بخش دهلیزی (تعدالی) آن،»

- (۱) نسبت به - در جایگاه پایین‌تری قرار گرفته است
- (۲) برخلاف - بدون عبور از نخاع، پیام عصبی را به مغز می‌برد
- (۳) همانند - از آسه (آکسون) یاخته‌های مژکدار تشکیل شده است
- (۴) برعکس - از یاخته‌های در تماس با مادهٔ ژلاتینی، پیام حسی دریافت می‌کند

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۲ - شنوایی و تعادل)

پاسخ تشریحی: با توجه به شکل ۹ فصل ۲ کتاب زیست شناسی (۲)، شاخهٔ تعدالی عصب گوش در جایگاه بالاتری نسبت به شاخهٔ شنوایی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هر دو بخش تعدالی و شنوایی، قسمتی از یک عصب یعنی عصب تعدالی - شنوایی گوش را تشکیل می‌دهند، این عصب یکی از ۱۲ جفت عصب مغزی است و بدون این که لازم باشد پیام‌ها را به نخاع منتقل کند، پیام‌های مربوطه را، به مغز وارد می‌کند. دقت کنید این عصب در ناحیهٔ سر قرار دارد و هیچ گاه به نخاع وارد نمی‌شود.

نکته هر پیامی که به سمت مغز می‌آید لزومن از نخاع نیامده است، بلکه ممکن است عصب محیطی که مغزی است (عصب مغزی)، آن را از اندام‌ها به مغز بیاورد (مثلن پیام بینایی یا شنوایی)، از طرفی، هر پیامی هم که به اندام‌ها می‌رود لزومن از مغز نیامده است، مثلن در انعکاس عقب‌کشیدن دست، پیام از نخاع به اندام‌های حرکتی می‌رود.

(۳) گیرنده‌های شنوایی همانند گیرنده‌های تعدالی، یاخته‌های غیرعصبی (پوششی) تمایز یافتهٔ مژکدار هستند، پس فاقد آکسون می‌باشند. آکسون یاخته‌های عصبی حسی بخش حلزونی گوش، شاخهٔ شنوایی و آکسون یاخته‌های عصبی حسی بخش دهلیزی گوش، شاخهٔ تعدالی عصب گوش را تشکیل می‌دهند.

نکته پیام‌های شنوایی و تعدالی از طریق یک عصب مشترک به سوی مغز می‌روند. به عبارتی آسه رشته‌های عصبی که از بخش دهلیزی خارج می‌شوند، بخش تعدالی این عصب و آسه‌های خارج شده از بخش حلزونی گوش، بخش شنوایی این عصب را تشکیل می‌دهند، اما همهٔ این رشته‌ها توسط یک بافت پیوندی احاطه می‌شوند. با توجه به شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی ۲ می‌توان گفت، آسه‌های یاخته‌های عصبی از بخش‌های مختلفی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شوند.

(۴) گیرنده‌های شنوایی همانند گیرنده‌های تعدالی در تماس با مادهٔ ژلاتینی هستند. تفاوتشان در این است که گیرنده‌های تعدالی برخلاف شنوایی، به طور کامل در مادهٔ ژلاتینی فرو رفته‌اند. پیام عصبی حسی تولید شده توسط این گیرنده‌ها، توسط عصب گوش دریافت شده و به مغز برده می‌شود.

تست و پاسخ ۸

اکسین

نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌تواند در پاسخ به نور یک جانبیه، رشد طولی یاخته‌های دانه‌رست چمن در سمت سایه را نسبت به سمت مقابل نور، افزایش دهد. کدام دو نقش زیر، به این هورمون تعلق دارد؟

- (۱) ایجاد ریشه در گیاهان پسته و گردو و تسریع تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ سیب
- (۲) پرورش میوه‌های بدون دانهٔ حاصل از تخمدان و رشد جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای
- (۳) مهار تشکیل شاخه و برگ‌های جدید در گیاهان و مهار رویش و رشد علف‌های هرز
- (۴) تأثیر در تکثیر رویشی توسط قلمه‌های برگ‌دار و ممانعت از رویش رویان در دانهٔ گندم

پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۹ - مهرک‌های رشد)



درس نامه • اکسین

- (۱) نوعی هورمون محرک رشد است، اما بسته به میزان آن و محل اثرش می تواند نقش بازدارندگی رشد هم داشته باشد.
- (۲) این هورمون هم در قلمه زنی و هم در فن کشت بافت، به عنوان محرک ریشه زایی عمل می کند.
- (۳) عامل نورگرایی است، به دنبال برخورد نور، تولید آن در گیاه (مثلن نوک ساقه) افزایش می یابد اما نور، سبب جابه جایی آن از سمت رو به نور به سمت سایه می شود پس یاخته های سمت سایه به سبب حضور مقدار بیشتری از اکسین، رشد طولی بیشتری نسبت به سمت رو به نور دارند و همین مسئله سبب خم شدن ساقه به سمت نور می شود.
- (۴) در تشکیل میوه های بدون دانه و درشت کردن میوه ها هم نقش دارد.
- (۵) می توان از انواعی از آن ها به عنوان سم برای از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع استفاده کرد.
- (۶) در چیرگی رأسی نقش دارد: در جوانه رأسی تولید می شود ← به جوانه جانبی می رود ← تحریک تولید اتیلن در این جوانه و کاهش تولید سیتوکینین در این بخش ← ممانعت از رشد جوانه های جانبی
- (۷) در ریزش برگ نقش دارد. نسبت بالای اتیلن به اکسین (اکسین کم و اتیلن زیاد) سبب ریزش برگ می شود.

خودت حل کنی بهتره منظور از صورت سؤال، نقش هورمون اکسین در نورگرایی است. در نورگرایی به علت تجمع اکسین در سمت سایه، رشد طولی یاخته ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانه رست خم می شود.

پاسخ تشریحی از دیگر نقش های اکسین، چیرگی رأسی (اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه های جانبی) است. پس در حضور اکسین، جوانه های جانبی رشد نمی کنند، در نتیجه شاخه و برگ جدید ایجاد نمی شود. از طرفی محققان دریافتند که بعضی از ترکیبات اکسین، گیاهان دولپه ای را از بین می برند؛ بنابراین، آن ها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو (مثل علف های هرز) در مزارع کشاورزی به کار می برند. در چنین شرایطی، رشد و یا رویش این گیاهان، مهار می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) اکسین، هورمون ریشه زایی است و از آن می توان برای ایجاد ریشه در قلمه ها، استفاده کرد. هورمون اتیلن سبب ریزش برگ و میوه در گیاهان می شود. به عبارتی اگر اکسین کم و اتیلن زیاد باشد، این فرایند رخ می دهد. در این فرایند در قاعده دم برگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می شود.
- (۲) از اکسین و جیبرلین برای پرورش و تولید میوه های بدون دانه (مانند پرتقال بدون دانه که از تخمدان منشأ گرفته است) و هم چنین درشت کردن میوه ها استفاده می شود. هورمون سیتوکینین رشد جوانه های جانبی را تحریک می کند. اکسین رشد آن ها را مهار می کند.
- (۴) اکسین ریشه زایی را تحریک می کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می رود. ممانعت از رویش دانه در هنگام جوانه زنی، از وظایف آبسیزیکاسید است.

تست و پاسخ ۹

- طبق مطلب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در یک نوجوان ۱۳ ساله، می تواند ناشی از ترشح هورمونی باشد که»
- الف) کاهش میزان مبارزه بدن با میکروب ها از طریق پروتئین ها - از ناحیه ای در زیر پرده دیافراگم ترشح می شود
- ب) افزایش نیاز به انواعی از ویتامین های گروه B - یاخته های تولیدکننده آن توسط حفره ای استخوانی محصور شده اند
- ج) کاهش میزان خاصیت اسیدی بخشی از لوله گوارش - اندام هدف و اندام تولید کننده آن یکسان است
- د) عدم اختلال در فعالیت گروهی از پروتئین های خون - احتمال ایجاد شکستگی بین تنه و سر استخوان ران را افزایش می دهد

- (۱) الف - ب - ج - د
- (۲) الف - ب - ج - د
- (۳) الف - ب - ج
- (۴) الف - ب - ج - د

(زیست یازدهم - فصل ۴ - غده های درون ریز)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی همه موارد:

الف) کورتیزول می تواند سبب کاهش قدرت دستگاه ایمنی شود؛ در بدن پروتئین هایی مثل پروتئین های مکمل یا پادتن ها در مبارزه با میکروب ها نقش دارند. در این شرایط به دلیل اختلال در فعالیت این پروتئین ها، میزان مبارزه بدن با میکروب ها هم کاهش می یابد.

نکته هورمون های مختلفی بر سیستم ایمنی اثر دارند که گروهی از آن ها باعث تقویت ایمنی می شوند مثل پرولاکتین یا تیموسین (در بلوغ لنفوسیت ها نقش دارد)، از طرفی گروهی هم سبب تضعیف ایمنی می شوند مثل کورتیزول.

ب) این مورد در ارتباط با هورمون رشد که سبب تقسیم یاخته های غضروفی در صفحه رشد می شود، صحیح است. می دانیم که برای تقسیم طبیعی یاخته های بدن از جمله غضروفی ها به وجود ویتامین های فولیک اسید و B_{12} نیاز است.

نکته فولیک اسید برای تقسیم طبیعی همه یاخته های بدن لازم است، اما در مورد یاخته های بنیادی و خون ساز، اهمیت آن بیشتر معلوم می شود به دلیل نقش حیاتی تر این یاخته ها. خود فولیک اسید برای عملکرد صحیح خود به ویتامین B_{12} وابسته است.

ج) افزایش pH در لوله گوارش در دوازده رخ می دهد. محرک ترشح سکرترین که با اثر بر لوزالمعده سبب افزایش ترشح بی کربنات از آن و در نتیجه، سبب افزایش pH دوازده می شود، کیموس اسیدی معده است که به دوازده وارد می شود، پس هر چه این کیموس، اسیدی تر باشد، ترشح سکرترین بیشتر می شود و pH دوازده هم بیشتر افزایش می یابد. گاسترین که از یاخته های درون ریز معده ترشح می شود و بر یاخته های اصلی و کناری غدد آن اثر می گذارد، موجب افزایش ترشح اسید معده و کاهش بیشتر pH بخش از لوله گوارش می شود. با افزایش ترشح گاسترین، امکان افزایش ترشح سکرترین هم وجود دارد و این یعنی افزایش pH در دوازده.

د) هورمون پاراتیروئیدی با افزایش مقدار کلسیم خون (با افزایش برداشت کلسیم از استخوان ها به خوناب) از اختلال در عملکرد پروتئین های مؤثر در انعقاد خون جلوگیری می کند؛ زیرا کلسیم برای فرایند انعقاد خون ضروری است. هورمون پاراتیروئیدی به دلیل نقش در افزایش برداشت کلسیم از استخوان ها، در کاهش تراکم استخوان نقش دارد و از این طریق می تواند احتمال ایجاد شکستگی های استخوان را افزایش دهد.

تست و پاسخ ۱۰

ساختاری که در حفظ دانه و پراکنش آن در گیاه نقش دارد، از رشد و نمو بخشی از گل حاصل شده است که

میوه

۱) کدو - داخلی ترین حلقه گل در هر گیاه کدو را تشکیل می دهد

۲) هلو - پوششی دولایه دارد و یاخته های دولاد را در بر می گیرد

۳) سیب - در گیاه آلبالو، بخشی وسیع، صاف و متصل به چهار حلقه هم مرکز است

۴) فلفل دلمه ای - همانند پرتقال، واحدهای سازنده آن با دیواره ای از هم جدا شده اند

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۸ - میوه)

پاسخ تشریحی طبق فعالیت ۷ فصل ۸ زیست شناسی ۲، در میوه فلفل دلمه ای همانند میوه پرتقال، فضای تخمدان توسط دیواره برچه ها به طور کامل به چندین بخش تقسیم شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) طبق شکل کتاب درسی، میوه کدو از رشد تخمدان حاصل می شود و حقیقی است. کدو گل تک جنسی دارد و لذا گل های نر فاقد حلقه چهارم هستند و به میوه تبدیل نمی شوند. به عبارتی هر گیاه کدو، میوه کدو نمی دهد.

۲) میوه هلو حاصل رشد تخمدان است. دقت کنید تخمک (نه تخمدان) پوششی دولایه دارد و یاخته های دولاد بافت خورش را در بر می گیرد.

۳) میوه سیب کاذب و حاصل رشد نهج است. نهج در همه گل ها ساختاری وسیع است که ممکن است صاف، برآمده یا گود (مانند گل گیاه آلبالو) باشد.

نکته میوه حقیقی حاصل رشد تخمدان است. اما میوه می تواند از رشد ساختارهای دیگر گیاه هم ایجاد شود که به آن میوه کاذب می گویند. دقت کنید میوه کاذب ممکن است حاصل رشد بخش هایی غیر از گل هم باشد.

تست و پاسخ ۱۱

هر گیاه نهان دانه ای که در سال دوم زندگی خود به تولید دانه می پردازد، چه مشخصه ای دارد؟

۱) پس از انجام نخستین تولیدمثل جنسی، از بین می روند.

۲) در هر تخمدان خود می توانند بیش از یک سال لقاح انجام دهند.

۳) در سال اول زندگی خود، نمی توانند ساقه گل دهنده ایجاد نمایند.

۴) بیشتر از یک سال از عمر خود، رشد رویشی انجام می دهند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۸ - عمر گیاهان چه قدر است؟)

پاسخ تشریحی

گیاهان دوساله و گیاهان چندساله‌ای که هر سال رشد زایشی دارند، در سال دوم به تولید دانه می‌پردازند. همه گیاهان ذکرشده بیش از یک سال (حداقل دو سال) رشد رویشی انجام می‌دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای گیاهان چندساله ذکرشده صادق نیست.

۲) توجه کنید که هیچ گیاهی نمی‌تواند در یک تخمدان، بیش از یک مرتبه لقاح انجام دهد، چون بعد از انجام لقاح، گل و تخمدان مربوطه از بین می‌رود و می‌تواند به میوه و دانه تبدیل شود. برای رشد زایشی بعدی گل‌های جدیدی تولید می‌شود.

۳) گیاهان دوساله در سال دوم، ساقه گل‌دهنده ایجاد می‌کنند. اما گیاهان چندساله ذکر شده می‌توانند در همه سال‌های زندگی خود، ساقه گل‌دهنده ایجاد کنند.

نکته

گیاهان چندساله می‌توانند رشد زایشی متفاوتی داشته باشند، بعضی از آن‌ها می‌توانند هر سال، گل، دانه و میوه تولید کنند، ولی بعضی از آن‌ها ممکن است چند سال، فقط رشد رویشی داشته باشند و بعد به تولید گل و دانه بپردازند.

تست و پاسخ ۱۲

مطابق متن کتاب درسی، اختلالات هورمونی ناشی از مصرف قرص‌های ضد بارداری، منجر به ایجاد نوعی تومور در تخمدان (های) زنی بالغ شده است. کدام مورد در خصوص این نوع تومور درست است؟

تومور بدخیم

- ۱) به طور حتم بهترین روش تشخیص آن، آزمایش خون است.
- ۲) می‌تواند در پی تکثیر با سرعت کم یاخته‌های پوششی تغییر یافته ایجاد شود.
- ۳) به طور حتم یاخته‌های آن، فاقد توانایی عبور از دیواره رگ‌های لنفی مجاور خود هستند.
- ۴) ممکن است در محلی به غیر از تخمدان، سبب برهم خوردن تعادل تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها شود.

(زیست یازدهم - فصل ۶ - وراثت و محیط هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه •• تومورهای بدخیم و خوش خیم

- ۱) تومورهای بدخیم همانند تومورهای خوش خیم، می‌توانند به دلیل نقص در ماده وراثتی یاخته‌ها به وجود بیایند.
- ۲) هر دو نوع تومور، واجد یاخته‌هایی هستند که سرعت تقسیم زیادی داشته و نسبت به یاخته‌های معمول، در زمان کم‌تری مراحل چرخه یاخته‌ای (اینترفاز و تقسیم) را طی می‌کنند.
- ۳) توجه داشته باشید به توده‌های خوش خیم برخلاف بدخیم، سرطان گفته نمی‌شود. به عبارتی، استفاده از واژه «سرطان» برای تومورهای خوش خیم یکی از تله‌های رایج تستی است.
- ۴) لیپوما نوعی توده یاخته‌ای خوش خیم و ملانوما نوعی توده یاخته‌ای بدخیم در پوست است. لیپوما به دلیل تکثیر یاخته‌های چربی و ملانوما به دلیل تکثیر بیش از حد یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود.
- ۵) علاوه بر تومورهای بدخیم، تومورهای خوش خیم نیز می‌توانند در فعالیت اندام‌های مجاور خود اختلال ایجاد کنند. مطابق متن کتاب درسی، تومورهای خوش خیم به طور معمول آن قدر بزرگ نمی‌شوند که در فعالیت اندام اختلال ایجاد کنند! پس می‌شه برداشت کرد در بعضی شرایط می‌تونن!



ملانوما



لیپوما

۶) تومورهای بدخیم برخلاف تومورهای خوش خیم می‌توانند در بدن پخش شوند! به عبارتی، یاخته‌هایی از توده سرطانی می‌توانند از یک نقطه بدن به نقطه دیگر بروند که این فرایند می‌تواند توسط جریان خون یا لنف رخ دهد و فقط مختص تومورهای بدخیم است و در ارتباط با تومورهای خوش خیم صادق نیست!

پاسخ تشریحی

طبق متن کتاب درسی، مصرف قرص‌های ضد بارداری از عوامل ایجاد سرطان محسوب می‌شود. تومورهای خوش خیم، سرطان نامیده نمی‌شوند؛ بلکه سرطان نام دیگر تومورهای بدخیم است. تومور بدخیم می‌تواند به بافت‌های مجاور خود حمله کند. این تومورها توانایی رشد و پخش شدن در بدن را دارند؛ یعنی یاخته‌هایی از آن‌ها می‌توانند جدا شوند و به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. تومور در نتیجه برهم خوردن تعادل تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها ایجاد می‌شود. بنابراین یاخته‌های تومور بدخیم می‌توانند در نواحی غیر از محل ایجاد خود سبب برهم خوردن تعادل تقسیم و مرگ یاخته‌ها شوند.



نکته علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است به عبارتی عوامل محیطی مثل پرتو فرابنفش و یا مصرف بعضی مواد می تواند بر روی دناى یاخته ها اثر بگذارد و از این طریق سبب افزایش سرعت تکثیر یاخته ها شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) آزمایش خون صرفن به تشخیص سرطان کمک می کند بنابراین نمی توان گفت بهترین روش تشخیص سرطان است؛ برای تشخیص قطعی، به روش هایی مثل بافت برداری نیاز است.

۲) دقت کنید تومورهای خوش خیم، رشد کمی دارند. اما سرطان ها رشد سریع تری دارند، پس یاخته های آن ها با سرعت زیاد تقسیم می شوند.

نکته دقت کنید که هم در تومورهای خوش خیم و هم بدخیم، سرعت تقسیم یاخته ها نسبت به قبل افزایش یافته است، مثلاً در لیپوما، یاخته ای چربی نسبت به حالت معمول خود، سریع تر تقسیم می شوند، اما این ها نسبت به یاخته های سرطانی، آهسته تر تقسیم می شوند، به همین دلیل تومورهای خوش خیم برخلاف بدخیم ها، رشد کم تری دارند.

۳) تومور بدخیم یا سرطان می تواند به بافت های مجاور خود حمله کند و توانایی پخش شدن در بدن را دارد؛ یعنی یاخته هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف، به نواحی دیگر بدن می روند، در آن جا مستقر می شوند و رشد می کنند. پس یاخته های آن می توانند از رگ های لنفی عبور کنند.

تست و پاسخ ۱۳

با توجه به گیرنده های حسی مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) گیرنده های حسی در هر واحد بینایی چشم زنبور عسل، به صورت مستقل تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می کنند.

۲) گیرنده های حسی در خط جانبی ماهی، پیام عصبی را از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود به یاخته عصبی حسی منتقل می کنند.

۳) نوعی از گیرنده های حسی در پای جیرجیرک، در پی لرزش پرده صماخ، پیام عصبی را به سمت دومین گره طناب عصبی می فرستند.

۴) پیام های عصبی ایجاد شده در گیرنده های حسی موهای حسی پای مگس، از طریق رشته های عصبی درون پای جانور هدایت می شوند.

(زیست یازدهم - فصل ۲ - گیرنده های حسی جانوران)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گیرنده های مژک دار در خط جانبی ماهی ها دارای زوائد سیتوپلاسمی (مژک ها) هستند که در تولید پیام عصبی نقش دارند، این یاخته ها از طریق قاعده خود که فاقد زوائد سیتوپلاسمی هستند، پیام عصبی را به رشته عصبی منتقل می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) هر یک از واحدهای بینایی در چشم مرکب حشرات، به طور جداگانه تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی، ایجاد می کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می کند. در هر واحد بینایی، چندین گیرنده بینایی دیده می شود.

۳) لرزش پرده صماخ در اثر امواج صوتی، گیرنده های مکانیکی صدا را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک می کند، این گیرنده ها پیام عصبی تولید کرده و به سمت دومین گره طناب عصبی شکمی ارسال می کنند. گیرنده های مکانیکی صدا در پاهای جلویی جیرجیرک قرار دارند و طبق دستگاه عصبی حشرات پیام های عصبی خارج شده از این پاها به گره عصبی دوم در طناب عصبی جانور فرستاده می شود.

۴) پیام عصبی تولید شده توسط گیرنده های شیمیایی درون موهای حسی روی پاهای مگس، توسط رشته های عصبی این گیرنده ها که درون پای جانور قرار دارد به سمت دستگاه عصبی مرکزی جانور هدایت می شود.

نکته در حشرات، گیرنده های مکانیکی صدا و گیرنده های شیمیایی می توانند در پاهای جانور قرار داشته باشند.

تست و پاسخ ۱۴

یاخته های زامه را

خارجی ترین یاخته های مسیر اسپرم زایی یک فرد سالم که در نزدیکی سطح بیرونی لوله اسپرم ساز قرار گرفته اند، چه مشخصه ای دارند؟

۱) نسبت به یاخته های زام یاخته (اسپرمتوسیت) ثانویه، واجد هسته بزرگ تر و محتویات سیتوپلاسمی بیشتری است.

۲) برعکس یاخته های زامه (اسپرم)، بیشترین فشردگی مرکز تنظیم ژنتیک را نسبت به سایر یاخته های دیواره دارند.

۳) همانند یاخته های زام یاخته (اسپرمتوسیت) اولیه، هر فام تن (کروموزوم) آن دارای یک فام تن (کروموزوم) شبیه خود است.

۴) برخلاف یاخته های زام یاختک (اسپرماتید)، یاخته هایی با تعداد مجموعه فام تنی (کروموزومی) متفاوت از خود ایجاد می کنند.

(زیست یازدهم - فصل ۷ - زامه زایی)

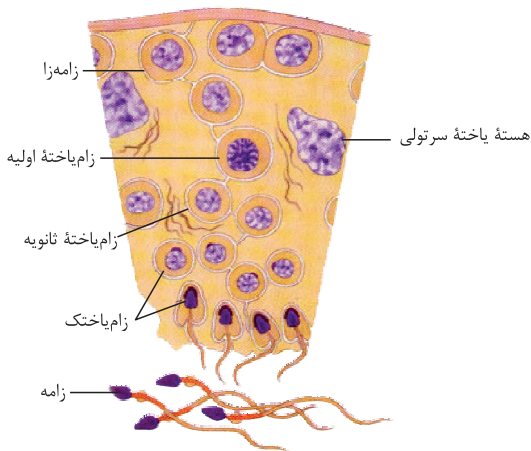
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

منظور از صورت سؤال، یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا) یا همان یاخته‌های زاینده مسیر اسپرم‌زایی است. با توجه به شکل کتاب درسی، یاخته‌های اسپرماتوگونی نسبت به یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه، هسته بزرگ‌تر و مقدار سیتوپلاسم بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بیشترین فشردگی هسته (مرکز تنظیم ژنتیک) مربوط به اسپرم‌ها (نه اسپرماتوگونی) است. همچنین دقت کنید در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، میزان فشردگی هسته برخی اسپرماتیدها نسبت به اسپرماتوگونی بیشتر است.



نکته

دقت کنید در مسیر اسپرم‌زایی، یاخته‌هایی که توانایی تقسیم دارند (اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه) توانایی فشردگی فام‌تن‌های خود را دارند، اما این فشردگی فام‌تن‌ها با فشردگی هسته متفاوت است. اسپرماتیدها و اسپرم‌ها، هسته خود را فشردگی می‌کنند!

۳)

در یاخته‌های ۲n (مثل اسپرماتوگونی) مردان، ۲۲ جفت کروموزوم غیرجنسی وجود دارد که دو به دو مشابه هستند (کروموزوم‌های هم‌تا). اما دقت کنید که در یاخته‌های مذکور، کروموزوم‌های جنسی X و Y با یکدیگر مشابه (هم‌تا) نیستند.

نکته

در زنان، همه فام‌تن‌ها (جنسی‌ها و غیر جنسی‌ها) یک فام‌تن هم‌تا برای خود دارند، چرا که زنان فقط یک نوع فام‌تن جنسی (X) دارند.

۴)

یاخته‌های اسپرماتوگونی، تقسیم میتوز انجام می‌دهند و دو یاخته دیپلوئید ایجاد می‌کنند. بنابراین یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی، دیپلوئیداند و تعداد مجموعه کروموزومی مشابهی با یاخته اسپرماتوگونی دارند.

تست و پاسخ ۱۵

به دنبال تحریک برخی گیرنده‌های پوستی دست انسان پس از برخورد با یک جسم داغ، گروهی از یاخته‌های عصبی سبب بروز واکنشی سریع و غیرارادی در فرد می‌شوند. با توجه به همه یاخته‌های شرکت‌کننده در این واکنش، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

نورون حسی + نورون‌های رابط و حرکتی + یاخته‌های ماهیچه‌ای

- ۱) هر یاخته عصبی که به طور کامل در بخش خاکستری نخاع قرار دارد، ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی ترشح می‌کند.
 - ۲) هر یاخته‌ای که بخشی از رشته (های) عصبی آن در ریشه شکمی نخاع قرار دارد، با یاخته دیگری سیناپس تحریکی دارد.
 - ۳) هر یاخته‌ای که تحریک می‌شود، به طور حتم نوعی ناقل عصبی به گیرنده پروتئینی مستقر در غشای آن متصل شده است.
 - ۴) هر یاخته‌ای که در نوعی سیناپس تحریکی با نورون حسی شرکت می‌کند، موجب آزاد شدن کلسیم در یکی از ماهیچه‌های بازو می‌شود.
- (زیست یازدهم - فصل ۱ - انعکاس عقب کشیدن دست)

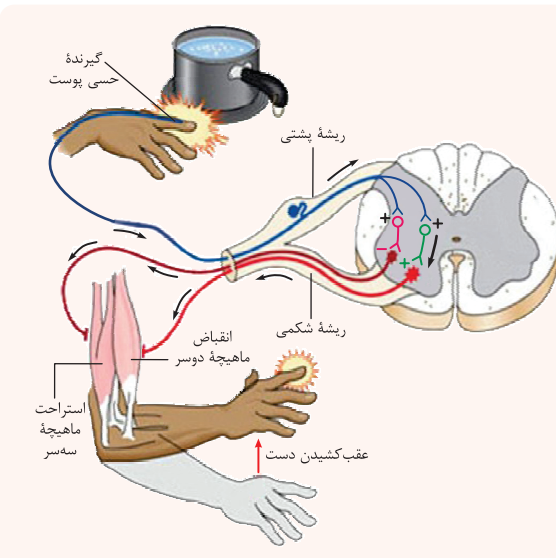
پاسخ: گزینه ۱

درس نامه ●● انعکاس عقب کشیدن دست

۱) در این انعکاس به دنبال برخورد دست با جسم داغ، نوعی نورون حسی تحریک می‌شود. جسم یاخته‌ای، دندریت و بخشی از آکسون این نورون در ریشه پشتی نخاع قرار دارد.

۲) نورون حسی تحریک‌شده با دو نورون رابط در ماده خاکستری نخاع سیناپس تحریکی دارد، یعنی ناقل عصبی ترشح‌شده می‌تواند به گیرنده خود متصل شود و در این نورون‌ها، پیام عصبی ایجاد کند (ایجاد پتانسیل عمل)

۳) یکی از نورون‌های رابط با نورون حرکتی مربوط به ماهیچه جلوبازو سیناپس تحریکی دارد → ایجاد پتانسیل عمل در آن. این نورون حرکتی موجب تحریک ماهیچه جلوبازو می‌شود → انقباض ماهیچه و بالا آمدن دست.



۴) نورون رابط دیگر اگرچه تحریک شده است، اما نوع ناقل عصبی مهارتی ترشح می کند که سبب مهار نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو می شود ← عدم ایجاد پتانسیل عمل در نورون حرکتی ← عدم آزادسازی ناقل عصبی در سیناپس بین این نورون حرکتی و ماهیچه پشت بازو ← عدم انقباض ماهیچه پشت بازو

۵) نورون های رابط به طور کامل در ماده خاکستری نخاع قرار دارند. پایانه های آکسون نورون حسی، جسم یاخته ای، دندریت و بخش ابتدایی آکسون های نورون های حرکتی هم در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.

جمع بندی سیناپس های انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ

نوع سیناپس	یاخته پیش سیناپسی	یاخته پس سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	ماده خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلوی بازو	
مهارتی	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلوی بازو	در مجاورت ماهیچه جلوی بازو
غیرفعال	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماده خاکستری نخاع
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماهیچه پشت بازو	در مجاورت ماهیچه پشت بازو

پاسخ تشریحی در انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد با جسم داغ، نورون های رابط به طور کامل در ماده خاکستری نخاع قرار دارند. هر دوی این یاخته ها در اثر فعالیت نورون حسی تحریک می شوند که نتیجه آن، آزاد شدن ناقل های عصبی به فضای سیناپسی است. دقت کنید حتی نورون رابطی که باعث مهار نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه سر بازو می شود، نیز نوعی ناقل عصبی ترشح می کند که سبب مهار شدن نورون پس سیناپسی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) آکسون نورون های حرکتی در ریشه شکمی نخاع قرار دارند. نورون حرکتی که با ماهیچه سه سر بازو در ارتباط است، طی این انعکاس مهار می شود و با یاخته های ماهیچه سه سر بازو سیناپس تحریکی تشکیل نمی دهند.

۳) در این انعکاس، گیرنده حسی (که انتهای دندریت نورون حسی است) در اثر محرک، تحریک شده است که در این شرایط برای تحریک شدن، ناقل عصبی به گیرنده های غشایی آن متصل نشده است، زیرا این گیرنده، یاخته پس سیناپسی نیست بلکه خود محرک سبب تحریک آن شده است.

۴) نورون های رابط با نورون حسی، سیناپس تحریکی دارند. نورون رابطی که نورون حرکتی ماهیچه جلو بازو را تحریک می کند، سبب می شود این نورون حرکتی ماهیچه جلو بازو را به انقباض وادار کند که طی آن، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی این یاخته ها آزاد می شود، اما نورون رابط دیگر، سبب مهار نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه سر بازو می شود، در نتیجه، آزاد شدن کلسیم هم رخ نمی دهد.

جانوران دارای لقاح خارجی

تست و پاسخ ۱۶

مطابق اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور مهره دار که در بدن آن دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده مشاهده نمی گردد، یاخته های جنسی خود را به داخل محیط مایع اطراف خود رها می سازد. کدام مورد، در خصوص این جانور صادق است؟

- ۱) پوسته ضخیم و غیر ژله ای اطراف تخم، از جنین آن محافظت می کند.
- ۲) اندوخته غذایی تخمک جانور علی رغم کوتاه بودن دوره جنینی، زیاد است.
- ۳) دیواره ژله ای تخمک پس از لقاح، در مرحله ای از زندگی جنین، به عنوان غذای جنین، مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۴) مراحل رشد و نمو جنین به طور کامل، در دستگاه های تولیدمثلی با اندام های تخصص یافته طی می شود.

(زیست یازدهم - فصل ۷ - تغذیه و حفاظت از جنین)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، مهره داران واجد لقاح خارجی (بسیاری از ماهیان و دوزیستان بالغ) است. در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره ای چسبناک و ژله ای دارد که پس از لقاح، تخم ها را به هم می چسباند. این لایه ژله ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می کند و سپس به عنوان غذای اولیه آن، مورد استفاده جنین قرار می گیرد.



نکته همه مواد غذایی مورد نیاز جنین، همواره از اندوخته غذایی تخمک تأمین نمی‌شود؛ مثلاً در انسان، یاخته‌های تخریب‌شده جدار رحم در هنگام جایگزینی نیز، در تغذیه جنین در مراحل اولیه نقش دارند.

نکته در انسان، لایه زله‌ای تخمک علاوه بر آنکه در حفاظت از آن نقش دارد مانع از ورود اسپرم‌های بعدی به آن، بعد از لقاح می‌شود. به دنبال لقاح، این لایه زله‌ای تغییر می‌کند و جدار لقاحی ساخته می‌شود که مانع ورود اسپرم‌های بعدی به آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جانوران تخم‌گذار مثل خزندگان، پرندگان و پلاتی‌پوس، وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند.

۲) اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته آن‌ها دارد. در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، میزان این اندوخته کم است.

۴) انجام لقاح داخلی، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است. جانوران صورت سؤال، دارای لقاح خارجی هستند.

نکته در بین ماهی‌ها، اسبک‌ماهی دارای لقاح داخلی است. لقاح در این ماهیان، در بدن جانور رخ می‌دهد. پرورش جنین‌ها هم در بدن جانوران رخ می‌شود.

انواعی از لنفوسیت‌ها

تست و پاسخ ۱۷

مشخصه مشترک همه گویچه‌های سفید بدون دانه و دارای هسته گرد یا بیضی شکل که در مویرگ‌های خونی اطراف تیموس یافت می‌شوند و به نوعی توانایی شناسایی عوامل بیگانه را دارند، کدام است؟

۱) همواره در مواجهه با یاخته هدف، نوعی پروتئین دفاعی را ابتدا وارد مایع بین یاخته‌ای می‌کنند.

۲) قادرند به نحوی سبب راه‌اندازی فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته هدف خود شوند.

۳) می‌توانند به نوعی سبب افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار بافتی شوند.

۴) دارای گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) در ساختار غشای پلاسمایی خود هستند.

(زیست یازدهم - فصل ۵ - گویچه‌های سفید)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه •• لنفوسیت‌ها

۱) لنفوسیت‌ها، گویچه‌های سفید بدون دانه‌ای هستند که هسته گرد یا بیضی آن‌ها، بیشتر حجم یاخته را اشغال کرده است.

۲) گروهی از آن‌ها در دفاع غیر اختصاصی (لنفوسیت کشنده طبیعی) و گروهی هم در خط دفاعی اختصاصی فعالیت می‌کنند (لنفوسیت‌های B و T)

۳) همه لنفوسیت‌های اولیه متعلق به دفاع اختصاصی، در مغز استخوان تولید می‌شوند، گروهی از آن‌ها در همان جا بالغ می‌شوند (لنفوسیت‌های B) و گروهی هم به تیموس می‌آیند و در آن جا بالغ می‌شوند (لنفوسیت‌های T)، پس هر لنفوسیت دفاع اختصاصی که در خون یا لنف دیده می‌شود، توانایی شناسایی آنتی‌ژن را ندارد.

۴) همه لنفوسیت‌ها با ترشح اینترفرون نوع ۱ می‌توانند در خط دوم دفاعی هم فعالیت کنند.

۵) لنفوسیت‌های B یا T اولیه و حتی خاطره‌ها، خودشان مستقیم با عامل بیگانه مبارزه نمی‌کنند، بلکه پس از شناسایی آنتی‌ژن، لنفوسیت‌های عمل‌کننده‌ای می‌سازند که این‌ها در مبارزه نقش دارند.

۶) پلاسموسیت‌های حاصل از لنفوسیت‌های B، پادتن ترشح می‌کنند که از نظر شکل سه‌بعدی شبیه گیرنده آنتی‌ژن لنفوسیت حاصل از آن است.

۷) پلاسموسیت‌ها، قادر به شناسایی آنتی‌ژن نیستند، اما لنفوسیت‌های T کشنده، می‌توانند با گیرنده‌های خود، آن‌ها را شناسایی کنند.

۸) لنفوسیت‌های T و یاخته کشنده طبیعی با ترشح اینترفرون نوع ۲ در فعال‌سازی ماکروفاژها و مبارزه با سرطان‌ها نقش دارند؛ پس این یاخته‌ها هم از طریق ترشح اینترفرون نوع ۲ و هم از طریق القای مرگ یاخته‌ای، در مبارزه با این یاخته‌ها نقش دارند.

۹) لنفوسیت‌های T کشنده، به طور مستقیم سبب نابودی عامل بیگانه (مثل ویروس‌ها) نمی‌شوند، بلکه یاخته‌های آلوده به ویروس، سرطانی یا بافت پیوند زده شده را از بین می‌برند (مثل یاخته کشنده طبیعی).

خودت حل کنی بهتره همه انواع لنفوسیت‌ها مثل T و B بالغ و یاخته‌های خاطره و عمل‌کننده حاصل از تقسیم آن‌ها و همین‌طور یاخته کشنده طبیعی می‌توانند در این مویرگ‌ها دیده شوند. همه این یاخته‌ها نیز می‌توانند به نوعی عوامل بیگانه را شناسایی کنند.

نکته تیموس نوعی اندام لنفی است، پس لنف در آن جریان دارد. از آنجایی که گویچه‌های سفید در لنف وجود دارند و می‌توانند بین خون و لنف هم در گردش باشند، این یاخته‌ها می‌توانند در تیموس هم دیده شوند. یک ویژگی گویچه‌های سفید جابه‌جایی آن‌ها بین خون و لنف است، پس به جز لنفوسیت‌های T که در تیموس بالغ می‌شوند سایر لنفوسیت‌ها (گویچه‌های سفید) را نیز می‌توان در تیموس و رگ‌های خونی و لنفی اطراف آن مشاهده کرد.



پاسخ تشریحی لنفوسیت‌های B بالغ و خاطره، با ایجاد پلاسموسیت و ترشح پادتن توسط این یاخته‌ها می‌توانند در افزایش بیگانه‌خواری نقش داشته باشند. لنفوسیت‌های T بالغ و T‌های کشته و خاطره و هم‌چنین یاخته کشته طبیعی نیز با نقش داشتن در مرگ یاخته‌های آلوده (هدف خود) و همین‌طور با ترشح اینترفرون نوع ۲ (توسط لنفوسیت‌های T و کشته طبیعی) می‌توانند سبب افزایش بیگانه‌خواری شوند. به دنبال مرگ یاخته هدف توسط پرفورین و آنزیم الفاکننده مرگ یاخته‌ای، افزایش بیگانه‌خواری به دلیل پاکسازی بدن از یاخته‌های مرده رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاهی اوقات پادتن یا لنفوسیت‌های T، با ویروس‌ها مقابله می‌کنند که یاخته محسوب نمی‌شوند.

۲) به عنوان مثال برای لنفوسیت B صادق نیست. این مورد درباره یاخته‌های کشته طبیعی و لنفوسیت‌های T صادق است.

نکته خود لنفوسیت‌های اولیه به طور مستقیم با عوامل بیگانه مبارزه نمی‌کنند، بلکه یاخته‌هایی را می‌سازند (عمل‌کننده‌ها) که این‌ها با تولید و ترشح موادی در مبارزه با عوامل بیگانه نقش دارند.

۳) برای لنفوسیت کشته طبیعی صدق نمی‌کند، زیرا مربوط دفاع غیراختصاصی است و فاقد گیرنده آنتی‌ژنی می‌باشد.

نکته لنفوسیت‌های کشته طبیعی هم قادر به شناسایی عوامل بیگانه هستند. دقت کنید در سطح عوامل بیگانه مثلن باکتری‌ها یا ویروس‌ها، انواع مختلفی از مولکول‌ها وجود دارد. گروهی از این مولکول‌ها مثلن در همه باکتری‌ها دیده می‌شود، یاخته‌های خط دوم دفاعی (گویچه‌های سفیدی مثل نوتروفیل‌ها) این مولکول‌ها را شناسایی می‌کنند، یعنی ویژگی‌های عمومی را؛ اما در این عوامل، مولکول‌های دیگری هم وجود دارد که مختص خود آن‌هاست، لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، این مولکول‌های ویژه را شناسایی می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۸

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به ترتیب چند مورد در خصوص گیاه لوبیا و ذرت صحیح است؟

- (الف) برگ‌های رویانی با قابلیت انجام فتوسنتز دارد. (ب) ذخیره غذایی دانه بالغ، بخشی از رویان است. (ج) رویان آن در مرحله‌ای از رشد خود، قلبی‌شکل است. (د) بیشترین حجم دانه رسیده را بافت آندوسپرم اشغال می‌کند. (ه) لپه (ها) مشخص‌ترین بخش رویان موجود در دانه گیاه است.
- (۱) ۴ مورد - ۲ مورد (۲) ۳ مورد - ۲ مورد (۳) ۴ مورد - ۳ مورد (۴) ۳ مورد - ۳ مورد

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۸ - تفهم تقسیم می‌شود.)

پاسخ تشریحی (الف) فقط مربوط به لوبیا است، زیرا رویش روزمینی دارد و لپه‌ها پس از خروج از خاک برای مدتی فتوسنتز می‌کنند. ذرت رویش زیرزمینی دارد.

(ب) فقط مربوط به لوبیا است. در ذرت، آندوسپرم ذخیره غذایی دانه بالغ باقی می‌ماند، اما در لوبیا مواد غذایی آندوسپرم به لپه می‌روند و در آن‌جا ذخیره می‌شوند، به عبارتی ذخیره غذایی دانه بالغ لوبیا، لپه‌ها هستند که جزئی از رویان می‌باشند. آندوسپرم جزء دانه هست، اما جزء رویان نه! رویان از لپه (ها)، ریشه و ساقه رویانی تشکیل شده است.

(ج) فقط مربوط به لوبیا است که گیاهی دولپه می‌باشد و رویان آن، در طی بخشی از رشد خود، قلبی‌شکل است.

(د) فقط مربوط به ذرت است. بیشتر فضای دانه رسیده (بالغ) لوبیا توسط لپه‌ها اشغال می‌شود.

(ه) در مورد هر دو گیاه صادق است و لپه مشخص‌ترین بخش رویان در دانه هر دو گیاه می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۹

در ارتباط با یاخته‌های مراحل تخمک‌زایی در یک خانم سالم و جوان، کدام مورد نادرست است؟

(۱) فقط برخی از یاخته‌هایی که می‌توانند پس از لقاح با زامه، توده یاخته‌ای ایجاد کنند، به دنبال تقسیم یاخته‌ای، مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت کرده‌اند.

(۲) همه یاخته‌هایی که می‌توانند در غده‌های جنسی به وجود آیند، با یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون (های) جنسی ارتباط نزدیکی دارند.

(۳) فقط برخی از یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دوفامینکی (کروماتیدی) دارند، تقسیم سیتوپلاسم نابرابر انجام می‌دهند.

(۴) همه یاخته‌هایی که توانایی شروع لقاح را دارند، دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) هستند و خارج از غدد جنسی تولید می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۷ - تفهم زایی)



پاسخ تشریحی اووسیت ثانویه و جسم قطبی، توانایی لقاح را دارند (طبق متن کتاب، لقاح زمانی آغاز می شود که غشای یک زامه و غشای مام یاخته ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند)؛ این یاخته ها در غدد جنسی تولید می شوند. یاخته هایی از مسیر تخمک زایی که در خارج از غدد جنسی (تخمدان ها) تشکیل می شوند، تخمک لقاح یافته و دومین جسم قطبی هستند که این ها زمانی تشکیل می شوند که لقاح آغاز شده است. دقت کنید حتی اگر دومین جسم قطبی هم توانایی لقاح داشته باشد، باز هم این گزینه غلط است، چون درباره همه یاخته هایی با این توانایی درست نیست. بررسی سایر گزینه ها:

۱) اووسیت ثانویه و در مواقعی جسم قطبی می توانند با اسپرم لقاح یابند و در پی تقسیمات یاخته حاصل از لقاح، توده ی یاخته ای ایجاد کنند. دقت کنید که تقسیم سیتوپلاسم اووسیت اولیه و ثانویه به صورت نابرابر است؛ به عبارتی اووسیت ثانویه نسبت به جسم (های) قطبی، سیتوپلاسم بیشتری دریافت کرده است.

۲) اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی، در درون تخمدان ایجاد می شوند. در اطراف همه ی این یاخته ها، یاخته های فولیکولی دیپلوئید مشاهده می شوند که می توانند هورمون (های) جنسی را ترشح کنند.

نکته یاخته های فولیکولی در حال رشد که یک یاخته در حال میوز را احاطه کرده اند و یاخته های جسم زرد (حاصل از یاخته های فولیکولی که به دنبال تخمک گذاری در تخمدان باقی مانده اند)، هورمون های استروژن و پروژسترون را ترشح می کنند.

۳) اووسیت اولیه و ثانویه و نخستین جسم قطبی، دارای کروموزوم های مضاعف یا دوکروماتیدی هستند. دقت کنید که تقسیم سیتوپلاسم نخستین جسم قطبی در صورت وقوع به صورت برابر رخ می دهد؛ هم چنین دقت کنید هر اووسیت اولیه و هم چنین هر اووسیت ثانویه، لزومن تقسیم سیتوپلاسم انجام نمی دهد، بلکه در شرایط خاصی (مانند وقوع لقاح برای اووسیت ثانویه) تقسیم سیتوپلاسم این اووسیت انجام می شود؛ پس این گزینه درباره فقط برخی از این یاخته ها، درست است.

تست و پاسخ ۲۰

مطابق مطالب کتاب های درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (با فرض عدم درمان بیماری)

«به طور معمول هرگاه فرد مبتلا به نوعی دیابت، دارای باشد،»

- ۱) غلظت طبیعی انسولین در خون خود - تولید یا ترشح هورمون ضدادراری در وی دچار کاهش شده است
- ۲) pH خون طبیعی - در خوناخود می تواند دارای هورمونی با محل تولید و ترشح متفاوت باشد
- ۳) حجم ادرار غیرطبیعی - در داخل ادرار خود، حاوی مقادیر زیادی از مولکول گلوکز خواهد بود
- ۴) غلظت غیرطبیعی گلوکز در خون خود - امکان تجزیه گلوکز در هیچ یک از یاخته های بدن وجود ندارد

(زیست یازدهم - فصل ۴ - دیابت)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در کتاب های درسی، سه نوع دیابت مطرح شده اند: دیابت شیرین نوع ۱، دیابت شیرین نوع ۲ و دیابت بی مزه. در افراد مبتلا به دیابت شیرین، به دلیل استفاده از چربی ها برای تولید انرژی مورد نیاز یاخته ها و تولید محصولات اسیدی ناشی از این تجزیه، میزان pH خون کاهش می یابد، در نتیجه فرد مورد نظر در سؤال، به دیابت بی مزه مبتلا شده است. طبق متن کتاب درسی، عامل ایجاد این بیماری، فقدان هورمون ضدادراری در بدن فرد است. این هورمون در هیپوتالاموس تولید و از هیپوفیز پسین ترشح می شود، اما دقت کنید ضدادراری تنها هورمونی نیست که این ویژگی را دارد، بلکه اکسی توسین هم در هیپوتالاموس تولید و از هیپوفیز پسین ترشح می شود که این هورمون می تواند در خوناخود دیده شود.

نکته هورمون های هیپوتالاموس از دو راه مختلف به هیپوفیز می رسند. آزادکننده ها و مهارکننده ها از طریق جریان خون و ضدادراری و اکسی توسین از طریق آسه یاخته های عصبی.

نکته طبق متن کتاب درسی، در دیابت بی مزه، فرد فاقد هورمون ضدادراری در خون خود است؛ نه این که این هورمون را به میزان کمتری ترشح کرده باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) هنگامی که سطح انسولین خون طبیعی است، فرد ممکن است به دیابت شیرین نوع ۲ یا دیابت بی مزه مبتلا باشد، چراکه فقط در دیابت شیرین نوع ۱، انسولین یا ترشح نمی شود یا به مقدار کمتری ترشح می شود. در دیابت شیرین نوع دوم، ترشح هورمون ضدادراری کاهش نیافته است.



نکته دیابت بی مزه و دیابت شیرین نوع ۱، به دلیل اختلال در ترشح نوعی هورمون ایجاد می شوند، اما دیابت شیرین نوع ۲، به دلیل اختلال در گیرنده های هورمون انسولین است.

نکته در هر سه نوع دیابت ذکر شده، میزان هورمون ضدادراری می تواند، در خون غیرطبیعی باشد. در دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ به دلیل افزایش دفع آب و افزایش گلوکز خون (افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب)، میزان این هورمون می تواند بیش از حد طبیعی باشد و در دیابت بی مزه نیز این هورمون در خون وجود ندارد.

۳ در هر سه نوع دیابت مذکور، حجم ادرار بیش از حد طبیعی است. وجود گلوکز در ادرار، فقط در دیابت شیرین محتمل است.

نکته ویژگی های مشترک همه انواع دیابت مطرح شده در کتاب درسی: افزایش حجم ادرار، افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب، تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس، کاهش بازجذب آب در کلیه ها نسبت به شرایط طبیعی.

۴ در دیابت شیرین، غلظت گلوکز در خون بیشتر از حد طبیعی است. در این نوع دیابت، گلوکز به یاخته ها نمی رسد (نمی تواند وارد آن ها شود)، در نتیجه یاخته ها از مواد دیگری استفاده می کنند؛ اما دقت کنید در یاخته های کبد و ماهیچه های امکان ذخیره گلوکز به صورت گلیکوژن وجود دارد که در این شرایط این گلیکوژن ها می توانند تجزیه شوند و گلوکز حاصل (مثلن در یاخته های ماهیچه ای) مصرف شود، پس هم چنان یاخته هایی در بدن، گلوکز دارند که می توانند آن ها را تجزیه کنند.

تست و پاسخ ۲۱

چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟

«بخشی از مغز انسان سالم و ایستاده که در عقب بطن چهارم قرار گرفته است.....» در مجاورت و تماس با لوب (های) پیشانی مخ قرار ندارد.

(الف) همانند هر بخشی که یاخته های آن به دنبال غذا خوردن می توانند تحریک شوند

(ب) همانند هر بخشی که آلوئیدها می توانند بر عملکرد آن تأثیر داشته باشند

(ج) برخلاف هر بخشی که در تعداد انقباضات ماهیچه اسکلتی دیافراگم نقش دارد

(د) برخلاف هر بخشی که در میزان تحریک شبکه هادی قلب نقش دارد

مخچه

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست یازدهم - فصل ۱ - مغز)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره مخچه بخشی از مغز است که در عقب بطن چهارم مغزی قرار دارد. این بخش از بدن از لوب های پیشانی دور است و در مجاورت آن ها قرار ندارد.

پاسخ تشریحی همه موارد به نادرستی عبارت را تکمیل می کنند.

(الف) علاوه بر پل مغزی که در ترشح بزاق نقش دارد و بصل النخاع که مرکز بلع در آن قرار دارد، غذا خوردن می تواند سبب ایجاد احساس لذت شود، پس سامانه کناره ای هم ممکن است به دنبال آن تحریک شود. بخشی از سامانه کناره ای با لوب پیشانی مجاورت دارد.

(ب) آلوئیدها می توانند اعتیادآور باشند، پس می توانند بر سامانه کناره ای و بخش هایی از قشر مخ (مثل بخش های پیشین و پسین) اثر بگذارند. بخشی از سامانه کناره ای و بخش هایی از قشر مخ می توانند با لوب پیشانی در مجاورت باشند.

(ج) پل مغزی و بصل النخاع در تنظیم تنفس نقش دارند، پس هر دو می توانند در تعداد انقباضات ماهیچه دیافراگم نقش داشته باشند. این دو ساختار با لوب پیشانی مجاورت و تماس ندارند.

(د) تحریک شبکه هادی به صورت خودبه خودی رخ می دهد، اما بصل النخاع و هیپوتالاموس می توانند بر تعداد ضربان قلب اثر داشته باشند. هیپوتالاموس با لوب پیشانی مجاورت دارد. به شکل ۱۶ در فصل اول کتاب درسی زیست شناسی ۲ خوب دقت کنید. اما بصل النخاع با این لوب، مجاورتی ندارد.

تست و پاسخ ۲۲

در خصوص پاسخ گیاهان به عوامل محیطی مطرح شده در کتاب درسی، هر عامل محیطی که می تواند

(۱) بر رشد جهت دار بخشی از ساقه مؤثر باشد، بر گل دهی گیاه داوودی نیز اثرگذار است

(۲) تعیین کننده زمان گل دهی باشد، باعث بسته شدن گلبرگ های بعضی گل ها در شب می شود

(۳) باعث تفاوت رشد در یاخته های دو طرف ساقه شود، در تولید مریستم زایشی نقش مهمی دارد

(۴) سبب ایجاد برگ های پولک مانند بر روی جوانه ها شود، بر رویش دانه ها هم اثر دارد

(زیست یازدهم - فصل ۹ - پاسخ به محیط)

پاسخ: گزینه ۴





پاسخ تشریحی

طبق متن کتاب درسی، به دنبال کاهش دما، برگ‌های بعضی درختان می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند؛ به عبارتی، دما در این فرایند نقش دارد. می‌دانیم که دما می‌تواند بر رویش دانه‌ها هم اثر داشته باشد؛ مثلاً دما می‌تواند مانع رویش بعضی از آن‌ها شود و یا دمای مناسب سبب تسریع رشد دانه‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زمین‌گرایی و نورگرایی می‌تواند بر جهت رشد ساقه اثر داشته باشند. گرانش زمین بر گل‌دهی گیاهان از جمله داوودی اثری ندارد!

نکته

ساقه، زمین‌گرایی منفی دارد، بنابراین در خلاف جهت نیروی گرانش زمین رشد می‌کند، یعنی رو به بالا؛ اما ریشه زمین‌گرایی مثبت دارد و در جهت این نیروی گرانش رشد می‌کند، یعنی به سمت پایین.

۲) دما و نور از جمله عوامل محیطی مؤثر بر گل‌دهی هستند. طبق متن کتاب درسی، گلبرگ‌های بعضی گیاهان در شب بسته می‌شود، یعنی میزان نور محیط بر این فرایند اثر دارد، اما مثلاً دما می‌تواند در این فرایند بی‌تأثیر باشد.

۳) نور با اثر بر میزان تولید و حضور اکسین در بخش‌های مختلف ساقه، در تفاوت رشد یاخته‌ها در سمت رو به نور و سایه نقش دارد. از طرفی تماس نیز می‌تواند باعث تفاوت رشد در یاخته‌های دو طرف ساقه در محل تماس شود (مثلاً در حرکت پیچشی). تماس در تولید مریستم‌زایی نقش مهمی ندارد.

نکته

هر عامل محیطی بر همه بخش‌های گیاه اثر ندارد، مثلاً زمین‌گرایی بر برگ‌های گیاه اثر ندارد یا مثلاً تماس بر رشد ریشه‌های گیاهان می‌تواند بدون تأثیر باشد.

تست و پاسخ ۲۳

کدام گزینه جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «طبق مطالب کتاب درسی، هر جانوری که»

- ۱) گرده‌افشانی گل‌های گیاه آکاسیا را بر عهده دارد، در شرایطی بدون انجام تقسیم کاهشی تولیدمثل می‌کند
- ۲) ترکیب شیمیایی آزادشده از گل‌های آکاسیا را تشخیص می‌دهد، در حفظ جمعیت این گیاه نقش دارد
- ۳) ترکیب فزّار آزادشده از برگ‌های آسیب‌دیده تنباکو را تشخیص می‌دهد، مستقیماً سبب مرگ جانور گیاه‌خوار می‌شود
- ۴) از برگ‌های گیاه تنباکو تغذیه می‌کند، قبل از رسیدن به بلوغ از بین می‌رود

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

مورچه‌های حفاظت‌کننده از آکاسیا، به هنگام باز شدن گل‌های این گیاه، ترکیب شیمیایی آزادشده را تشخیص می‌دهند که این شناسایی به گرده‌افشانی آکاسیا کمک می‌کند. از طرفی گرده‌افشان‌ها هم ممکن است بوهای گل‌ها را شناسایی کنند و از این طریق به سمت این گیاهان بیایند؛ در نتیجه احتمال گرده‌افشانی این گیاه افزایش می‌یابد. این جانوران هر یک به نوعی در حفظ جمعیت این گیاهان نقش دارند، مثلاً مورچه‌ها با حفاظت از گیاه در برابر جانوران گیاه‌خوار و زنبورها با گرده‌افشانی و افزایش تعداد افراد جمعیت آن‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گرده‌افشانی گل‌های گیاه آکاسیا می‌تواند به کمک زنبورهای کارگر صورت بگیرد. در جمعیت این زنبورها، ملکه با انجام تقسیم کاهشی تولیدمثل می‌کند، اما زنبور نر می‌تواند بدون انجام میوز تولیدمثل کند. زنبورهای نر هاپلوئید هستند و فقط میتوز انجام می‌دهند، اما دقت کنید زنبورهای نر، گرده‌افشانی انجام نمی‌دهند. در جمعیت زنبورهای عسل، کارگرها به طور مستقیم تولیدمثل نمی‌کنند.

۳) زنبور وحشی با تشخیص دادن ترکیب فزّار متصاعدشده از برگ آسیب‌دیده گیاه تنباکو، به سمت گیاه می‌آید، اما خودش سبب مرگ جانور گیاه‌خوار نمی‌شود، بلکه بر روی نوزاد کرمی شکل حشره آفت، تخم‌گذاری می‌کند و نوزادان این زنبور بعد از به دنیا آمدن از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند و سبب مرگ جانور آفت می‌شوند.

۴) آلکالوئیدها از جمله ترکیبات شیمیایی هستند که در گیاه تنباکو تولید می‌شوند و سبب دور کردن جانوران گیاه‌خوار می‌شوند؛ به عبارتی جانوری ممکن است از برگ‌های تنباکو تغذیه کند، اما به سبب تأثیرپذیری از آلکالوئیدها (مثل نیکوتین) از گیاه دور شود، نه این‌که بمیرد!

تست و پاسخ ۲۴

با توجه به اتفاقات دوران بارداری در یک زن سالم، در حد فاصل شروع تشکیل جفت تا تمایز کامل آن، چند مورد زیر محتمل است؟

از هفته دوم بعد از لقاح تا هفته دهم

- آغاز فعالیت بزرگ‌ترین گره متعلق به شبکه هادی قلب جنین
- ایجاد شکل مشخص در همه اندام‌های دستگاه گوارش بدن
- آغاز عملکرد طبیعی دستگاه گردش خون و شش‌های جنین
- ظهور جوانه‌های اندام‌های حرکتی فوقانی و تحتانی

۱ (۴)

۳ (۲)

۲ (۳)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۷ - کنترل ورود و خروج مواد در جفت)

خود حل کنی بهتره تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد؛ بنابراین منظور اتفاقاتی است که از هفته دوم بارداری تا هفته دهم می تواند رخ دهد.

پاسخ تشریحی بررسی همه موارد:

مورد اول: درست: در انتهای ماه اول (هفته چهارم) اندام های اصلی شروع به تشکیل شدن می کنند و ضربان قلب آغاز می شود؛ بنابراین فعالیت گره سینوسی - دهلیزی (گره بزرگ تر شبکه هادی قلب) در انتهای ماه اول بارداری آغاز می شود.

مورد دوم: درست: در طی ماه دوم (هفته پنجم تا هشتم بارداری) همه اندام ها از جمله اندام های دستگاه گوارش، شکل مشخص می گیرند.

نکته در انتهای سه ماه اول، اندام های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی های بدنی قابل تشخیص می شود.

مورد سوم: نادرست: در سه ماهه دوم و سوم (از هفته ۱۲ بارداری به بعد)، جنین به سرعت رشد می کند و اندام های آن شروع به عمل می کنند. دقت کنید عملکرد شش های جنین تا اواخر دوران بارداری و پیش از ترشح سورفاکتانت، آغاز نشده است.

مورد چهارم: درست: در انتهای ماه اول (هفته چهارم) ابتدا رگ های خونی و روده شروع به نمو می کنند، سپس جوانه های دست (اندام حرکتی فوقانی) و پا (اندام حرکتی تحتانی) ظاهر می شوند.

تست و پاسخ ۲۵

با فرض این که در یک زن بالغ، طی چرخه جنسی، یک توده یاخته ای توخالی در یکی از حفرات دیواره داخلی رحم نفوذ کرده و جایگزین شود، در طول دوره جنسی مورد نظر، کدام یک از اتفاقات زیر غیر ممکن است؟

- (۱) تشکیل یک برآمدگی در سطح تخمدان و آزاد شدن دو نوع یاخته تک لاد (هاپلوئید) به دنبال پاره شدن دیواره آن
- (۲) آزاد سازی هورمون های استروژن و پروژسترون از توده ای زرد رنگ در انتهای مرحله جسم زردی (لوتئالی)
- (۳) افزایش نوعی هورمون هیپوتالاموسی طی تنظیم بازخوردی مثبت در انتهای مرحله انبانکی (فولیکولی)
- (۴) افزایش هورمون HCG در سرخرگ های مارپیچی دیواره رحم در نیمه مرحله جسم زردی (لوتئالی)

(زیست یازدهم - فصل ۷ - وقایع پس از لقاح)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، دوره جنسی می باشد که در آن لقاح و بارداری رخ داده است.

نیمه مرحله لوتئالی، حدود روزهای ۲۱-۲۲ چرخه جنسی است که در این زمان، با توجه به زمان لقاح و تشکیل یاخته تخم و همین طور جایگزینی بلاستوسیست در دیواره رحم، هنوز پرده کوریون تشکیل نشده است، پس هورمون HCG در خون مادر (سرخرگ های مارپیچی شکل دیواره داخلی رحم) یافت نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

① در زمان تخمک گذاری، فولیکول بالغ به دیواره تخمدان می چسبد و سبب ایجاد برآمدگی در سطح تخمدان می شود. طی رشد یک فولیکول اووسیت اولیه میوز ۱ را تکمیل کرده و دو نوع یاخته هاپلوئید، یعنی اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی را ایجاد می کند که در ادامه با تخمک گذاری (که همراه با پارگی دیواره فولیکول و تخمدان است)، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی همراه با تعدادی از یاخته های فولیکولی به محوطه شکمی آزاد می شوند.

نکته به دنبال تخمک گذاری، تعدادی از یاخته های فولیکولی همراه با اووسیت ثانویه به لوله فالوپ وارد می شوند که این یاخته ها در حفاظت از اووسیت و تغذیه آن نقش دارند. تعدادی از این یاخته های فولیکولی هم، در تخمدان باقی می ماند و جسم زرد را می سازند. یاخته های جسم زرد هورمون های جنسی را ترشح می کنند.

② با توجه به بارداری و حفظ جسم زرد، جسم سفید تولید نمی شود؛ بنابراین در انتهای مرحله لوتئالی، هم چنان ترشح هورمون های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) از جسم زرد ادامه دارد.

③ در انتهای مرحله فولیکولی، تخمک گذاری رخ می دهد. پیش از این اتفاق، هورمون استروژن در خون، به صورت یک باره افزایش می یابد و با تنظیم بازخوردی مثبت سبب افزایش یک باره هورمون آزاد کننده (از هیپوتالاموس) و FSH و LH (از هیپوفیز پیشین) می شود.

تست و پاسخ ۲۶

در کتاب درسی، تعدادی از روش‌های تکثیر گیاهان به روش غیر جنسی مطرح شده است که با دخالت انسان قابل انجام هستند. چند مورد از موارد زیر، به طور حتم، در همه این روش‌ها مشاهده می‌شود؟

قلمه زدن + پیوند زدن + خوابانیدن + فن کشت بافت

الف) از نوعی اندام رویشی غیر تخصص یافته برای تکثیر گیاه، استفاده می‌شود.

ب) گیاهی حاصل می‌شود که از نظر ژنتیکی با والد خود کاملاً یکسان است.

ج) ابتدا یک بخش دارای نوعی جوانه رویشی، از گیاه والد جدا می‌گردد.

د) تنظیم کننده‌های رشد، می‌توانند در رشد گیاهان جدید تأثیر بگذارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۱ - تکثیر با بخش‌های رویشی)

فقط مورد «د» در همه روش‌های مطرح شده در کتاب درسی (قلمه زدن، خوابانیدن، فن کشت بافت، پیوند زدن) قابل مشاهده است.

الف) در فن کشت بافت ممکن است تنها از یک یاخته استفاده شود و از اندام گیاهی استفاده نشود که این یاخته با استفاده از روش‌هایی سبب ایجاد کال می‌شود و در ادامه، کال تحت تأثیر هورمون‌های گیاهی می‌تواند اندام‌های مختلف گیاه را بسازد.

ب) در پیوند زدن، گیاهی حاصل می‌شود که یاخته‌های گیاهی دیگر (که پیوندک از آن گرفته شده است) را نیز دارد؛ در نتیجه برخی بخش‌های آن از نظر ژنتیکی با والد تفاوت دارند.

ج) در فن کشت بافت الزامی از بخش واجد جوانه استفاده نمی‌شود، بلکه مثلن حتی از یک یاخته پاراننشیمی نیز می‌توان در این روش استفاده نمود. همچنین در قلمه زدن هم می‌توان فقط از برگ استفاده کرد که لزومن دارای جوانه نیست.

د) در همه روش‌ها، تنظیم کننده‌های رشد در رشد و ایجاد اندام‌های مختلف در گیاه حاصل اثر دارند.

تست و پاسخ ۲۷

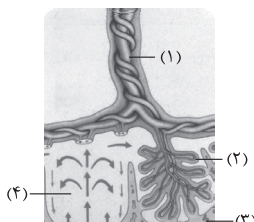
با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه زیر نادرست است؟

۱) بخش (۱) همانند بخش (۳)، دیواره‌ای متشکل از سه لایه اصلی دارد.

۲) پرده (۲) همانند پرده جنینی دیگر، سرخرگ‌ها و سیاهرگ بند ناف را احاطه کرده است.

۳) پرده (۲) با احاطه مویرگ‌های خونی، مانع از مخلوط شدن خون درون بخش (۱) و بخش (۴) با هم می‌گردد.

۴) همه پیک‌های شیمیایی دوربرد موجود در بخش (۴) منحصراً از یاخته‌هایی با ماده ژنتیکی یکسان ترشح شده‌اند.



(زیست یازدهم - فصل ۷ - کنترل ورود و خروج مواد در پفوت)

پاسخ: گزینه ۴

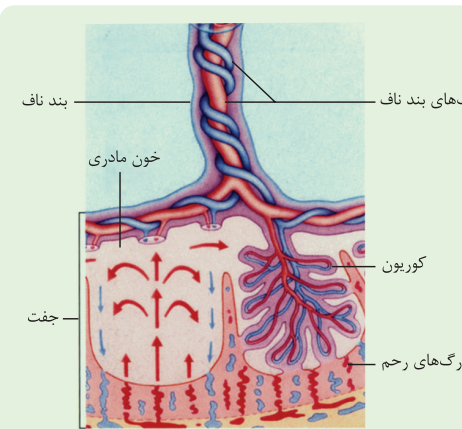
شکل نامه جفت و ارتباط آن با مادر و جنین:

۱) در بند ناف، دو سرخرگ با خون تیره و یک سیاهرگ با خون روشن وجود دارد.

۲) قطر (ضخامت) سیاهرگ بند ناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.

۳) جفت از تعامل دیواره رحم و کوریون (بخشی از هر دو) تشکیل شده است و در آن حفره‌هایی وجود دارد که خون مادری (خارج از رگ‌ها) در آن‌ها جریان دارد.

۴) در حفره‌هایی که خون مادری در آن‌ها قرار دارد، امکان مشاهده زوائد انگشت مانند کوریون، وجود دارد.



بخش‌های مورد سؤال در شکل به ترتیب: ۱) سیاهرگ بند ناف ۲) کوریون یا زه شامه ۳) سرخرگ مادری در دیواره رحم

۴) حوضچه خون مادری

در زنی سالم، بالغ و باردار، هورمون HCG از یاخته‌های کوریون ترشح می‌شود که مربوط به یاخته‌های جنین است و با سایر یاخته‌های ترشح کننده هورمون در بدن مادر از لحاظ ماده ژنتیکی متفاوت است، زیرا دارای ماده ژنتیکی مشابه با جنین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از زیست‌شناسی دهم به یاد دارید که دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی (با قطر متفاوت) تشکیل شده است.

نکته لایهٔ داخلی دیوارهٔ تمام رگ‌های خونی (سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ) بافت پوششی سنگفرشی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایهٔ میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. این لایه در سرخرگ‌ها، قطر و ضخامت بیشتری نسبت به سیاهرگ‌ها دارد. بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها نیز، بافت پیوندی است که لایهٔ خارجی آن‌ها را می‌سازد.

۲) اگر به شکل کتاب درسی با دقت نگاه کنید، می‌بینید که رگ‌های بند ناف هم توسط پردهٔ کوریون و هم توسط پردهٔ آمنیون در بر گرفته شده‌اند.

نکته پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین

کوریون	آمنیون	
✓	x	زوائد انگشتی دارد؟
✓	x	در ایجاد جفت (رابط بین رحم و بند ناف) نقش دارد؟
یاخته‌های تروفوبلاست	—	منشأ
✓	x	تولید هورمون HCG
✓	✓	تماس با لایه(های) ایجادشده از یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست
بعد از جایگزینی		زمان ایجادشدن
از طریق ترشح HCG در حفظ آن مؤثر است.	—	ارتباط با جسم زرد
تشکیل جفت و بند ناف (هم محافظت و هم تغذیهٔ جنین)	محافظت و تغذیهٔ جنین	نقش

۳) خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود پردهٔ کوریون در اطراف مویرگ‌های خونی جفت، مخلوط نمی‌شود؛ ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادلهٔ مواد صورت گیرد.

نکته به دلیل ساختار کوریون، همهٔ مواد درون خون مادر به جفت منتقل نمی‌شوند؛ مثلاً بعضی پادتن‌ها عبور می‌کنند، ولی بعضی دیگر نمی‌توانند وارد بدن جنین شوند.

تست و پاسخ ۲۸

در انسان، در یک یاختهٔ ماهیچه‌ای، کدام مورد نسبت به سایرین به نوعی بافت که به صورت غلافی محکم در اطراف یاخته‌های ماهیچه‌ای دوسر بازو قرار گرفته، نزدیک‌تر است؟

بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)

- ۱) رشتهٔ پروتئینی انقباضی که توانایی تغییر شکل سه‌بعدی ساختار خود را دارا می‌باشد.
- ۲) اندامکی که یون‌های کلسیم را با صرف انرژی زیستی به درون خود وارد می‌نماید.
- ۳) نوعی مولکول پروتئینی که فقط در بخش تیرهٔ سارکومر قابل مشاهده خواهد بود.
- ۴) ساختاری واجد چهار لایهٔ فسفولیپیدی که نوکلئوزوم‌ها را در خود جای می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

(زیست یازدهم - فصل ۳ - یافته (تار) ماهیچهٔ اسکلتی)

پاسخ تشریحی این تست با الهام از تست ۳۲ کنکور سراسری اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳ طراحی شده است. ابتدا شاید ظاهر ترسناک و گزینه‌های گیج‌کننده‌ای داشته باشد؛ اما فقط با دانستن یک نکته قابل حل است.

منظور از بافتی که به صورت غلافی محکم در اطراف دسته‌تارهای ماهیچهٔ دوسر بازو قرار گرفته، بافت پیوندی رشته‌ای است که تارهای عضلهٔ دو سر بازو را احاطه کرده است. گزینه‌ها نیز هر کدام به توصیف اجزای یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی پرداخته‌اند. طبق شکل ۱۱ در صفحهٔ ۲۷ کتاب زیست‌شناسی ۲، دیده می‌شود که هسته، خارجی‌ترین جزء از میان اجزای داخلی یک تار ماهیچه‌ای اسکلتی است و به غشا چسبیده است؛ بنابراین نسبت به اندامک‌ها (مانند شبکهٔ آندوپلاسمی) و پروتئین‌های انقباضی، فاصلهٔ کم‌تری تا بافت پیوندی اطراف عضله دارد.



تست و پاسخ ۲۹

میوز ۱ در اسپرماتوسیت اولیه
+
میوز ۲ در اسپرماتوسیت ثانویه

در ارتباط با تقسیم طبیعی هسته، در یاخته‌های زنده و فعال اسپرماتوسیت انسان، چند مورد غیرممکن است؟
(الف) بیشترین فشردگی ساختار فام‌تن (کروموزوم)ها، قبل از تجزیه کامل پوشش هسته مشاهده شود.
(ب) آغاز حرکت فام‌تن (کروموزوم)ها برای قرارگیری در سطح استوایی یاخته، بعد از نقطه واری متافازی صورت گیرد.
(ج) شکل‌گیری ساختارهای چهار کروماتیدی، قبل از حداکثر فشردگی فام‌تن (کروموزوم)های دو کروماتیدی انجام شود.
(د) تجزیه نوعی پروتئین در ساختار کروموزوم، بعد از تغییر موقعیت پروتئین‌های هیستونی نسبت به هم رخ دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(زیست یازدهم - فصل ۶ - کاستمان، کاهش تعداد فام‌تن‌ها)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی وقوع موارد «ج» و «د» ممکن است.

در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، تقسیم هسته از نوع میوز ۱ و ۲ رخ می‌دهد.

نکته تقسیم میوز در مردان فرایندی پیوسته است؛ به عبارتی پس از شروع متوقف نمی‌شود و تا تشکیل اسپرماتید (اسپرم)ها پیش می‌رود، اما در زنان در مراحل پروفاز ۱ و بعد میوز ۱ متوقف می‌شود، یعنی یاخته‌ای که میوز ۱ را شروع می‌کند ابتدا در پروفاز ۱ متوقف می‌شود، در دوران بلوغ این میوز خود را ادامه می‌دهد و بعد از میوز ۱، در صورت لقاح میوز ۲ را تکمیل می‌کند. در صورت عدم لقاح، میوز ۲ هرگز رخ نمی‌دهد.

بررسی موارد:

(الف) بیشترین فشردگی کروموزوم‌ها در بخش‌هایی از متافاز و آنافاز دیده می‌شود؛ تجزیه کامل پوشش هسته در پروفاز میوز، یعنی قبل از متافاز و آنافاز اتفاق می‌افتد.

(ب) نقطه واری متافازی برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند. توجه کنید که شروع حرکت کروموزوم‌ها برای قرارگیری در سطح استوایی یاخته در ابتدای متافاز صورت می‌گیرد، اما نقطه واری متافازی در انتهای این مرحله قرار دارد.

(ج) دقت داشته باشید که ابتدا فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و تتراد در مرحله پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌شود و بعد حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها در مرحله متافاز میوز ۱ دیده می‌شود.

(د) در مرحله آنافاز میوز ۲، تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر (برای جداسازی کروماتیدهای خواهری از هم) رخ می‌دهد، تغییر موقعیت پروتئین‌های هیستونی نسبت به هم، می‌تواند هم مربوط به مراحل فشرده شدن فام‌تن باشد که در طی پروفاز و متافاز رخ می‌دهد (یعنی قبل از آنافاز) و هم می‌تواند مربوط به کاهش فشردگی فام‌تن‌ها در مراحل انتهایی میوز (مثلن در تلوفا ۲) باشد. به هر حال این گزینه می‌تواند صحیح باشد.

تست و پاسخ ۳۰

در ارتباط با دستگاه درون‌ریز یک مرد سی‌ساله و سالم، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«براساس کتاب درسی، نوعی هورمون از اندامی ترشح می‌شود که در نقش دارد؛ این اندام می‌تواند»

(۱) افزایش فشار خون - با ترشح هورمون‌های دیگری، سبب افزایش قطر گروهی از مجاری تنفسی شود

(۲) کاهش میزان مواد زائد نیتروژن دار خون - باعث افزایش میزان قند خون و تضعیف ایمنی شود

(۳) تولید یاخته‌های تاژک‌دار - به همراه هورمون رشد منجر به تغییر در طول استخوان‌های دراز بدن شود

(۴) ذخیره شیره مؤثر بر گوارش مکانیکی چربی‌ها - موجب افزایش میزان مصرف فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲} گردد

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۴ - غده‌های درون‌ریز)

پاسخ تشریحی غدد فوق کلیه با ترشح آلدوسترون می‌توانند سبب افزایش فشار خون شوند (به دلیل افزایش بازجذب سدیم و آب از کلیه‌ها).

این غدد هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین هم ترشح می‌کنند. این هورمون‌ها سبب بازشدن نایژک‌ها در تنش‌های کوتاه‌مدت می‌شوند.

نکته هم بخش قشری فوق کلیه (به واسطه آلدوسترون) و هم بخش مرکزی آن (به واسطه ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) در افزایش فشار خون نقش دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کلیه‌ها با دفع ادرار باعث کاهش میزان مواد زائد نیتروژن دار خون در بدن می‌شوند. کلیه‌ها در افزایش قند خون نقشی ندارند، به طور مثال هورمون کورتیزول که از غده فوق کلیه آزاد می‌شود باعث تضعیف ایمنی و افزایش قند خون می‌شود. غددی مثل لوزالمعده هم که در افزایش قند خون نقش دارند، سبب تضعیف ایمنی و یا کاهش مواد زائد نیتروژن دار نمی‌شوند.

۳) بیضه‌ها در تولید یاخته‌های تازک‌دار (اسپرم‌ها) نقش دارند. هورمون تستوسترون تولیدی در بیضه‌ها باعث رشد استخوان‌ها در هنگام بلوغ می‌شود؛ اما توجه داشته باشید که هورمون رشد تا چند سال بعد از بلوغ باعث رشد استخوان‌های دراز می‌شود و در یک مرد سی ساله باعث افزایش طول استخوان‌ها نخواهد شد.

۴) کبد صفرا را تولید می‌کند و باعث افزایش تولید گویچه‌های قرمز به واسطه ترشح اریتروپویتین می‌شود. برای تولید گویچه‌های قرمز هم، نیاز به فولیک اسید و ویتامین B_{12} است، اما دقت کنید کبد فقط در تولید صفرا نقش دارد و این کیسه صفرا است که آن را ذخیره می‌کند. کیسه صفرا، هورمونی نمی‌سازد.





تست و پاسخ ۳۱

دو جسم بدون بار الکتریکی A و B را به یکدیگر مالش می‌دهیم. اگر اندازه بار الکتریکی هر یک بعد از مالش برابر $8nC$ باشد، در حین مالش، چند الکترون و چگونه بین دو جسم مبادله شده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

- (۱) 5×10^{13} از جسم A به جسم B
(۲) 5×10^{13} از جسم B به جسم A
(۳) 5×10^{10} از جسم A به جسم B
(۴) 5×10^{10} از جسم B به جسم A

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی، ابتدا جسمی را که الکترون خواهی بیشتری دارد مشخص کنید و سپس به کمک رابطه $q = \pm ne$ تعداد الکترون مبادله شده را به دست آورید.

درس نامه

در جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبوالکتریک)، اگر دو جسم با جنس‌های مختلف از این جدول را با هم مالش دهیم، الکترون از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد، منتقل می‌شود.

مثلاً مطابق جدول شکل مقابل، در اثر مالش شیشه با پارچه ابریشمی، به دلیل الکترون خواه‌تر بودن پارچه ابریشمی، پارچه ابریشم دارای بار منفی شده و بار شیشه، مثبت می‌شود.

انتهای مثبت سری
شیشه
پشم
ابریشم
لاستیک
انتهای منفی سری

در اثر مالش دو جسم بدون بار الکتریکی به یکدیگر، همان تعداد الکترون که از یک جسم جدا می‌شود، به جسم دیگر اضافه می‌گردد. یعنی اندازه بار الکتریکی آن‌ها برابر می‌شود.

همواره بار الکتریکی جسم، مضرب صحیحی از یک مقدار پایه (بار بنیادی e) است که همان اصل کوانتیده بودن بار است؛ بنابراین داریم:

$$q = \pm ne, e = 1/6 \times 10^{-19} C$$

n بیانگر اختلاف تعداد پروتون و الکترون است. اگر تعداد پروتون‌ها بیشتر باشد، از علامت مثبت در رابطه بالا استفاده می‌کنیم و اگر تعداد الکترون‌ها بیشتر باشد، از علامت منفی در رابطه بالا استفاده می‌کنیم.

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبوالکتریک)، جسم B نسبت به A، به انتهای منفی سری نزدیک‌تر است، بنابراین جسم B الکترون خواه‌تر است و الکترون از جسم A به جسم B منتقل شده است.

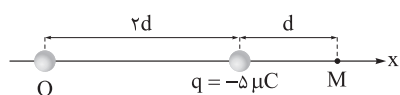
گام دوم: بار الکتریکی جسم B برابر با $-8nC$ است. به کمک رابطه $q = -ne$ تعداد الکترون مبادله شده بین دو جسم را به دست می‌آوریم:

$$q_B = -ne \Rightarrow -8 \times 10^{-9} = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{10}$$

توجه کنید که n ، اختلاف تعداد الکترون و پروتون در جسم B است و از آن‌جا که قبل از مالش جسم B خنثی بوده است، n بیانگر تعداد الکترون مبادله شده است.

تست و پاسخ ۳۲

در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای Q در نقطه M برابر با $(7/2 \times 10^5 N/C) \vec{i}$ باشد، نیرویی که بار الکتریکی نقطه‌ای q به بار Q وارد می‌کند، بر حسب نیوتون کدام است؟



$$-8/11 \vec{i} \quad (2)$$

$$8/11 \vec{i} \quad (1)$$

$$-1/6 \vec{i} \quad (4)$$

$$1/6 \vec{i} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱





مشاوره در حل سؤالات نیروی کولنی و میدان الکتریکی، با مواردی مواجه می‌شویم که جهت مهم است و بهتر است همان ابتدا تکلیفتان را با جهت نیروها، جهت میدان الکتریکی و این که جهت نیروی q_1 به q_2 را خواسته یا برعکس مشخص کنید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا با توجه به جهت میدان بار Q در نقطه M ، علامت بار Q را مشخص کنید. سپس با استفاده از رابطه

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

رابطه‌ای بین اندازه بار Q و d و k به وجود می‌آید.

در مرحله آخر، اندازه نیرویی که بار q به Q وارد می‌کند را به کمک رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ به دست آورید و جهت آن را مشخص کنید.

درس نامه

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

اندازه میدان الکتریکی (E) در فاصله r از بار نقطه‌ای q از رابطه مقابل به دست می‌آید:

k ثابت کولن است و اندازه تقریبی آن $\frac{9 \times 10^9 \text{ N.m}^2}{\text{C}^2}$ می‌باشد.

برای تشخیص جهت میدان الکتریکی در یک نقطه، کافی است یک بار آزمون مثبت را در نقطه مورد نظر قرار دهیم و سپس جهت نیروی کولنی که ذره باردار q به بار آزمون مثبت وارد می‌کند را تشخیص دهیم.

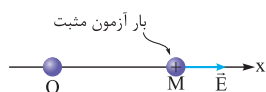
بار آزمون مثبت در نقطه A توسط بار $q > 0$ دفع می‌شود.	بار آزمون مثبت در نقطه A توسط بار $q < 0$ جذب می‌شود.

اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از هم قرار داشته باشند، نیرویی به بزرگی $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ در راستای خط وصل دو بار الکتریکی به یکدیگر وارد می‌کنند، اندازه نیرویی که دو ذره باردار به هم وارد می‌کنند با هم برابر ولی در خلاف جهت هم هستند.

k ثابت کولن است که تقریباً $\frac{9 \times 10^9 \text{ N.m}^2}{\text{C}^2}$ است.

در شکل‌های زیر نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی همنام و ناهمنام مشخص شده است.

نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی همنام از نوع دافعه است.	نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهمنام از نوع جاذبه است.



پاسخ تشریحی **گام اول:** جهت میدان الکتریکی ناشی از بار Q در نقطه M در جهت مثبت محور x

است. مطابق شکل مقابل با در نظر گرفتن بار آزمون مثبت در نقطه M ، علامت بار Q را مشخص می‌کنیم:

بار Q باید مثبت باشد تا جهت میدان در نقطه M به سمت راست باشد. (همدیگر را دفع کردند)

گام دوم: اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار Q در فاصله d (نقطه M) برابر $7/2 \times 10^5 \text{ N/C}$ است. به کمک رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 7/2 \times 10^5 = \frac{k|Q|}{(3d)^2} \Rightarrow 7/2 \times 10^5 = \frac{k|Q|}{9d^2} \Rightarrow 9 \times 7/2 \times 10^5 = \frac{k|Q|}{d^2}$$

گام سوم: به کمک رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ ، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار $q = -5 \mu\text{C}$ و Q که در فاصله $2d$ از هم قرار دارند را به دست می‌آوریم.

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = \frac{k \times 5 \times 10^{-6} \times |Q|}{(2d)^2} = \frac{k|Q|}{d^2} \times \frac{5 \times 10^{-6}}{4}$$

$$\frac{k|Q|}{d^2} = 9 \times 7/2 \times 10^5 \Rightarrow F = 9 \times 7/2 \times 10^5 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{4} = 81 \times 10^{-1} = 8/1 \text{ N}$$





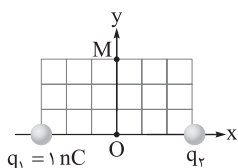
$$\vec{F}_{qQ} = +\lambda / \vec{i} \quad \vec{F}_{Qq} = -\lambda / \vec{i}$$

$Q > 0$ $q = -\Delta \mu C$

گام چهارم: شکل مقابل جهت نیروی وارد بر بار Q از طرف بار q را نشان می‌دهد.

تست و پاسخ ۳۳

در شکل مقابل، یک دوقطبی الکتریکی روی محور x قرار دارد. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $Q = 2nC$ در مبدأ مختصات قرار گیرد، اندازه میدان الکتریکی در نقطه M چند برابر می‌شود؟



$$3\sqrt{2} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$\sqrt{6} \quad (4)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

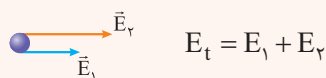
خودت حل کنی بهتره به کمک رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ ، اندازه و جهت میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه M مشخص کنید و سپس برابری این دو را به دست آورید (البته برحسب فاصله مجهول).

در مرحله دوم، با اضافه شدن بار $Q = 2nC$ در مبدأ مختصات، میدان الکتریکی ناشی از بار Q را نیز در نقطه M مشخص کنید. سپس میدان الکتریکی خالص در نقطه M را در حالت جدید به دست آورید و در نهایت نسبت خواسته شده را محاسبه کنید.

درس نامه

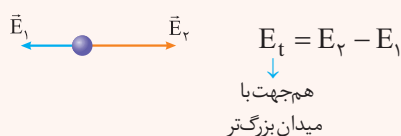
برای محاسبه میدان الکتریکی خالص، یکی از سه حالت زیر اتفاق می‌افتد:

(۱) هم‌راستا و هم‌جهت



$$E_t = E_1 + E_2$$

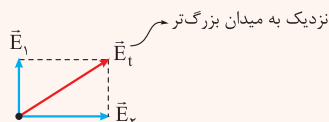
(۲) هم‌راستا و خلاف جهت



$$E_t = E_2 - E_1$$

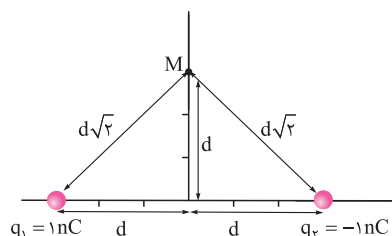
هم‌جهت با
میدان بزرگ‌تر

(۳) عمود بر هم



$$E_t = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$

● به مجموعه دو بار الکتریکی ذره‌ای هم‌اندازه و ناهم‌نام که در فاصله معینی از یکدیگر قرار دارند، دوقطبی الکتریکی می‌گوییم.

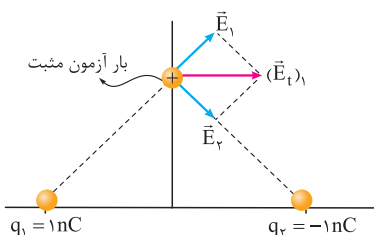


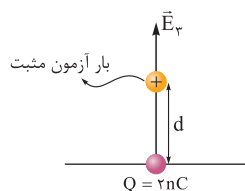
پاسخ تشریحی گام اول: بارهای الکتریکی q_1 و q_2 ، دوقطبی الکتریکی هستند، بنابراین $q_2 = -1nC$ است. مطابق شکل مقابل، فاصله بین بارهای q_1 و q_2 تا مبدأ d فرض می‌کنیم و سپس میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه M به دست می‌آوریم:

$$E_1 = E_2 = \frac{k|q_1|}{(d\sqrt{2})^2} = \frac{k \times 10^{-9}}{2d^2}$$

گام دوم: شکل مقابل جهت میدان‌های $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ را در نقطه M نشان می‌دهد. برابری آن‌ها را به دست می‌آوریم:

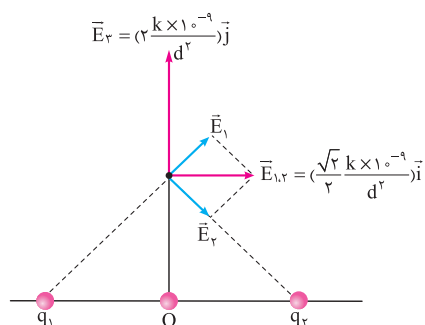
$$(E_t)_1 = E_1 \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2} k \times 10^{-9}}{2d^2}$$





گام سوم: میدان الکتریکی ناشی از بار $Q = 2nC$ را که در مبدأ مختصات قرار می‌گیرد، در نقطه M به دست می‌آوریم. شکل مقابل جهت میدان ناشی از این بار را که $\vec{E}_r$ نامیده‌ایم، نشان می‌دهد.

$$E_r = \frac{kQ}{r^2} = \frac{k \times 2 \times 10^{-9}}{d^2}$$



گام چهارم: برابند میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 ، q_2 و Q را به دست می‌آوریم و آن را $(\vec{E}_t)_r$ می‌نامیم. شکل مقابل میدان‌های الکتریکی $\vec{E}_1$ ، $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_r$ را نشان می‌دهد.

$$(E_t)_r = \sqrt{(E_{1,r})^2 + E_r^2}$$

$$(E_t)_r = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{k \times 10^{-9}}{d^2}\right)^2 + \left(2 \times \frac{k \times 10^{-9}}{d^2}\right)^2}$$

$$(E_t)_r = \frac{k \times 10^{-9}}{d^2} \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + (2)^2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \frac{k \times 10^{-9}}{d^2}$$

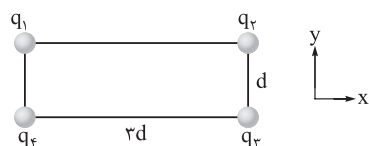
$$\frac{(E_t)_r}{(E_t)_1} = \frac{\frac{3\sqrt{2}}{2} \frac{k \times 10^{-9}}{d^2}}{\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{k \times 10^{-9}}{d^2}} = 3$$

گام پنجم: حالا نوبت نسبت گرفتن است:

بیشترین که تعداد گام‌ها زیاد شد، فواستیم براتون ریزش کنیم. 😊

تست و پاسخ ۳۴

در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی چهار رأس مستطیلی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 در جهت محور x باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ برابر با کدام است؟



$$-9\sqrt{10} \cdot 2$$

$$-10\sqrt{10} \cdot 4$$

$$9\sqrt{10} \cdot 1$$

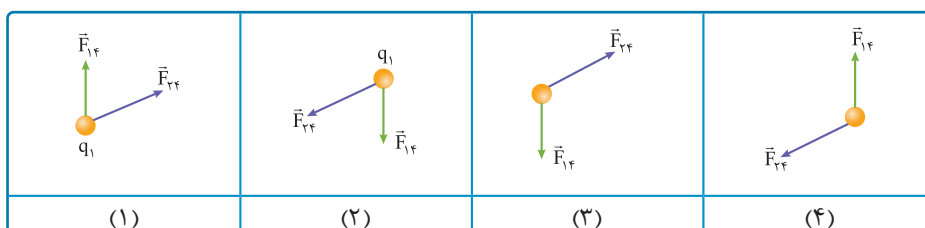
$$10\sqrt{10} \cdot 3$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره بعضی از سؤالات الکتریسیته ساکن رابطه تنگاتنگی با هندسه دارند و گاهی هم، همراه با چاشنی خلاقیت هستند. مراقب باشید که این سبک سؤال‌ها شما را به هدر دادن زمان دعوت نکنند.

خودت حل کنی بهتره ابتدا تمام حالت‌های ممکن برای نیروهای وارد بر بار q_4 را بررسی کنید و آن‌هایی که باعث می‌شوند برابند نیروها در راستای محور x باشند را انتخاب کنید (سعی کنید در همین مرحله همانم یا ناهمنام بودن بار q_1 و q_2 را تشخیص دهید). حال یکی از این حالت‌های مطلوب را انتخاب کرده و با استفاده از هندسه سؤال (اضلاع مستطیل که d و $3d$ هستند) رابطه‌ای بین نیروهای F_{14} و F_{24} پیدا کنید تا در نهایت نسبت بار q_2 به q_1 به دست بیاید.

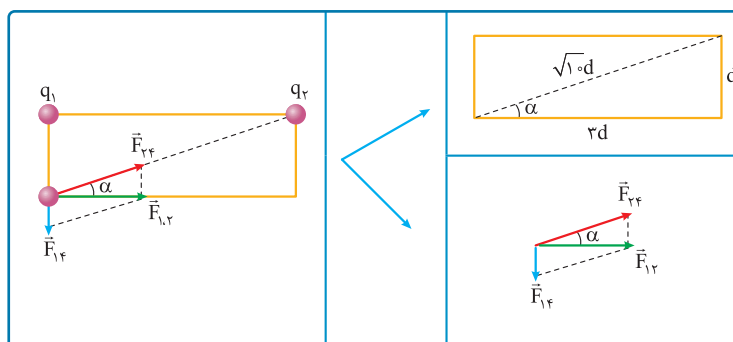
پاسخ تشریحی گام اول: نیروی الکتریکی‌ای که بار q_4 به بار q_1 وارد می‌کند در راستای محور x است، پس خیالمان از بابت بار q_3 راحت است. حال باید برابند نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 به بار q_4 وارد می‌کنند در راستای محور x باشد. جهت نیرویی که بارهای q_1 و q_2 با بار q_4 وارد می‌کنند به چهار شکل زیر می‌تواند باشد.





برایند نیروها در شکل (۱) و (۲) در راستای محور X نخواهد بود، بنابراین شکل (۳) یا (۴) برای ما مطلوب است که در این دو شکل یکی از نیروها از نوع جاذبه و دیگری از نوع دافعه است تا این جا متوجه می‌شویم که بارهای q_1 و q_2 ناهمنام هستند. (رد ۱) و (رد ۳)

گام دوم: حال شکل سوم در گام اول را انتخاب می‌کنیم و با توجه به این که باید برایند آن‌ها در راستای محور X باشد، روابط بین دو نیرو را مشخص می‌کنیم.



$$\sin \alpha = \frac{d}{\sqrt{10} \cdot d}, \quad \sin \alpha = \frac{F_{1f}}{F_{1r}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{F_{1f}}{F_{1r}}$$

بر اساس هندسه سؤال بر اساس زاویه بین نیروها

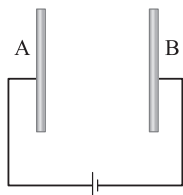
گام سوم: با استفاده از رابطه $F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$ نسبت بارهای q_1 و q_2 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_{1f}}{F_{1r}} = \frac{1}{\sqrt{10}} \Rightarrow \frac{\cancel{k} |q_1| |\cancel{q_f}|}{\cancel{d^2} (\sqrt{10} \cdot d)^2} = \frac{1}{\sqrt{10}} \Rightarrow \frac{1 \cdot |q_1|}{|q_r|} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_r|} = \frac{1}{10 \cdot \sqrt{10}} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 10 \cdot \sqrt{10} \xrightarrow{\text{در گام اول متوجه شدیم که } q_2 \text{ و } q_1 \text{ ناهمنام هستند.}} \frac{q_2}{q_1} = -10 \cdot \sqrt{10}$$

تست و پاسخ ۳۵

در شکل زیر، دو صفحه فلزی A و B که در فاصله 20 cm از هم قرار دارند، به اختلاف پتانسیل الکتریکی 500 V وصل هستند. ذره‌ای به جرم 2 g و بار الکتریکی $-8 \mu\text{C}$ از مجاورت صفحه A با تندی 6 m/s به صورت افقی به سمت صفحه B پرتاب می‌شود. کدام یک از موارد زیر درباره این ذره درست است؟ (مقاومت هوا و وزن ذره ناچیز است.)



- (۱) ذره با تندی 1 m/s به صفحه B برخورد می‌کند.
- (۲) ذره با تندی 2 m/s به صفحه B برخورد می‌کند.
- (۳) ذره در فاصله 1 cm از صفحه B متوقف می‌شود.
- (۴) ذره در فاصله 2 cm از صفحه B متوقف می‌شود.

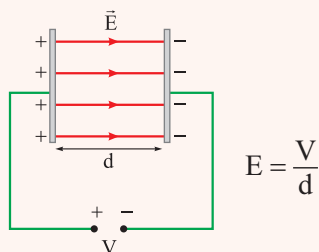
پاسخ: گزینه ۴

مشاوره می‌دانیم در فضایی که میدان الکتریکی وجود دارد، به ذره باردار نیرو وارد می‌شود و این نیرو می‌تواند باعث انجام کار روی ذره باردار و شتاب گرفتن آن شود.

خودت حل کنی بهتره ابتدا با استفاده از رابطه $E = \frac{V}{d}$ اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه را به دست آورید. سپس به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی مشخص کنید که این ذره برای توقف خود، به چه فاصله‌ای نیاز دارد.

درس نامه

مطابق شکل اگر دو صفحه رسانای باردار در فاصله d از هم قرار گیرند و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه V باشد، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه از رابطه $E = \frac{V}{d}$ به دست می آید و جهت آن از پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کمتر است.



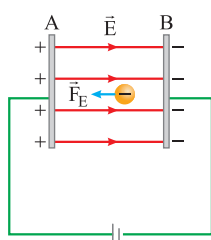
$$E = \frac{V}{d}$$

اگر ذره باردار q در فضایی تحت تأثیر میدان الکتریکی E قرار گیرد، نیرویی به بزرگی $F_E = E|q|$ از طرف میدان الکتریکی به ذره باردار وارد می شود. در شکل های زیر جهت نیروی وارد بر ذره باردار مشخص شده است.

اگر بار q مثبت باشد، جهت نیروی $\vec{F}_E$ هم جهت با میدان الکتریکی است.	اگر بار q منفی باشد، جهت نیروی $\vec{F}_E$ در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

پاسخ تشریحی گام اول، با استفاده از رابطه $E = \frac{V}{d}$ اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه را به دست می آوریم:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{500 \text{ V}}{2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}} \rightarrow E = \frac{500}{0.02} = 25000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$



گام دوم: با توجه به پایانه ها، علامت بار ذخیره شده در صفحات A و B و جهت میدان الکتریکی را تشخیص می دهیم تا جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار (همون شتابمون) را مشخص کنیم. تنها نیرویی که به ذره باردار وارد می شود، نیروی الکتریکی ($\vec{F}_E$) است.

گام سوم: به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی مشخص می کنیم که این ذره باردار، چه فاصله ای را باید طی کند تا متوقف شود:

$$W_t = K_f - K_i \xrightarrow{K_f=0, W_t=W_E} |q| E d' \cos \theta = -K_i \xrightarrow{\theta=180^\circ, |q|=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, E=25000 \frac{\text{V}}{\text{m}}, K_i=\frac{1}{2} m v_i^2}$$

$$\Rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times 25000 \times d' = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times 6^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times d' = 1.6 \times 10^{-24} \times 36$$

$$\Rightarrow d' = 1.8 \times 10^{-2} \text{ m} = 1.8 \text{ cm}$$

بنابراین ذره باردار در فاصله $2 \text{ cm} - 1.8 \text{ cm} = 0.2 \text{ cm}$ قبل از صفحه B متوقف می شود.



تست و پاسخ ۳۶

مساحت صفحه‌های خازنی 2 cm^2 و فاصله بین صفحه‌های آن 3 mm است. فضای بین دو صفحه خازن از عایقی با ثابت دی‌الکتریک ϵ پر شده و خازن به یک باتری به اختلاف پتانسیل 18 V متصل است. خازن را از باتری جدا کرده و سپس عایق بین صفحه‌های آن را خارج می‌کنیم. چه تعداد از موارد زیر درست است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\text{ F/m})$

وقتی خازن شارژ شده را از باتری جدا می‌کنیم، بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند.

الف) ظرفیت خازن $2/4\text{ pF}$ تغییر می‌کند.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن 72 V تغییر می‌کند.

پ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن 216 pC تغییر می‌کند.

ت) اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن 24 kV/m تغییر می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این سؤال به تست بسیار فوب برای به پالش کشیدن سوادت توی مبحث فائز نه. حتی آله توی آزمون بهوش جواب ندادی اشکال نداره! الان وقته تفلیله...

درس نامه •• ظرفیت خازن را به دو صورت می‌توانیم حساب کنیم:

۱) با استفاده از بار ذخیره شده در خازن و اختلاف پتانسیل دو سر آن:

$$C = \frac{Q}{V} \rightarrow (C) \text{ بار ذخیره شده} \leftarrow \text{ظرفیت خازن (F)}$$

۲) با استفاده از عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن (عوامل ساختاری):

ضریب‌گذردهی الکتریکی ϵ ثابت دی‌الکتریک

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 A}{d} \rightarrow (C) \text{ مساحت صفحات خازن (m}^2\text{)} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \times \frac{A_1}{A_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$

فاصله صفحات خازن (m)

میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{\epsilon \epsilon_0 A}$$

اگر خازن شارژ شده‌ای را از باتری جدا کنیم، طبق قانون پایستگی بار الکتریکی، بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند و با تغییر ظرفیت خازن، بار آن تغییر نمی‌کند. به روابط زیر توجه کنید:

$$C = \frac{Q}{V} \rightarrow (C) \text{ بار خازن} \leftarrow \text{ظرفیت خازن (F)} \quad \xrightarrow[\text{ثابت Q}]{\text{خازن جدا از باتری}} \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_1}{C_2}$$

$$E = \frac{Q}{\epsilon \epsilon_0 A} \xrightarrow[\text{ثابت Q}]{\text{خازن جدا از باتری}} \frac{E_1}{E_2} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \times \frac{A_1}{A_2}$$

پاسخ تشریحی ابتدا ظرفیت خازن را در حالت اول حساب می‌کنیم:

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 A}{d} \xrightarrow[\text{d} = 3\text{ mm} = 3 \times 10^{-3}\text{ m}]{\epsilon = 5, A = 2\text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4}\text{ m}^2} C_1 = \frac{5 \times 9 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^{-12}\text{ F}$$



حالا به بررسی عبارات می پردازیم:

الف) درست - ظرفیت خازن در حالت دوم را نیز به دست آورده و با حالت اول مقایسه می کنیم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{A_2=A_1, d_2=d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \xrightarrow{\kappa_1=\Delta\kappa_2} \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{\Delta}$$

$$\xrightarrow{C_1=3 \times 10^{-12} \text{ F} = 3 \text{ pF}} \frac{C_2}{3} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow C_2 = 0.6 \text{ pF} \Rightarrow C_2 - C_1 = 0.6 - 3 = -2.4 \text{ pF}$$

ب) درست - اختلاف پتانسیل دو سر خازن را در حالت دوم به دست آورده و با حالت اول مقایسه می کنیم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{Q \text{ ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = \Delta \xrightarrow{V_1=18 \text{ V}} \frac{V_2}{18} = \Delta$$

$$\Rightarrow V_2 = 90 \text{ V} \Rightarrow V_2 - V_1 = 90 - 18 = 72 \text{ V}$$

پ) نادرست - طبق درس نامه می دانیم وقتی خازن از باتری جدا می شود، بار ذخیره شده در آن ثابت می ماند.

ت) درست - اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحه های خازن را در حالت اول و حالت دوم به دست آورده و با هم مقایسه می کنیم:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\frac{V_2}{V_1}=\Delta, d_2=d_1} \frac{E_2}{E_1} = \Delta \times 1 = \Delta$$

$$E_1 = \frac{V_1}{d_1} \xrightarrow{V_1=18 \text{ V}, d_1=3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}} E_1 = \frac{18}{3 \times 10^{-3}} = 6000 \text{ V/m} = 6 \text{ kV/m}$$

$$\xrightarrow{E_2=\Delta E_1} E_2 = \Delta \times 6 = 30 \text{ kV/m} \Rightarrow E_2 - E_1 = 30 - 6 = 24 \text{ kV/m}$$

تست و پاسخ ۳۷

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $600 \mu\text{F}$ برابر 30 V است. اگر تمام انرژی ذخیره شده در خازن در مدت $1/2 \text{ ms}$ تخلیه شود، توان متوسط خروجی خازن چند وات است؟

۴۵۰ (۴)

۴۵ (۳)

۲۲۵ (۲)

۲۲/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره اول انرژی ذخیره شده در خازن رو حساب کن. بعدش به کمک رابطه توان، توان متوسط خروجی خازن رو به دست بیا.

درس نامه انرژی ذخیره شده در خازن از روابط زیر محاسبه می شود:

$$\begin{array}{c} \text{ظرفیت (F)} \quad \text{بار (C)} \\ \uparrow \quad \downarrow \\ U = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{Q^2}{2C} \end{array}$$

انرژی (J) ← اختلاف پتانسیل (ولتاژ) (V)

توان متوسط تخلیه انرژی خازن از رابطه مقابل محاسبه می شود: $P = \frac{U}{t}$ (انرژی خازن (J) →) زمان تخلیه (s) →

پاسخ تشریحی گام اول: انرژی ذخیره شده در خازن را حساب می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C=600 \mu\text{F} = 600 \times 10^{-6} \text{ F}, V=30 \text{ V}} U = \frac{1}{2} \times 600 \times 10^{-6} \times (30)^2 = 0.27 \text{ J}$$

گام دوم: توان متوسط تخلیه انرژی خازن را حساب می کنیم:

$$P = \frac{U}{t} \xrightarrow{U=0.27 \text{ J}, t=1/2 \text{ ms} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ s}} P = \frac{0.27}{1/2 \times 10^{-3}} = \frac{2700}{12} = 225 \text{ W}$$





تست و پاسخ ۳۸

مقاومت الکتریکی لامپی 5Ω و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن $4V$ است. در مدت 5 دقیقه، چند الکترون از لامپ عبور می‌کند؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) $1/5 \times 10^{21}$ (۲) $1/5 \times 10^{20}$ (۳) $2/5 \times 10^{21}$ (۴) $2/5 \times 10^{20}$

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه: جریانی الکتریکی: بار خالص عبوری از مقطع سیم در واحد زمان، برابر است با جریانی الکتریکی که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \text{جرمان الکتریکی (A)} \quad \xrightarrow{\Delta q = ne} \quad I = \frac{ne}{\Delta t} \rightarrow \text{زمان (s)}$$

قانون اهم: در دمای ثابت نسبت اختلاف پتانسیل یک رسانا به جریانی الکتریکی گذرنده از آن، مقدار ثابتی است که این مقدار ثابت برابر با مقاومت الکتریکی رسانا است. طبق قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow \text{ولتاژ (V)} \quad \leftarrow \text{جرمان الکتریکی (A)}$$

پاسخ تشریحی: گام اول: جریانی الکتریکی را طبق قانون اهم به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{\frac{V=4V}{R=5\Omega}} 5 = \frac{4}{I} \Rightarrow I = \frac{4}{5} = 0.8 A$$

گام دوم: تعداد الکترون‌های عبوری از لامپ را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \xrightarrow{\frac{I=0.8A}{\Delta t=5\text{min}=300s}} 0.8 = \frac{n \times 1.6 \times 10^{-19}}{300} \Rightarrow n = \frac{300}{2 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 1/5 \times 10^{21}$$

تست و پاسخ ۳۹

رسانای A، سیم توپر مسی به قطر 1 mm و رسانای B، لوله توخالی آلومینیومی به شعاع خارجی 2 mm و شعاع داخلی 1 mm است. اگر طول رسانای A، 2 برابر طول رسانای B باشد، مقاومت الکتریکی رسانای A چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای B است؟ (مقاومت ویژه آلومینیوم، 2 برابر مقاومت ویژه مس است.)

- (۱) $1/2$ (۲) 3 (۳) $1/12$ (۴) $1/3$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره: توی این سؤالات هواست به دو مورد باشه. یکی این که قطر رو با شعاع اشتباه نکنی. دوم این که بینی نسبت پی رو به پی می‌فوی و برعکس حساب نکنی!

درس نامه: مقاومت الکتریکی رسانایی به طول L و مساحت سطح مقطع A از رابطه زیر به دست می‌آید:

مقاومت ویژه ($\Omega.m$)

$$R = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \text{طول (m)} \quad \leftarrow \text{مقاومت الکتریکی (}\Omega\text{)} \quad \Rightarrow \quad \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

پاسخ تشریحی: گام اول: سطح مقطع رسانای A و B را حساب می‌کنیم:

$$D_A = 1 \text{ mm} \quad A_A = \frac{\pi D_A^2}{4} = \frac{\pi (1)^2}{4} = \frac{\pi}{4} (\text{mm}^2)$$

$$r_B = 1 \text{ mm} \quad R_B = 2 \text{ mm} \quad A_B = \pi (R_B^2 - r_B^2) = \pi (2^2 - 1^2) = 3\pi (\text{mm}^2)$$

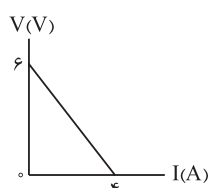


گام دوم: نسبت مقاومت رسانای A به مقاومت رسانای B را به دست می آوریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow[\rho_A = \frac{1}{3}\rho_B, L_A = 2L_B]{A_A = \frac{\pi}{4} \text{ mm}^2, A_B = 3\pi \text{ mm}^2} \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{3} \times 2 \times \frac{3\pi}{\frac{\pi}{4}} = 12$$

تست و پاسخ (۴۰)

نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، به شکل مقابل است. بیشینه توان خروجی این باتری چند وات است؟



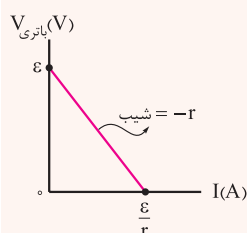
- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۲۴

پاسخ: گزینه (۲)

خود حل کنی بهتره اول از روی نمودار، ε و r رو به دست بیار. بعدش طبق رابطه توان فروبی بیشینه، $P_{\max}$ رو حساب کن.

درس نامه

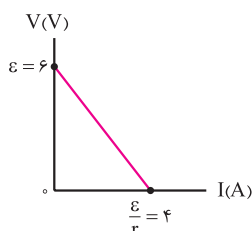
(۱) نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان الکتریکی گذرنده از آن مطابق شکل مقابل است. از روی این نمودار می توانیم نیروی محرکه باتری (ε) و مقاومت درونی باتری (r) را به دست آوریم:



$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$

(۲) توان خروجی یک باتری در صورتی بیشینه است که مقاومت خارجی مدار با مقاومت درونی باتری، برابر باشد. در این صورت داریم:

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \rightarrow \text{نیروی محرکه باتری (V)} \rightarrow \text{مقاومت درونی باتری (Ω)}$$



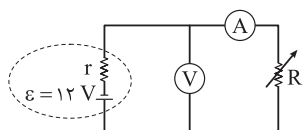
پاسخ تشریحی گام اول: از روی نمودار ولتاژ دو سر باتری بر حسب جریان گذرنده از آن، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را حساب می کنیم:

$$\frac{\varepsilon}{r} = 4 \Rightarrow \frac{6}{r} = 4 \Rightarrow r = 1.5 \Omega$$

گام دوم: طبق نکته ۲ درس نامه، توان خروجی بیشینه باتری را حساب می کنیم: $P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{6^2}{4 \times 1.5} = 6 \text{ W}$

تست و پاسخ (۴۱)

در مدار شکل زیر، با تغییر مقاومت متغیر از 8Ω به 4Ω ، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می دهد، ۸۰ درصد تغییر می کند. اگر مقاومت متغیر برابر با 3Ω باشد، مقداری که ولتسنج آرمانی نشان می دهد، چند ولت است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۸
(۴) ۹

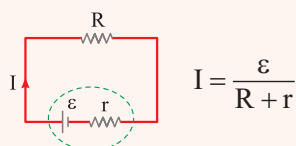
پاسخ: گزینه (۲)

خود حل کنی بهتره رابطه جریان الکتریکی در مدار تک حلقه را یک بار به ازای $R_1 = 8 \Omega$ و بار دیگر به ازای $R_2 = 4 \Omega$ بنویسید و با استفاده از رابطه $I_1 = 1/8 I_2$ مقاومت درونی مولد را پیدا کنید. سپس با مقاومت $R_3 = 3 \Omega$ جریان مدار و عدد ولتسنج را حساب کنید.



درس نامه

(۱) محاسبه جریان در مدار تک حلقه:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

I = جریان الکتریکی (A)

ε = نیروی محرکه مولد (V)

R = مقاومت خارجی مدار (Ω)

r = مقاومت درونی مولد (Ω)

(۲) رابطه قانون اهم:



$$V = RI$$

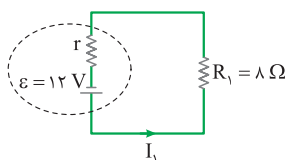
V = اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B (V).

R = مقاومت الکتریکی (Ω)

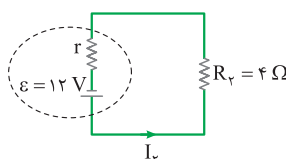
I = جریان الکتریکی (A)

(۳) آمپرسنج آرمانی، مقاومت ناچیزی دارد، اما مقاومت ولتسنج آرمانی، بی نهایت فرض می شود و از آن جریانی نمی گذرد.

پاسخ تشریحی گام اول: رابطه جریان الکتریکی در مدار تک حلقه را به صورت زیر، دو بار به کار می بریم:



$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \quad \frac{\varepsilon = 12V}{R_1 = 8\Omega} \rightarrow I_1 = \frac{12}{8 + r}$$



$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \quad \frac{\varepsilon = 12V}{R_2 = 4\Omega} \rightarrow I_2 = \frac{12}{4 + r}$$

گام دوم: با توجه به این که مقاومت مدار کاهش پیدا کرده است، جریان الکتریکی بیشتر می شود و داریم:

$$\frac{12}{4 + r} = \frac{1}{8} \left(\frac{12}{8 + r} \right) \Rightarrow \frac{1}{4 + r} = \frac{1}{8 + r}$$

اکنون با استفاده از رابطه های جریان به دست آمده در گام اول، می توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{1}{4 + r} = \frac{1}{8 + r} \Rightarrow \frac{1}{4 + r} = \frac{1}{8 + r} \Rightarrow \frac{1}{4 + r} = \frac{1}{8 + r} \Rightarrow r = 1\Omega$$

گام سوم: جریان الکتریکی در مدار را به ازای $R_3 = 3\Omega$ به دست می آوریم و براساس آن، عدد ولتسنج را که برابر با اختلاف پتانسیل دو سر

مقاومت R_3 است، محاسبه می کنیم:

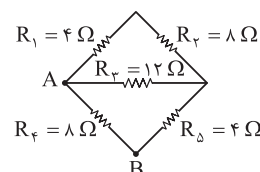
$$I_3 = \frac{\varepsilon}{R_3 + r} \quad \frac{\varepsilon = 12V}{R_3 = 3\Omega, r = 1\Omega} \rightarrow I_3 = \frac{12}{3 + 1} = 3A$$

$$V = R_3 I_3 \quad \frac{R_3 = 3\Omega}{I_3 = 3A} \rightarrow V = 3 \times 3 = 9V$$

تست و پاسخ ۴۲

در شکل مقابل، اگر دو سر یک باتری را به نقاط A و B وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر

توان مصرفی مقاومت R_4 می شود؟



$$\frac{4}{25} \quad (2)$$

$$\frac{25}{8} \quad (4)$$

$$\frac{2}{25} \quad (1)$$

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

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره این تست، مشابه سوال کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۰ است.

خود حل کنی بهتره جریان عبوری از مقاومت R_1 را برابر با I در نظر بگیرید و براساس آن، جریان عبوری از مقاومت R_4 را حساب کنید. در پایان با استفاده از رابطه $P = RI^2$ نسبت توان مصرفی مقاومت R_1 به توان مصرفی مقاومت R_4 را به دست آورید.

درس نامه

(۱) به هم بستن متوالی مقاومت‌ها: دو مقاومت R_1 و R_2 را متوالی می‌گوییم که فقط از یک سر به هم متصل بوده و از محل اتصال آن‌ها هیچ انشعاب جریان‌داری خارج نگردد. در این حالت از هر دو مقاومت، جریان یکسانی عبور می‌کند و مقاومت معادل آن‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

R_{eq} = مقاومت معادل (Ω)

(۲) به هم بستن موازی مقاومت‌ها: دو مقاومت R_1 و R_2 را موازی می‌گوییم که هر دو سر آن‌ها به وسیله سیم‌های رابط به یکدیگر متصل شده باشند. در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها یکسان است و مقاومت معادل آن‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

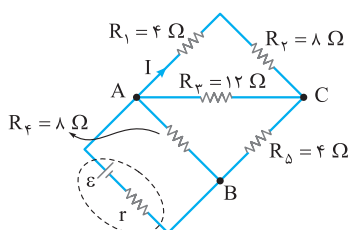
$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

(۳) یکی از روابطی که می‌توانیم به وسیله آن، توان مصرفی در یک مقاومت R را محاسبه کنیم، به صورت زیر است:

$$P = RI^2 \rightarrow \text{جریان الکتریکی (A)} \rightarrow \text{توان (W)}$$

مقاومت الکتریکی (Ω)

(۴) قاعده انشعاب (گره): مجموع جریان‌هایی که به هر نقطه انشعاب (گره) وارد می‌شود برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطه انشعاب خارج می‌شود.

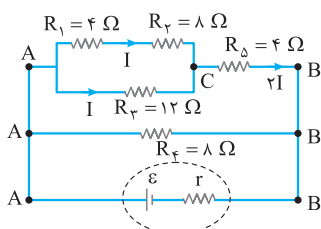


پاسخ تشریحی گام اول: جریان عبوری از مقاومت R_1 را برابر با I در نظر می‌گیریم و براساس آن جریان عبوری از سایر مقاومت‌ها را حساب می‌کنیم. برای این منظور، شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم و جریان الکتریکی هر مقاومت را روی آن معلوم می‌کنیم:

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 4 + 8 = 12 \Omega$$

R_1 و R_2 متوالی هستند و جریان یکسانی دارند.

$R_{1,2}$ و R_3 موازی هستند و اختلاف پتانسیل یکسانی دارند. از آن‌جا که $R_3 = R_{1,2}$ است، پس جریان عبوری از مقاومت R_3 هم برابر با I است. از طرفی با توجه به قاعده انشعاب، جریان عبوری از مقاومت R_5 به دست می‌آید:



$$I_5 = I + I = 2I$$

$$R_{1,2,3,5} = R_{1,2,3} + R_5$$

$R_{1,2,3}$ با R_5 متوالی است.

$$\Rightarrow R_{1,2,3,5} = \frac{R_{1,2} \times R_3}{R_{1,2} + R_3} + R_5 = \frac{12 \times 12}{12 + 12} + 4 = 6 + 4 = 10 \Omega$$

جریان عبوری از مقاومت R_4 را نیز حساب می‌کنیم:

$$V_{1,2,3,5} = V_4 \Rightarrow R_{1,2,3,5} \times I_{1,2,3,5} = R_4 I_4 \Rightarrow 10 \times 2I = 8 \times I_4 \Rightarrow I_4 = 2/5 I$$

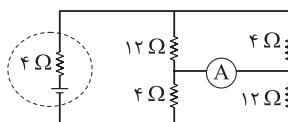


گام دوم: نسبت توان مصرفی مقاومت R_1 به توان مصرفی مقاومت R_4 را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{P_{R_1}}{P_{R_4}} = \frac{R_1 I_1^2}{R_4 I_4^2} = \frac{4 \times I^2}{12 \times (2/5 I)^2} = \frac{1}{2} \times \frac{I^2}{6/25 I^2} = \frac{1}{12/5} = \frac{5}{12}$$

تست و پاسخ ۴۳

در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی $0.6A$ را نشان می‌دهد. اگر این آمپرسنج را برداشته و به جای آن یک ولتسنج آرمانی قرار دهیم، ولتسنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



- (۱) ۸
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این تیپ سؤال که آمپرسنج به تنهایی در یک شاخه بدون مقاومت قرار می‌گیرد، اخیراً در آزمون‌های مختلف، زیاد دیده می‌شود. وجه مشترک در حل این نوع سؤال‌ها، استفاده از قاعده انشعاب (گره) در یکی از دو سر آمپرسنج است.

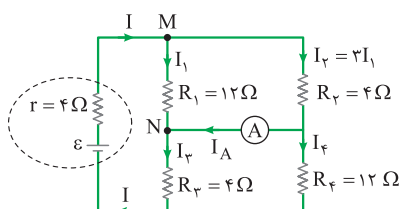
خودت حل کنی بهتره ابتدا جریان گذرنده از باتری را حساب کنید. سپس نیروی محرکه مولد را به دست آورید. در مرحله بعد، ولتسنج را به جای آمپرسنج قرار دهید و جریان گذرنده از مقاومت‌ها را تعیین کنید. در پایان با گذر از مقاومت‌های 12Ω و 4Ω و نوشتن اختلاف پتانسیل‌های آن‌ها، عددی را که ولتسنج نشان می‌دهد، یعنی اختلاف پتانسیل دو سر آن را به دست آورید.

درس نامه

برای محاسبه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه از مدار، ابتدا پتانسیل نقطه اول را می‌نویسیم. آن‌گاه از این نقطه روی مدار و در جهت دلخواه، به طور ذهنی به طرف نقطه دوم می‌رویم و ضمن گذر از هر قسمت، تغییر پتانسیل را می‌نویسیم تا به نقطه دوم برسیم. حاصل نوشته‌ها برابر با پتانسیل نقطه دوم است.

$$\begin{array}{cc} \text{A} \xrightarrow{R} \text{I} \xrightarrow{\quad} \text{B} & \text{A} \xrightarrow{\varepsilon} \text{B} \\ V_B - V_A = -IR & V_B - V_A = \varepsilon \end{array}$$

پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت آمپرسنج آرمانی ناچیز است و مانند یک سیم رابط عمل می‌کند، بنابراین مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم و مقاومت‌های R_3 و R_4 نیز با هم موازی هستند.



$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow I_1 \times 12 = I_2 \times 4 \Rightarrow I_2 = 3I_1$$

با توجه به تقارن موجود در شکل، به طور مشابه داریم:

$$I_3 = I_2 = 3I_1$$

$$I = I_1 + I_2 \xrightarrow{I_2=3I_1} I = I_1 + 3I_1 = 4I_1$$

$$I_1 + I_A = I_2 \xrightarrow{\substack{I_A=0.6A \\ I_2=3I_1}} I_1 + 0.6 = 3I_1 \Rightarrow I_1 = 0.2A$$

$$I = 4I_1 = 0.8A$$

گام دوم: در گره (نقطه انشعاب) M می‌توان نوشت:

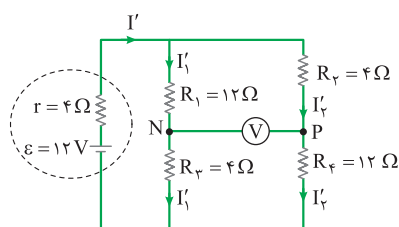
در گره (نقطه انشعاب) N نیز می‌توان نوشت:

گام سوم: در حلقه سمت چپ از نقطه M شروع می‌کنیم و جمع جبری اختلاف پتانسیل‌ها در این حلقه را برابر با صفر قرار می‌دهیم:

$$-R_1 I_1 - R_2 I_2 + \varepsilon - Ir = 0$$

$$\xrightarrow{\substack{R_1=12\Omega, R_2=4\Omega, I_2=3I_1=0.6A \\ I=4I_1=0.8A, r=4\Omega, I_1=0.2A}} -12 \times 0.2 - 4 \times 0.6 + \varepsilon - 4 \times 0.8 = 0 \Rightarrow \varepsilon = 3/6 + 3/6 + 4/8 = 12V$$

گام چهارم: اکنون آمپرسنج را برداشته و به جای آن یک ولتسنج آرمانی قرار می‌دهیم. از ولتسنج آرمانی، جریانی نمی‌گذرد. در این حالت مقاومت‌های R_1 و R_3 با هم و مقاومت‌های R_2 و R_4 نیز با هم متوالی هستند. در این حالت جدید، مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:



$$R_{1,3} = R_1 + R_3 = 12 + 4 = 16 \Omega$$

$$R_{2,4} = R_2 + R_4 = 4 + 12 = 16 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R_{1,3} \times R_{2,4}}{R_{1,3} + R_{2,4}} = \frac{16 \times 16}{16 + 16} = 8 \Omega$$

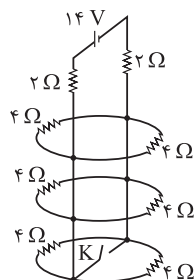
$$I' = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon = 12V}{R_{eq} = 8\Omega, r = 4\Omega} \rightarrow I' = \frac{12}{8 + 4} = 1A$$

جریان عبوری از مولد را در این حالت با I' نشان می‌دهیم و داریم:

$$I_1' = I_3' = \frac{I'}{2} = \frac{1}{2} A$$

گام پنجم: با گذر از مقاومت‌های R_1 و R_3 ، از نقطه N تا نقطه P، اختلاف پتانسیل‌ها را می‌نویسیم تا اختلاف پتانسیل دو سر ولتسنج را به دست آوریم:

$$V_N + I_1' R_1 - I_3' R_3 = V_P \xrightarrow{I_1' = I_3' = 0.5A, R_1 = 12\Omega, R_3 = 4\Omega} V_N + 0.5 \times 12 - 0.5 \times 4 = V_P \Rightarrow V_N + 4 = V_P \Rightarrow V_P - V_N = 4V$$



در مدار شکل مقابل، با بستن کلید K، جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه، چند آمپر تغییر می‌کند؟

۱) ۲/۰

۲) ۵/۰

۳) ۳

۴) ۵/۳

تست و پاسخ ۴۴

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این تست، مشابه یکی از مسئله‌های آخر فصل ۲ از کتاب درسی فیزیک ۲ رشته ریاضی است که با تغییرات اندکی در این جا مطرح شده است.

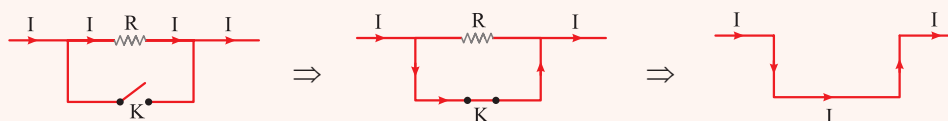
خودت حل کنی بهتره در حالتی که کلید K باز است، همه مقاومت‌های 4Ω را با هم موازی بگیرد. سپس مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از مولد را به دست آورید. بعد از بسته شدن کلید، دوباره مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از مولد را به دست آورید و با حالت اول مقایسه کنید.

درس نامه ••

۱) وقتی n مقاومت مشابه R به طور موازی با هم بسته شوند، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

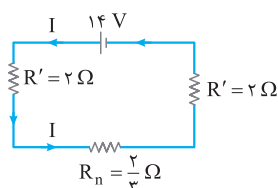
$$R_n = \frac{R}{n}$$

۲) اتصال کوتاه: هرگاه دو سر یک مقاومت یا مجموعه‌ای از مقاومت‌ها به وسیله یک سیم رابط (که مقاومت آن ناچیز است) به هم متصل شوند، تمام جریان از درون آن سیم گذشته و از آن مقاومت یا مقاومت‌ها، هیچ جریانی نمی‌گذرد. در این حالت می‌گوییم که آن مقاومت یا مقاومت‌ها، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردند. به عبارت دیگر به جای آن‌ها یک قطعه سیم رابط قرار می‌گیرد.



پاسخ تشریحی گام اول: در حالتی که کلید باز است ۶ مقاومت ۴ اهمی با هم موازی هستند و مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_n = \frac{R}{n} \xrightarrow{R=4\Omega, n=6} R_n = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Omega$$



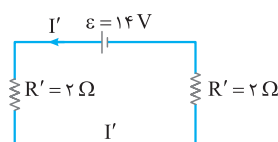
در این حالت، شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم و مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = R' + R_n + R' = 2 + \frac{2}{3} + 2$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{14}{3} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq} = \frac{14}{3} \Omega, r=0} I = \frac{14}{\frac{14}{3}} = 3 \text{ A}$$

اکنون جریان گذرنده از مولد را حساب می‌کنیم:



گام دوم: در حالتی که کلید بسته می‌شود، همه مقاومت‌های ۴ اهمی، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردند. در این حالت نیز، شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم و مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R'_{eq} = R' + R' = 2 + 2 = 4 \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \xrightarrow{R'_{eq} = 4 \Omega, r=0} I' = \frac{14}{4} = 3.5 \text{ A}$$

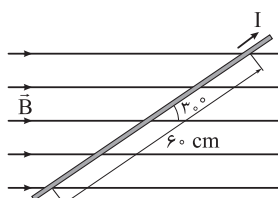
جریان گذرنده از مولد را در حالت کلید بسته نیز حساب می‌کنیم:

گام سوم: تغییر جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه (مولد) را به دست می‌آوریم:

$$\Delta I = I' - I \xrightarrow{I' = 3.5 \text{ A}, I = 3 \text{ A}} \Delta I = 3.5 - 3 = 0.5 \text{ A}$$

تست و پاسخ ۴۵

در شکل مقابل، سیمی که جریان عبوری از آن $I = 5 \text{ A}$ است، در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 40 \text{ G}$ قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



$$\odot, 6 \times 10^{-3} \text{ (2)}$$

$$\otimes, 6 \times 10^{-3} \text{ (1)}$$

$$\odot, 6 \times 10^{-2} \text{ (4)}$$

$$\otimes, 6 \times 10^{-2} \text{ (3)}$$

پاسخ: گزینه ۱

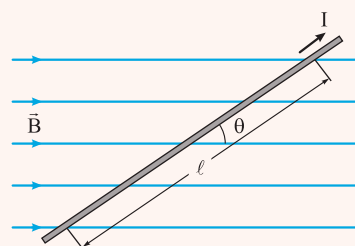
مشاوره این تست بر اساس یکی از مثال‌های فصل ۳ از کتاب درسی فیزیک ۲ طرح شده و مشابه آن، در کنکور نوبت اول ۱۴۰۳ رشته ریاضی آمده است.

خودت حل کنی بهتره به کمک رابطه $F = I\ell B \sin \theta$ اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را به دست آورید. سپس با استفاده از قاعده دست راست، جهت این نیرو را تعیین کنید.

درس نامه

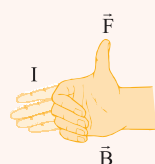
(۱) اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر یک سیم حامل جریان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = I\ell B \sin \theta$$



F = اندازه نیرو (N) I = جریان الکتریکی (A) ℓ = طول قسمتی از سیم که داخل میدان قرار می‌گیرد (m)
 B = اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت (T) θ = زاویه بین امتداد سیم و میدان مغناطیسی

(۲) **قاعده دست راست:** اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت جریان باشد - به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویه کوچک‌تری که امتداد سیم با $\vec{B}$ می‌سازد و در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم، در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد - انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر سیم خواهد بود.



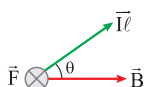


پاسخ تشریحی گام اول: اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان را به دست می آوریم:

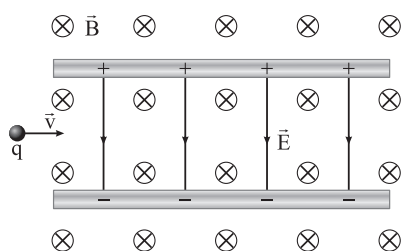
$$F = I \ell B \sin \theta \quad \frac{I = 5 \text{ A}, \ell = 6 \text{ cm} = 0.06 \text{ m}}{B = 4 \text{ T}, \theta = 30^\circ} \rightarrow F = 5 \times 0.06 \times 4 \times 10^{-4} \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow F = 3 \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

گام دوم: با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، عمود بر صفحه و درون سو به دست می آید.



تست و پاسخ ۴۶



در شکل مقابل، ذره‌ای به بار الکتریکی $q = -4 \mu\text{C}$ و جرم 2 g در فضایی که

میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = 450 \text{ N/C}$ و مغناطیسی $B = 0.18 \text{ T}$

وجود دارد، با سرعت $\vec{v} = (10^4 \text{ m/s}) \hat{i}$ پرتاب می‌شود. بلافاصله پس از

پرتاب ذره، شتاب آن در SI کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$-37 \hat{j} \quad (2)$$

$$37 \hat{j} \quad (1)$$

$$-70 \hat{j} \quad (4)$$

$$70 \hat{j} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

(۱) بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار از طرف میدان الکتریکی از رابطه زیر به دست می آید:

$$F = |q| E \rightarrow \text{اندازه میدان الکتریکی (N/C)} \quad \leftarrow \text{بزرگی نیروی الکتریکی (N)}$$

بار الکتریکی (C)

نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در جهت میدان الکتریکی و نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی؛ در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

(۲) بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک از رابطه زیر به دست می آید:

تندی ذره (m/s)

$$F = |q| v B \sin \theta \rightarrow \text{زاویه بین } \vec{v} \text{ و } \vec{B} \quad \leftarrow \text{اندازه نیروی مغناطیسی (N)}$$

میدان مغناطیسی (T) بار الکتریکی (C)

(۳) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک را به کمک قاعده دست راست به دست می آوریم. طبق این قاعده، اگر چهار انگشت

دست راست را در جهت حرکت ذره باردار ($\vec{v}$) قرار بدهیم به طوری که وقتی آن‌ها را خم می‌کنیم در جهت میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) قرار

بگیرد، انگشت شستمان در این حالت جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره با بار مثبت ($\vec{F}$) را نشان می‌دهد. برای بار منفی همین قاعده را

با کمک دست چپ انجام می‌دهیم.

پاسخ تشریحی گام اول: سه نیروی الکتریکی، مغناطیسی و وزن بر این ذره وارد می‌شود. اندازه و جهت هر یک از این نیروها را به دست می آوریم:

نیروی الکتریکی: بار الکتریکی ذره منفی است؛ بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر ذره در خلاف جهت میدان الکتریکی یعنی در جهت محور y

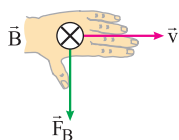
بوده و اندازه آن از رابطه زیر به دست می آید:

$$F_E = |q| E \quad \frac{|q| = 4 \times 10^{-6} \text{ C}}{E = 450 \text{ N/C}} \rightarrow F_E = 4 \times 10^{-6} \times 450 = 18 \times 10^{-3} \text{ N}$$





نیروی مغناطیسی: جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره را با استفاده از قاعده دست راست مشخص می‌کنیم. در این جا چون بار الکتریکی ذره منفی است، این قاعده را به کمک دست چپ انجام می‌دهیم. طبق این قاعده، چهار انگشت دست چپ را در جهت حرکت ذره ($\vec{v}$) قرار می‌دهیم به طوری که وقتی آن‌ها را خم می‌کنیم، در جهت میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) قرار بگیرد. در این حالت انگشت شستمان جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را نشان می‌دهد. اندازه این نیرو را با جای گذاری داده‌ها در رابطه زیر به دست می‌آوریم:



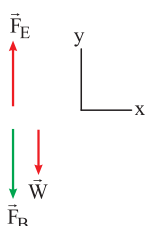
$$F_B = |q| v B \sin \theta$$

$$\frac{|q|=4.0 \times 10^{-6} \text{ C}, v=1.0 \times 10^4 \text{ m/s}}{B=0.18 \text{ T}, \theta=90^\circ} \rightarrow F_B = 4.0 \times 10^{-6} \times 1.0 \times 10^4 \times 0.18 \times 1 = 7.2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

نیروی وزن: جهت نیروی وزن ذره به سمت پایین است و اندازه آن را به راحتی از رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$W = mg \quad \frac{m=2 \times 10^{-3} \text{ kg}}{g=10 \text{ N/kg}} \rightarrow W = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 2.0 \times 10^{-3} \text{ N}$$

گام دوم: سؤال از ما شتاب ذره را بلافاصله پس از پرتاب ذره می‌خواهد، پس به سراغ قانون دوم نیوتون می‌رویم و پاسخ این سؤال را به اتمام می‌رسانیم.

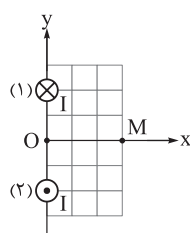


$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow (F_E - F_B - W)\vec{j} = m\vec{a}$$

$$\Rightarrow (1.8 \times 10^{-3} - 7.2 \times 10^{-3} - 2.0 \times 10^{-3})\vec{j} = 2 \times 10^{-3} \vec{a} \Rightarrow -7.4 \times 10^{-3} \vec{j} = 2 \times 10^{-3} \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = -3.7 \vec{j}$$

تست و پاسخ ۴۷

در شکل مقابل، دو سیم (۱) و (۲) که جریان یکسانی از آن‌ها عبور می‌کند، عمود بر صفحه قرار دارند. به ترتیب، میدان مغناطیسی خالص در نقطه M و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۱)، از طرف سیم (۲) در چه جهتی است؟



(۱) در جهت محور x، در جهت محور y

(۲) در جهت محور x، در خلاف جهت محور y

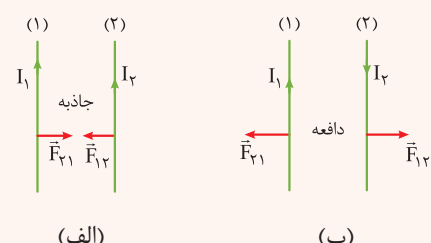
(۳) در خلاف جهت محور x، در جهت محور y

(۴) در خلاف جهت محور x، در خلاف جهت محور y

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

(۱) برای تشخیص جهت میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان، انگشت شست دست راستمان را در جهت جریان الکتریکی قرار می‌دهیم و چهار انگشتان را خم می‌کنیم. در این صورت، جهت خم شدن چهار انگشت، جهت میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان را نشان می‌دهد.

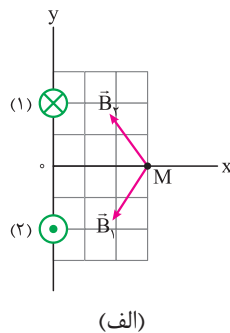


(۲) دو سیم بلند و موازی را که حامل جریان هستند، در نظر بگیرید. اگر جریان عبوری از این دو سیم هم‌جهت باشند، دو سیم یکدیگر را جذب (شکل الف) و اگر در خلاف جهت باشند، دو سیم یکدیگر را دفع می‌کنند (شکل ب).



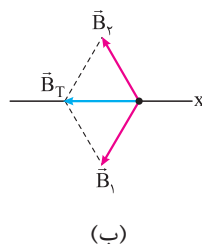
پاسخ تشریحی

گام اول: انگشت شست دست راستمان را یکبار در جهت جریان الکتریکی عبوری از سیم ۱ و بار دیگر در جهت جریان الکتریکی عبوری از سیم ۲ قرار می‌دهیم و چهار انگشتان را خم می‌کنیم تا جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از سیم‌ها در نقطه M را تعیین کنیم (شکل الف).



(الف)

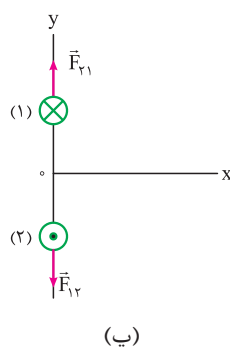
چون جریان عبوری از هر دو سیم یکسان و فاصله آن‌ها از نقطه M یکسان است، پس بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان عبوری از آن‌ها در نقطه M نیز یکسان است ($B_1 = B_2$)؛ بنابراین میدان مغناطیسی خالص ناشی از جریان عبوری از این دو سیم در نقطه M در خلاف جهت محور x است (شکل ب).



(ب)

۱ و ۲ پُر!

گام دوم: جریان عبوری از دو سیم در خلاف جهت یکدیگرند (یکی از آن‌ها درون سو و دیگری برون سو است). پس یکدیگر را دفع می‌کنند و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۱) از طرف سیم (۲) در جهت محور y است. (شکل پ)

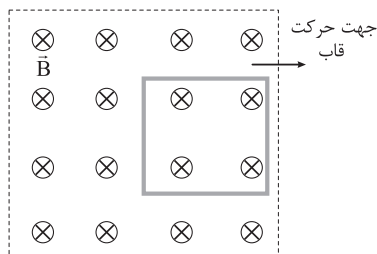


(پ)

تست و پاسخ ۴۸

در شکل مقابل، قاب مربع شکل فلزی به ضلع 20 cm و مقاومت الکتریکی 5Ω عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 600 G قرار دارد. اگر حلقه در مدت 0.4 s به طور کامل از میدان مغناطیسی خارج شود، جریان الکتریکی القایی متوسط در قاب، چند میلی آمپر و در چه جهتی است؟

شار مغناطیسی کاهش می‌یابد.



(۴) $1/2$ ، پادساعتگرد

(۳) $1/2$ ، ساعتگرد

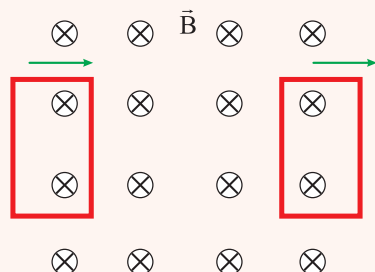
(۲) 6 ، پادساعتگرد

(۱) 6 ، ساعتگرد

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

(۱) شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه با تعداد خط‌های میدان که از حلقه می‌گذرد متناسب است؛ پس اگر تعداد خط‌های میدان گذرنده از حلقه افزایش یابد، شار افزایش می‌یابد و اگر تعداد خط‌های گذرنده از حلقه کاهش یابد، شار مغناطیسی نیز کم می‌شود. مثلاً در شکل مقابل، در هنگام ورود حلقه به میدان، شار مغناطیسی افزایش و در هنگام خروج حلقه از میدان، شار مغناطیسی کاهش می‌یابد.





۲) براساس قانون لنز اگر شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه تغییر کند، در حلقه جریانی القا می‌شود که میدان حاصل از آن جریان، با تغییر شار مخالفت می‌کند؛ یعنی اگر شار مغناطیسی افزایش یابد، میدان القایی در خلاف جهت میدان اصلی و اگر شار مغناطیسی کاهش یابد، میدان القایی در جهت میدان اصلی خواهد بود.

۳) جریان القایی درون یک حلقه از قانون القای فاراده به دست می‌آید:

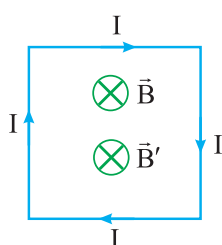
$$|\varepsilon| = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \quad | \varepsilon | = RI \rightarrow I = \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t}$$

اگر سطح حلقه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی بوده و تغییرات شار، ناشی از تغییرات میدان مغناطیسی (ΔB) باشد، رابطه بالا را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$I = \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t} \quad |\Delta\Phi| = A|\Delta B| \rightarrow I = \frac{A|\Delta B|}{R\Delta t}$$

پاسخ تشریحی گام اول: در بازه زمانی که حلقه شروع به خارج شدن از میدان مغناطیسی می‌کند تا خروج کامل آن از میدان، اندازه میدان از 600 G به صفر می‌رسد؛ بنابراین جریان القایی در حلقه برابر می‌شود با:

$$I = \frac{A|\Delta B|}{R\Delta t} \quad \begin{matrix} A=20 \times 20 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2, R=5 \Omega \\ |\Delta B| = |0 - 600| = 600 \text{ G} = 6 \times 10^{-2} \text{ T}, \Delta t = 0.4 \text{ s} \end{matrix} \rightarrow I = \frac{4 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-2}}{5 \times 0.4} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ A} = 1/2 \text{ mA}$$



گام دوم: از آن جایی که در هنگام خروج حلقه از میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی کاهش می‌یابد، پس طبق قانون لنز، جهت میدان مغناطیسی القایی $\vec{B}'$ در جهت میدان اصلی $\vec{B}$ (یعنی درون سو) خواهد بود؛ بنابراین مطابق شکل مقابل اگر شست دست راست را در جهت جریان ساعتگرد در قاب مربع شکل قرار دهیم، جهت بسته شدن چهار انگشت دیگر درون این قاب به صورت درون سو (عمود بر سطح و به طرف داخل) خواهد بود.

تست و پاسخ ۴۹

انرژی ذخیره شده در یک سیملوله آرمانی به ضریب القاوری 8 mH برابر 1 J است. اگر تعداد دور سیملوله در واحد طول آن در SI برابر با 600 باشد، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله در نقطه‌ای در داخل آن و دور از لبه‌ها، چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

- (۱) $\frac{2\pi}{5}$ (۲) $\frac{6\pi}{5}$ (۳) 6π (۴) 12π

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه

(۱) انرژی ذخیره شده در القاگر از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \rightarrow \text{جریان الکتریکی (A)} \quad \leftarrow \text{انرژی (J)}$$

↓
ضریب القاوری (H)

(۲) اندازه میدان مغناطیسی حاصل از جریان عبوری از سیملوله در داخل آن و دور از لبه‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{تعداد دور ضریب تراوایی مغناطیسی خلا (T.m/A)} \quad \leftarrow \text{جریان الکتریکی (A)}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \rightarrow \text{میدان مغناطیسی (T)}$$

↓
طول سیملوله (m)

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا جریان عبوری از سیملوله را با جای گذاری داده‌ها در رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \quad \begin{matrix} U=1 \text{ J} \\ L=8 \times 10^{-3} \text{ H} \end{matrix} \rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-3} I^2 \Rightarrow I^2 = \frac{100}{4} = 25 \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

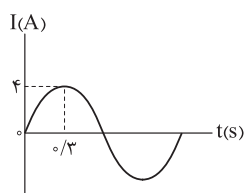


گام دوم: حالا به راحتی بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان عبوری از سیملوله در داخل آن و دور از لبه‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow[\frac{N}{\ell} = 600 \frac{1}{m}, I = 5 A}]{\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}} B = 4\pi \times 10^{-7} \times 600 \times 5 = 12\pi \times 10^{-4} T = 12\pi G$$

تست و پاسخ ۵۰

نمودار جریان متناوب سینوسی تولیدشده توسط یک مولد جریان متناوب، برحسب زمان به شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، اندازه جریان الکتریکی حاصل از مولد، برای دومین مرتبه به ۲ A می‌رسد؟



۱/ ۱

۲/ ۴

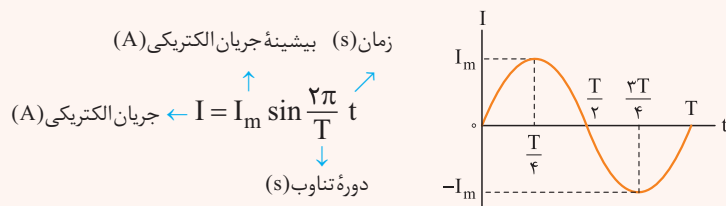
۳/ ۷

۴/ ۵

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه

معادله جریان متناوب سینوسی برحسب زمان و نمودار آن به صورت زیر است.



گام اول: از نمودار جریان متناوب سینوسی برحسب زمان این مولد، اطلاعات زیر را استخراج می‌کنیم:

$$I_m = 4 A, \frac{T}{4} = 0.3 \Rightarrow T = 1.2 s$$

گام دوم: حالا می‌توانیم معادله جریان متناوب سینوسی برحسب زمان این مولد را بنویسیم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow[\frac{T}{4} = 0.3 s]{I_m = 4 A} I = 4 \sin \frac{2\pi}{1.2} t = 4 \sin \frac{5\pi}{3} t$$

گام سوم: سؤال از ما لحظه‌ای را که اندازه جریان الکتریکی حاصل از این مولد؛ برای دومین بار به ۲ A می‌رسد، می‌خواهد. کافی است از معادله جریان متناوب سینوسی برحسب زمان این مولد که در گام دوم به دست آوردیم، استفاده کنیم.

$$I = 4 \sin \frac{5\pi}{3} t \xrightarrow{I=2 A} 2 = 4 \sin \frac{5\pi}{3} t$$

$$\Rightarrow \sin \frac{5\pi}{3} t = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{5\pi}{3} t_1 = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t_1 = 0.1 s \Rightarrow \text{برای اولین بار} \\ \frac{5\pi}{3} t_2 = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow t_2 = 0.5 s \Rightarrow \text{برای دومین بار} \end{cases}$$





تست و پاسخ ۵۱

کدام موارد زیر درست است؟

${}_{82}\text{Pb}$ ، ${}_{50}\text{Sn}$ ، ${}_{32}\text{Ge}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{6}\text{C}$

(الف) در جدول دوره‌ای عناصر، همهٔ عنصرهایی که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

(ب) عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، از بالا به پایین شامل نافلز، شبه‌فلز و فلز بوده و هیچ‌کدام در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون نمی‌گیرند.

(پ) شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

(ت) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که همگی در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

(۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) پ - ت (۴) الف - ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) هلیم (${}^2\text{He}$) با این که در گروه ۱۸ جدول تناوبی قرار دارد، اما عنصری از دستهٔ S می‌باشد و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب ($ns^2 np^6$) متفاوت است.

(ب) هیچ‌یک از عناصر گروه ۱۴، تمایل به دریافت الکترون و تبدیل شدن به آنیون (یون منفی) را ندارند.

درس‌نامه •• عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی

آرایش الکترونی اتم عنصرهای گروه ۱۴ به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود؛ یعنی اتم همهٔ عنصرهای این گروه در لایهٔ ظرفیت خود ۴ الکترون دارند. عدد اتمی عنصرهای این گروه، ۴ واحد کم‌تر از گاز نجیب هم‌دورهٔ آن‌ها است. ۵ عنصر اول گروه ۱۴ که باید ویژگی‌هاشون رو بلد باشین، عبارت‌اند از:

یک نافلز (C)، دو شبه‌فلز (Si و Ge) و دو فلز (Pb و Sn)	
Si، Ge، Sn، Pb سطح براق دارند و رسانایی گرمایی دارند.	
(گرافیت) C، Si، Ge، Sn، Pb رسانای جریان برق هستند.	
C، Si و Ge فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.	
Sn و Pb الکترون از دست می‌دهند.	
C، Si و Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند.	

نافلز	C ۶
شبه‌فلز	Si ۱۴ Ge ۳۲
فلز	Sn ۵۰ Pb ۸۲

(پ) این عبارت کاملاً درست‌ه! نکتهٔ بعدی رو ببین!

نکته

جایگاه: مانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند؛ مثل سیلیسیم (${}_{14}\text{Si}$) و ژرمانیم (${}_{32}\text{Ge}$).

رفتار فیزیکی بیشتر شبه‌فلزها، به‌جز چکش‌خواری

رفتار فیزیکی

برای دو شبه‌فلز Si و Ge

سطح صیقلی

رسانایی الکتریکی کم

رسانایی گرمایی بالا

خرد شدن در اثر ضربه (عدم خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری)

رفتار شیمیایی: رفتار شیمیایی همانند نافلزها (توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون)

همگی به دستهٔ p جدول تناوبی تعلق دارند.

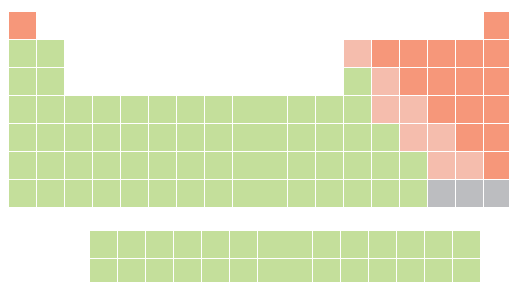
در هر دوره (به‌جز دورهٔ اول و هفتم) حداقل یک عنصر شبه‌فلز وجود دارد.

۱۳	۵	B
۱۴	۱۴	Si
۱۵	۳۲	Ge
۱۶	۵۱	Sb
۱۷	۵۲	Te
۱۸	۸۴	Po
۱۹	۸۵	At



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی



فلز
نافلز
شبه فلز

(ت) به طور عمده (یعنی بیشتر) فلزها در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند نه همگی! مثلاً یک‌سری فلزها (مثل Sn, Pb و ...) در سمت راست جدول دوره‌ای جای گرفته‌اند.

تست و پاسخ ۵۲

در مورد عنصرهای ${}_{22}\text{Fe}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{13}\text{Al}$ و ${}_{5}\text{B}$ ، چه تعداد از ویژگی‌های زیر مشترک هستند؟

- سطح صیقلی
- چکش‌خواری
- رسانایی گرمایی
- توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب در واکنش‌ها
- تمایل به اشتراک الکترون
- توانایی رسانایی الکتریکی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

${}_{5}\text{B}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{22}\text{Fe}$ ، ${}_{13}\text{Al}$ ، ${}_{26}\text{Fe}$
شبه فلز فلز

ابتدا عنصرهای داده‌شده را براساس رفتارشان، دسته‌بندی می‌کنیم:

فلزها و شبه‌فلزها در بیشتر خواص فیزیکی (به جز چکش‌خواری) مشابه یکدیگرند؛ اما در رفتار شیمیایی، با یکدیگر تفاوت آشکاری دارند، به طوری که فلزها الکترون از دست می‌دهند، اما شبه‌فلزها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند تا به آرایش گاز نجیب برسند. بنابراین فلزها و شبه‌فلزها در سه ویژگی: سطح صیقلی (براق)، رسانایی گرمایی و توانایی رسانایی الکتریکی مشترک هستند؛ اما در ویژگی‌های زیر با یکدیگر متفاوت‌اند:

چکش‌خواری ← ${}_{13}\text{Al}$ ، ${}_{26}\text{Fe}$ ← چکش‌خوارند.

← ${}_{5}\text{B}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{22}\text{Fe}$ ← خرد می‌شوند.

توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب در واکنش‌ها ← ${}_{13}\text{Al}$ با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب (${}_{10}\text{Ne}$) می‌رسد، اما ${}_{26}\text{Fe}$ حتی با از دست دادن ۲ یا ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

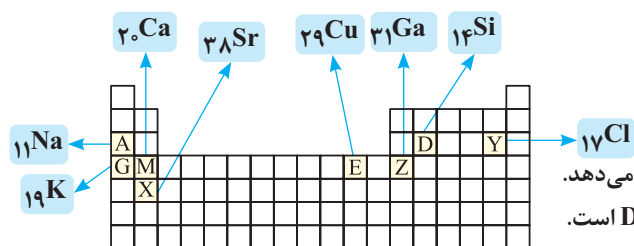
← ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{22}\text{Fe}$ و در برخی مواد ${}_{5}\text{B}$ ، با اشتراک الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

تمایل به اشتراک الکترون ← ${}_{13}\text{Al}$ و ${}_{26}\text{Fe}$ ← الکترون از دست می‌دهند (تشکیل کاتیون).

← ${}_{5}\text{B}$ و ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{22}\text{Fe}$ ← فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.

تست و پاسخ ۵۳

در شکل زیر، جایگاه چند عنصر در جدول تناوبی نشان داده شده است. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



• ترتیب $A < M < X < G$ ، ترتیب شعاع اتمی این عناصر را نشان می‌دهد.

• تفاوت شعاع اتمی D و A ، بیشتر از این تفاوت در عنصرهای Y و D است.

• بیشترین بار کاتیون در ترکیب‌های عنصر Z ، بزرگ‌تر از ترکیب‌های عنصر E است.

• اختلاف تعداد الکترون‌های دارای $I = 0$ در عنصرهای Z و E برابر اختلاف

الکترون‌های دارای $I = 2$ در آن‌ها است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲





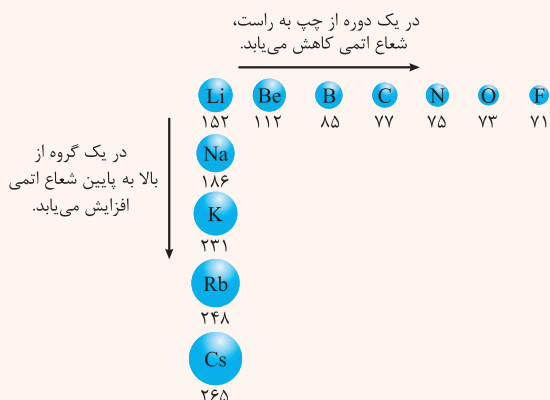
درس نامه •• شعاع اتمی

براساس مدل کوانتومی می توان برای هر اتم، شعاع در نظر گرفت.

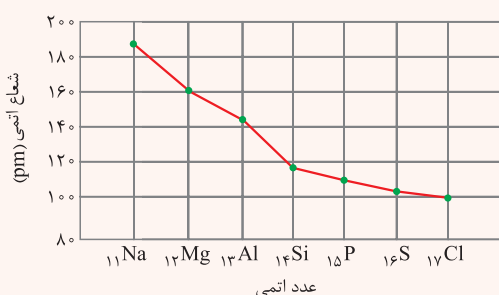
در شکل روبه‌رو، شعاع اتمی برخی اتم‌ها و روند تغییر آن آمده است.

یکای شعاع اتمی پیکومتر (pm) است.

(۱) در یک گروه از بالا به پایین، تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم عنصرها افزایش یافته، به همین دلیل شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.



(۲) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها، کاهش می‌یابد؛ زیرا از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، تعداد پروتون‌ها و بار مثبت هسته زیاد می‌شود، در حالی که تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است؛ در نتیجه نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت افزایش می‌یابد و این الکترون‌ها با نیروی قوی‌تری به سمت هسته جذب می‌شوند، بنابراین شعاع اتمی کاهش می‌یابد.



• تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی در یک دوره، در فلزها، بیشتر از نافلزها است. (شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی رفته‌رفته کاهش می‌یابد.)

• بیشترین تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی دوره سوم، بین فلز $_{13}\text{Al}$ و شبه‌فلز $_{14}\text{Si}$ است.

• تفاوت شعاع اتمی $_{13}\text{Al}$ و $_{14}\text{Si}$ حتی از تفاوت شعاع اتمی $_{14}\text{Si}$ با $_{17}\text{Cl}$ هم بیشتره!

• مقایسه شعاع اتمی عناصر موجود در کتاب درسی (صرفاً جهت محکم کاری):

$$_{9}\text{F} <_{17}\text{Cl} <_{35}\text{Br} <_{3}\text{Li} <_{12}\text{Mg} <_{11}\text{Na} <_{20}\text{Ca} <_{38}\text{Sr} <_{19}\text{K}$$

(۷۱) (۹۹) (۱۱۴) (۱۵۲) (۱۶۰) (۱۸۶) (۱۹۷) (۲۱۵) (۲۳۱)

پاسخ تشریحی عبارت‌ها اول تا سوم درست‌اند.

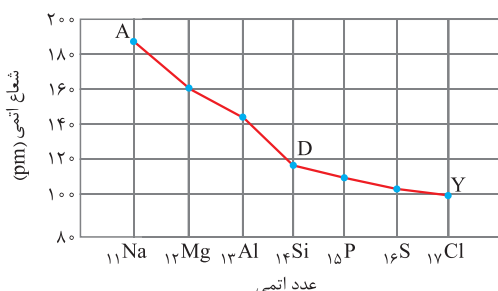
بررسی عبارت‌ها:

• عنصرهای A، G، M و X به ترتیب، عنصرهای $_{11}\text{Na}$ ، $_{19}\text{K}$ ، $_{20}\text{Ca}$ و $_{38}\text{Sr}$ هستند. با توجه به اعداد شعاع اتمی جدول کتاب درسی، ترتیب شعاع اتمی به شکل زیر می‌باشد! (فعلاً همین رو از ما بپذیرید که توطیه آن در مفهومی کتاب درسی نمی‌باشد 😊)

در واقع مشکل اصلی مقایسه $_{11}\text{Na}$ و $_{38}\text{Sr}$ و هم‌چنین $_{19}\text{K}$ است. در مورد اولی $_{20}\text{Ca}$ بزرگ‌تر بوده و در مورد دومی $_{19}\text{K}$ بزرگ‌تر است!

$$A < M < X < G \rightarrow \underset{186}{\text{Na}} < \underset{197}{\text{Ca}} < \underset{215}{\text{Sr}} < \underset{231}{\text{K}}$$

شعاع اتمی (pm):

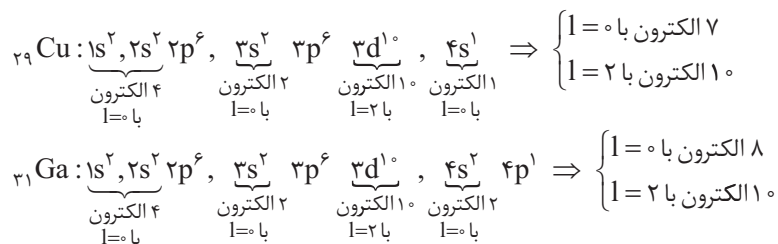


• در دوره سوم، با افزایش عدد اتمی، تفاوت شعاع اتمی عنصرهای متوالی (شیب نمودار) رفته‌رفته کاهش می‌یابد؛ بنابراین تفاوت شعاع اتمی عنصر $_{14}\text{Si}$ (D) با عنصر ابتدای دوره ($_{11}\text{Na}$, A)، بیشتر از این تفاوت با عنصر انتهای دوره ($_{17}\text{Cl}$, Y) است.

• Z و E به ترتیب، عنصرهای $_{31}\text{Ga}$ و $_{29}\text{Cu}$ می‌باشند. عنصر $_{31}\text{Ga}$ در گروه ۱۳، کاتیون $+3$ و عنصر $_{29}\text{Cu}$ کاتیون‌های $+1$ و $+2$ تولید می‌کند.



● آرایش الکترونی گسترده هر دو عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ (E) و ${}_{31}\text{Ga}$ (Z) را می نویسیم:



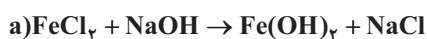
Cu و Ga در $l=0$ با اختلاف الکترون های $8 - 7 = 1$

Cu و Ga در $l=2$ با اختلاف الکترون های $10 - 10 = 0$

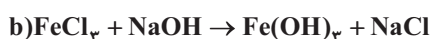
خواهیم داشت:

پس این اختلاف ها با یکدیگر برابر نیست.

تست و پاسخ ۵۴



با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) نسبت مجموع ضرایب فراورده ها در واکنش b به مجموع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش a، برابر $1/33$ است.

(۲) از این واکنش ها می توان برای شناسایی فلز آهن و همچنین بار کاتیون آن در یک نمونه استفاده کرد.

(۳) با توجه به این واکنش ها درمی یابیم که واکنش پذیری سدیم بیشتر از آهن است.

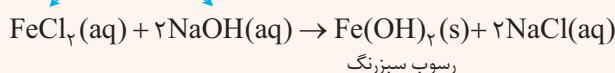
(۴) در واکنش های a و b به ترتیب فراورده های جامدی به رنگ های آجری و سبز تولید می شوند.

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ●● شناسایی یون های آهن

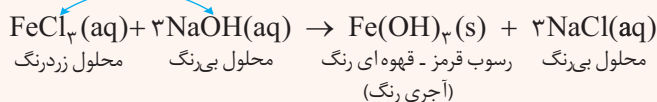
(۱) شناسایی یون Fe^{2+} (آهن (II):

یون Fe^{2+} با یون OH^- رسوب سبزرنگ آهن (II) هیدروکسید تشکیل می دهد؛ بنابراین از واکنش زیر می توان برای شناسایی یون آهن (II) استفاده کرد:

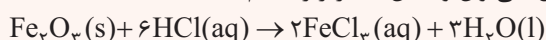


(۲) شناسایی یون Fe^{3+} (آهن (III):

یون Fe^{3+} با یون OH^- رسوب قرمز - قهوه ای رنگ (آجری رنگ) آهن (III) هیدروکسید تشکیل می دهد؛ بنابراین از واکنش زیر می توان برای شناسایی یون آهن (III) استفاده کرد:

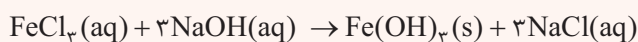


● در رنگ آهن، یون Fe^{3+} وجود دارد. برای شناسایی این یون در رنگ آهن، می توان واکنش های زیر را انجام داد:



(الف) اول رنگ آهن را با هیدروکلریک اسید واکنش می دهیم:

(ب) به محلول حاصل، سدیم هیدروکسید اضافه می کنیم:



رسوب قرمز - قهوه ای رنگ
(آجری رنگ)

به طوری که، مراحل شناسایی کاتیون موجود در رنگ آهن به صورت زیر است:

قطره چکان محتوی NaOH

واکنش مرحله ①: افزودن رنگ آهن به محلول HCl

محلول زرد رنگ FeCl₃

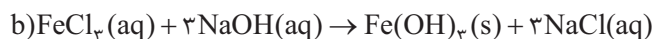
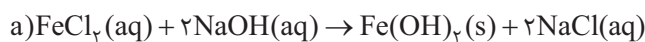
واکنش مرحله ②: افزودن NaOH به محلول FeCl₃

تشکیل رسوب قرمز مایل به قهوه ای (آجری رنگ) Fe(OH)₃

میخ زنگ زده و رنگ آهن خراشیده شده آن



پاسخ تشریحی: ابتدا معادله واکنش ها را موازنه می کنیم:



بررسی گزینه ها:

$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها در واکنش b}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش a}} = \frac{4}{3} = 1/33$$

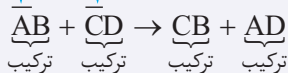
۱)

۲) از این واکنش ها برای شناسایی نوع کاتیون های یک فلز (مثل Fe^{3+} و Fe^{2+}) و نیز فلز موجود در یک نمونه (مثل وجود Fe در محلول) استفاده می شود (توجه شما رو به تیتراژ کردن صفت ۱۹ کتاب «گلونه می توان فلز موهود در یک نمونه را شناسایی کرد» جلب می کنم).

۳) درسته که واکنش پذیری سدیم از آهن بیشتره، ولی این موضوع را از روی این واکنش ها نمی توانیم دریابیم!

نکته: واکنش دو ترکیب (واکنش جابه جایی دوگانه):

جابه جایی دوگانه



در این نوع واکنش ها، جای کاتیون ها، با هم عوض می شود و محصولات، اغلب دو ترکیب دیگر هستند.

شرط انجام واکنش: در فراورده ها حالتی غیر از (aq) داشته باشیم (مثل رسوب (s) یا مایع (l)). در

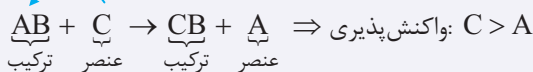
انجام واکنش های جابه جایی دوگانه، انجام واکنش هیچ ارتباطی به واکنش پذیری عنصرها ندارد.

واکنش یک عنصر با یک ترکیب (واکنش جابه جایی یگانه):

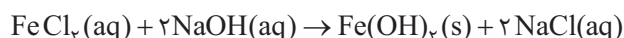
در این واکنش ها جای عنصر با یکی از عنصرهای موجود در ترکیب عوض می شود و محصول، یک عنصر و یک ترکیب است.

شرط انجام واکنش: واکنش پذیری عنصر واکنش دهنده، بیشتر از عنصر فراورده باشد.

به طور کلی واکنشی به طور طبیعی (خودبه خودی) انجام می شود که واکنش پذیری فراورده ها کم تر از واکنش دهنده ها باشد.



در دو واکنش صورت تست، واکنش اصلی بین یون های آهن و آنیون هیدروکسید (OH^-) اتفاق افتاده و تولید رسوب کرده است؛ بنابراین تنها کاتیون، جایگزین کاتیون شده و یون سدیم (Na^+) نقشی در انجام واکنش ندارد؛ به بیان دیگر، در واکنش های جابه جایی دوگانه، تفاوت واکنش پذیری عنصرها مطرح نیست و زمانی واکنش پذیری مطرح می شود که عنصر، جایگزین کاتیون شود.



جابه جایی کاتیون ها

۴) رسوب حاصل از واکنش b، $\text{Fe}(\text{OH})_3$ و واکنش a، $\text{Fe}(\text{OH})_2$ بوده که به ترتیب قرمز آجری و سبزرنگ است.

تست و پاسخ ۵۵



اگر ۳۰/۳ گرم پتاسیم نیترات طبق معادله موازنه نشده زیر تجزیه شود و جرم فراورده جامد

مجموع جرم گازهای تولید شده

تولید شده ۳ گرم بیشتر از ناخالصی های واکنش دهنده باشد، کاهش جرم مخلوط واکنش چند گرم

خواهد بود؟ ($K = 39, O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)



۱۶/۲۰ (۴)

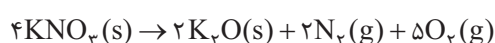
۱۲/۱۵ (۳)

۱۰/۱۲ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: واکنش موازنه شده به صورت روبه رو است:



اگر درصد خلوص KNO_3 را P درصد ($\frac{P}{100}$) فرض کنیم، جرم فراورده جامد تولید شده (K_2O) برابر است با:

$$30/3 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol K}_2\text{O}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{P}{100} = \frac{141}{1000} P \text{ g K}_2\text{O}$$

روش اول: کسر تبدیل:



روش دوم: کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{30/3 \times P}{100} = \frac{x}{\cancel{4} \times \cancel{101}} = \frac{x}{47} \Rightarrow x = \frac{141}{1000} P$$

با توجه به فرموده طراح سؤال! جرم فراورده جامد (K_2O)، ۳ گرم بیشتر از جرم ناخالصی های KNO_3 می باشد، پس خواهیم داشت:

$$\frac{141}{1000} P - 30/3 \times \frac{(100 - P)}{100} = 3 \Rightarrow \frac{141P}{1000} - 30/3 + \frac{30/3 P}{100} = 3 \Rightarrow \frac{444P}{1000} = 33/3 \Rightarrow P = 75\%$$

جرم ناخالصی های KNO_3 جرم K_2O

فب! تا این جا فهمیدیم که درصد خلوص KNO_3 برابر ۷۵ درصد است. با توجه به این که کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گازهای N_2 و O_2 می باشد، جرم این گازها را حساب می کنیم:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{مجموع جرم}}{(\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}) + (\text{جرم مولی} \times \text{ضریب})} \Rightarrow \frac{30/3 \times 75}{100} = \frac{x}{\cancel{4} \times \cancel{101}} = \frac{x}{(2 \times 28) + (5 \times 32)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 \times 75 \times 54}{10 \times 100} = \frac{3 \times 81}{10 \times 2} = \frac{243}{20} = \frac{121.5}{10} = 12.15 \text{ g}$$

تست و پاسخ ۵۶

تیتانیم را می توان از واکنش موازنه نشده زیر تهیه کرد. اگر در کارخانه ای از مصرف $3/54 \times 10^7$ گرم تیتانیم (IV) کلرید، $7/91 \times 10^6$ گرم فلز تیتانیم به دست آید، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟ ($Ti = 48, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)



پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی: معادله موازنه شده واکنش به صورت روبه رو است:

روش اول: کسر تبدیل:

ابتدا مقدار نظری فلز تیتانیم را به دست می آوریم:

$$3/54 \times 10^7 \text{ g TiCl}_4 \times \frac{1 \text{ mol TiCl}_4}{190 \text{ g TiCl}_4} \times \frac{1 \text{ mol Ti}}{1 \text{ mol TiCl}_4} \times \frac{48 \text{ g Ti}}{1 \text{ mol Ti}} = 8/94 \times 10^6 \text{ g Ti}$$

مقدار عملی تیتانیم برابر $7/91 \times 10^6$ گرم است؛ به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{7/91 \times 10^6}{8/94 \times 10^6} \times 100 \approx 88/45\%$$

روش دوم: کسر تناسب:

در حل مسائل بازده درصدی به روش کسر تناسب، حتماً حتماً بازده درصدی را باید در مقدار مربوط به واکنش دهنده ضرب کنیم!

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{3/54 \times 10^7 \times \frac{x}{100}}{1 \times 190} = \frac{7/91 \times 10^6}{1 \times 48} \Rightarrow 3/54 \times 48 \times \frac{x}{100} = 7/91 \times 19$$

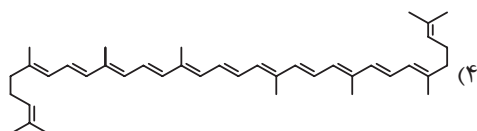
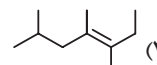
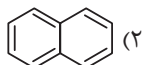
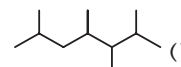
$$x = \frac{7/91 \times 19 \times 100}{3/54 \times 48} = \frac{791 \times 190 \times 10}{354 \times 48} \approx 80 \uparrow \Rightarrow \boxed{4}$$





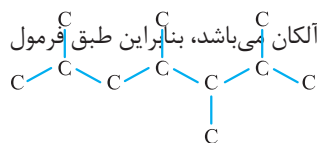
تست و پاسخ ۵۷

در کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر، تفاوت شمار کربن‌ها و هیدروژن‌ها، برابر با نصف شمار هیدروژن‌ها است؟



پاسخ: گزینه ۳

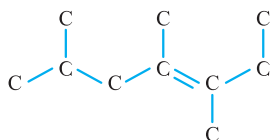
پاسخ تشریحی: راه حل اول: [۱] ترکیب مورد نظر ۱۱ اتم کربن دارد؛ با توجه به این که این ترکیب یک آلکان می‌باشد، بنابراین طبق فرمول عمومی آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) دارای ۲۴ اتم هیدروژن است.



$$n=11 \Rightarrow C_nH_{2n+2} \Rightarrow C_{11}H_{24} \Rightarrow \text{تفاوت } C \text{ و } H = 24 - 11 = 13 \Rightarrow 13 \neq 12$$

$\downarrow$ تفاوت H و C $\downarrow$ نصف اتم‌های H

[۲] نفتالن دارای فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ است. تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آن برابر $10 - 8 = 2$ بوده که با نصف اتم‌های هیدروژن آن (۴) برابر نمی‌باشد.



[۳] این ترکیب از دسته آلکن‌ها با فرمول عمومی (C_nH_{2n}) است.

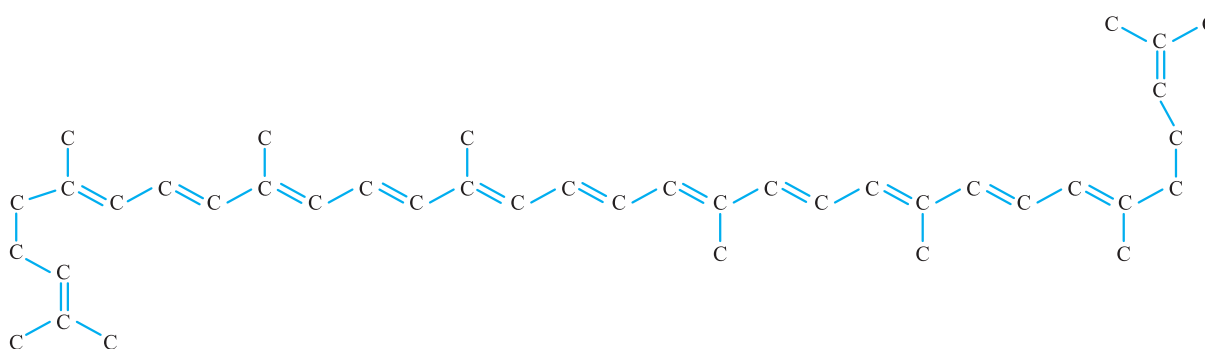
$$n=10 \Rightarrow C_nH_{2n} \Rightarrow C_{10}H_{20} \Rightarrow \text{تفاوت } C \text{ و } H = 20 - 10 = 10 \Rightarrow 10 = 10$$

$\downarrow$ تفاوت H و C $\downarrow$ نصف اتم‌های H

[۴]

نکته (تعداد پیوندهای سه‌گانه $\times 4$) - (تعداد پیوندهای دوگانه $\times 2$) - (تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با n کربن) - (تعداد اتم‌های هالوژن) - (تعداد اتم‌های نیتروژن) + (تعداد حلقه‌ها $\times 2$)

این ترکیب دارای ۴۰ اتم کربن است. با توجه به این که ۱۳ پیوند دوگانه $C=C$ دارد:



$$H \text{ تعداد اتم‌های } = (2 \times 40 + 2) - (2 \times 13) = 56 \Rightarrow \text{تفاوت } C \text{ و } H = 56 - 40 = 16 \Rightarrow 16 \neq 28$$

$\downarrow$ تفاوت H و C $\downarrow$ نصف اتم‌های H

راه حل دوم: اگر فرمول یک هیدروکربن را C_xH_y در نظر بگیریم، در این صورت داریم:

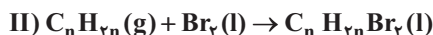
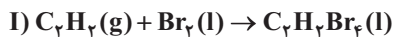
$$C_xH_y \Rightarrow \text{تفاوت } C \text{ و } H = y - x, \quad \text{نصف اتم‌های } H = \frac{y}{2}$$

$$\Rightarrow y - x = \frac{y}{2} \Rightarrow \frac{y}{2} = x \Rightarrow y = 2x \Rightarrow \text{فرمول ترکیب: } C_xH_{2x}$$

یعنی ترکیب مورد نظر می‌تواند یک آلکن باشد $\leftarrow$ [۳] درست است.

تست و پاسخ ۵۸

با توجه به واکنش‌های موازنه‌نشده زیر، کدام مورد به یقین درست است؟ ($\text{Br} = 80, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



۱) اگر در مول‌های برابر از واکنش‌دهنده‌های آلی، جرم فراورده واکنش I، به تقریب ۱/۷۱ برابر جرم فراورده واکنش II باشد، پروپین واکنش‌دهنده واکنش II است.

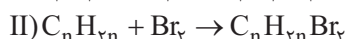


۲) در این واکنش‌ها، با از بین رفتن رنگ قرمز برم مایع، جرم مخلوط واکنش افزایش می‌یابد.

۳) درصد جرمی کربن، در فراورده واکنش II، می‌تواند برابر با ۶/۸۹ درصد باشد.

۴) همه هیدروکربن‌هایی که درصد جرمی کربن در خانواده آن‌ها ثابت است، می‌توانند در واکنش II شرکت کنند.

پاسخ: گزینه ۱

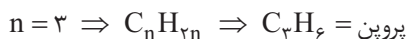


پاسخ تشریحی ۱ طبق واکنش‌های موازنه‌شده:

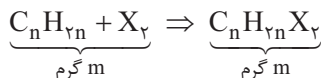
در مول‌های برابر از واکنش‌دهنده، مول‌های برابری از فراورده خواهیم داشت؛ پس نسبت جرم این دو ماده، برابر با نسبت جرم مولی آن‌ها است، بنابراین:

$$\frac{\text{جرم } \text{C}_7\text{H}_7\text{Br}_2}{\text{جرم } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2} = \frac{346}{14n+160} \approx 1/71 \Rightarrow \frac{346}{14n+160} \approx \frac{171}{100} \Rightarrow 14n+160 \approx 200 \Rightarrow 14n \approx 40 \Rightarrow n = \frac{40}{14} \approx 3$$

فرمول مولکولی واکنش‌دهنده آلی واکنش II، C_nH_{2n} است. این فرمول عمومی مربوط به آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌ها می‌باشد؛ از آن‌جا که در بین این دو گروه تنها آلکن‌ها با برم مایع واکنش می‌دهند، بنابراین واکنش‌دهنده مورد نظر قطعاً یک آلکن است:



۲) بر اثر انجام واکنش‌های داده‌شده، مولکول‌های برم (Br_2) که قرمز رنگ هستند، مصرف شده و تبدیل به ترکیب بی‌رنگ می‌شوند؛ اما طبق



قانون بقای جرم، در این واکنش‌ها جرم مخلوط اولیه و فراورده نهایی با هم برابر است:

۳) درصد جرمی کربن در $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2$ برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن در } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2 = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{12 \times n}{(14 \times n) + 160} \times 100 = 6/89 \Rightarrow n = 1$$

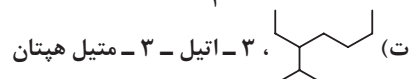
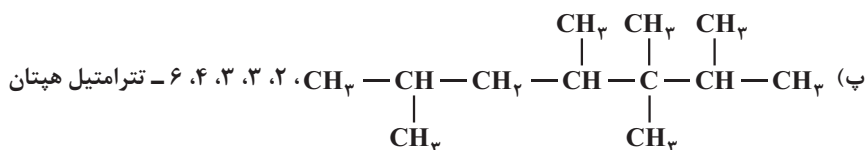
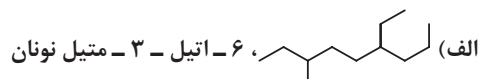
تنها در صورتی درصد جرمی کربن در این ترکیب برابر ۶/۸۹ خواهد بود که تعداد کربن‌های آن برابر ۱ باشد، اما هیچ آلکنی با ۱ کربن نداریم!

۴) درصد جرمی کربن و درصد جرمی هیدروژن در آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌ها (با فرمول C_nH_{2n}) عددی ثابت است، اما فقط آلکن‌ها در واکنش افزایشی با برم شرکت می‌کنند.

نکته $85/7 = \text{درصد جرمی C} \Rightarrow (\text{آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌ها}) \text{C}_n\text{H}_{2n} \Leftarrow \text{درصد جرمی H} = 14/3$

تست و پاسخ ۵۹

نام کدام ترکیب درست بوده و کدام دو ترکیب ایزومر یکدیگرند؟



۴) ب - پ و ت

۳) پ - ب و ت

۲) ب - الف و پ

۱) الف - ب و پ

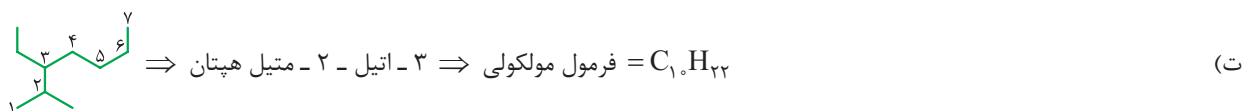
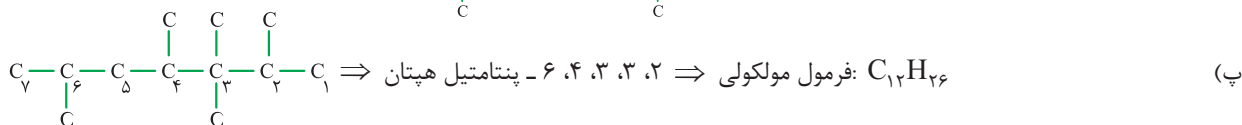
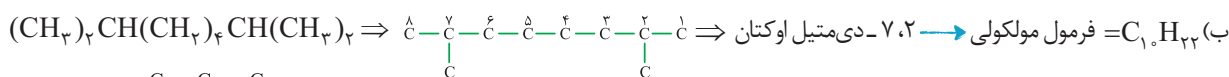
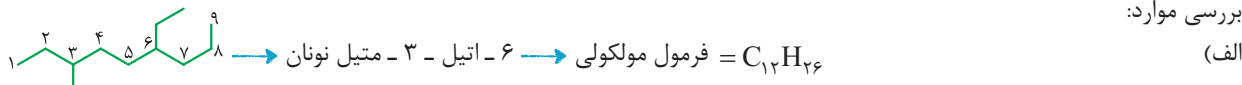
پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی نام مورد «ب» درست و ترکیبات «الف» و «پ» با یکدیگر ایزومرند.

نکته به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر یا همپار می‌گویند.

بررسی موارد:



توجه داشته باشید که نام ترکیب «الف» هم درست بوده و ترکیب‌های «ب» و «ت» نیز ایزومر یکدیگرند، اما چنین گزینه‌ای وجود ندارد!

تست و پاسخ ۶۰

مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها

کدام یک از موارد زیر، با انرژی گرمایی یک نمونه ماده، رابطه مستقیم ندارد؟

- (۱) میانگین تندی ذره‌های سازنده
- (۲) جرم توده ماده
- (۳) ارزش سوختی نمونه ماده
- (۴) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های ماده

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

● به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، انرژی گرمایی آن ماده می‌گویند. انرژی گرمایی هم به دما و هم به تعداد ذره‌های سازنده (جرم) ماده بستگی دارد. اگر تعداد ذره‌های سازنده دو نمونه از یک ماده برابر باشد، نمونه‌ای با دمای بیشتر، انرژی گرمایی بیشتری دارد و اگر دمای دو نمونه از یک ماده برابر باشد، نمونه‌ای با تعداد ذره‌های سازنده (جرم) بیشتر، انرژی گرمایی بیشتری خواهد داشت.

مثال:

● با توجه به این که انرژی گرمایی، هم به دما و هم به تعداد ذره‌های سازنده ماده بستگی دارد، **هواستون باشه که:**

(۱) ممکن است دمای یک ماده بالاتر از یک ماده دیگر باشد، اما انرژی گرمایی آن کم‌تر باشد.

(۲) ممکن است دو ماده دمای یکسانی داشته باشند اما انرژی گرمایی آن‌ها متفاوت باشد.

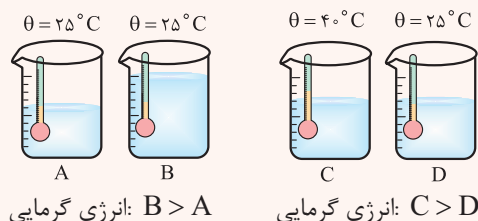
(۳) ممکن است دو ماده انرژی گرمایی یکسانی داشته باشند، اما دمای آن‌ها متفاوت باشد.

● انرژی گرمایی برای توصیف یک نمونه ماده به کار می‌رود.

● جهت جاری شدن انرژی گرمایی، از ماده‌ای با دمای بالاتر به ماده‌ای با دمای پایین‌تر است.

● در یک واکنش شیمیایی در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود ندارد.

● انرژی گرمایی قابل اندازه‌گیری نیست.



پاسخ تشریحی انرژی گرمایی هم به دما و هم به جرم ماده وابسته است و با هر کدام رابطه مستقیم دارد. با توجه به این که دمای یک ماده، تعیین‌کننده میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده است، در دو نمونه با جرم برابر، نمونه‌ای با دمای بیشتر (میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده بیشتر)، انرژی گرمایی بیشتری نیز دارد. توجه کنید که انرژی گرمایی با ارزش سوختی (مقدار انرژی حاصل از سوختن یا اکسایش یک گرم از ماده)، اصلاً رابطه‌ای ندارد!



تست و پاسخ ۶۱

کدام مورد درست است؟ ($C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) برای تأمین انرژی لازم برای تبخیر ۲ مول آب با آنتالپی تبخیر 40 کیلوژول بر مول، به راحتی می توان $12/8$ گرم کربن را در واکنش $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ ، $\Delta H = -75 \text{ kJ.mol}^{-1}$ مصرف کرد.
- (۲) میانگین انرژی جنبشی به حالت فیزیکی یک نوع ماده وابسته نبوده و تنها به دمای آن بستگی دارد، به طوری که میانگین انرژی جنبشی یک مول آب 10°C برابر با ۱ مول بخار آب 10°C است.
- (۳) آنتالپی فراورده ها و واکنش دهنده های یک واکنش، در واقع مجموع انرژی های جنبشی و پتانسیل ذره های سازنده آن هاست، به طوری که تغییر در انرژی جنبشی فراورده ها و واکنش دهنده ها به صورت گرما مبادله می شود.
- (۴) واکنش تولید اوزون از اکسیژن، یک واکنش برگشت پذیر بوده و به ازای ضرایب مولی واکنش موازنه شده آن، آنتالپی به اندازه 143 کیلوژول افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده تنها به دمای ماده وابسته است. هر چه دما بالاتر، میانگین انرژی جنبشی ذرات نیز بیشتر خواهد بود. درست است که کتاب درسی فرموده: «جنبش های نامنظم ذره ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است» ولی این عبارت، در واقع توضیح شکل ۱ در صفحه ۵۶ کتاب درسی با عنوان «اثر دما بر میزان جنبش مولکول ها» است. در واقع چون دمای ماده در حالت گاز بیشتر از بقیه است، جنبش های آن هم شدیدتر است! بررسی سایر عبارت ها:

۱) **کی گفته به راحتی؟** تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است. البته به جز عبارت «به راحتی»، بقیه قسمت های این عبارت، صحیح است. با توجه به آنتالپی تبخیر آب (مقدار گرمای جذب شده توسط یک مول آب و تبدیل آن به حالت بخار)، جرم کربن مصرف شده برای تأمین انرژی لازم برای تبخیر ۲ مول آب را حساب می کنیم:



$$2 \text{ mol } H_2O \times \frac{40 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C}{75 \text{ kJ}} \times \frac{12 \text{ g } C}{1 \text{ mol } C} = 12/8 \text{ g } C$$

۲) آنتالپی (H) یا محتوای انرژی، انرژی کل یک سامانه یعنی مجموع انرژی جنبشی (گرمایی) و انرژی پتانسیل (شیمیایی) است، اما تغییر آنتالپی (ΔH) که به شکل مبادله گرما با محیط پیرامون ظاهر می شود، به دلیل تفاوت در انرژی پتانسیل فراورده ها و واکنش دهنده هاست نه تفاوت انرژی جنبشی!

۳) واکنش تولید گاز اوزون از گاز اکسیژن، یک واکنش برگشت پذیر است. تولید گاز اوزون از گاز اکسیژن، فرایندی گرماگیر ($\Delta H > 0$) و واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن، گرماده ($\Delta H < 0$) می باشد. با توجه به این که برای تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی به اندازه 143 kJ افزایش می یابد، به ازای ضرایب مولی واکنش موازنه شده، خواهیم داشت:

$$2 \text{ mol } O_3 \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } O_3} = 286 \text{ kJ}$$

تست و پاسخ ۶۲

یک قطعه فلز به شکل مکعب مربع و به طول ضلع ۲ سانتی متر در دمای اتاق در اختیار داریم. به این قطعه 500 ژول گرما می دهیم. اگر دمای نهایی آن به $42/5^\circ\text{C}$ برسد، با توجه به جدول زیر، این فلز کدام می تواند باشد؟

Fe	Cu	Ag	Al	نماد فلز
۰/۴۵	۰/۳۸	۰/۲۳	۰/۹۰	گرمای ویژه ($\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)
۷/۹	۹/۰	۱۰/۵	۲/۷	چگالی (g.cm^{-3})

Al (۱)

Ag (۲)

Cu (۳)

Fe (۴)

پاسخ: گزینه ۴





پاسخ تشریحی راه حل اول: ابتدا باید به کمک حجم مکعب مربع و چگالی فلزهای داده شده، جرم هر فلز را حساب کنیم:

$$\text{حجم مکعب مربع: } a^3 = 2^3 = 8 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{چگالی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow \begin{cases} \text{Al: } 2/7 = \frac{\text{جرم}}{8} \Rightarrow \text{جرم} = 21/6 \text{ g} \\ \text{Ag: } 10/5 = \frac{\text{جرم}}{8} \Rightarrow \text{جرم} = 84 \text{ g} \\ \text{Cu: } 9 = \frac{\text{جرم}}{8} \Rightarrow \text{جرم} = 72 \text{ g} \\ \text{Fe: } 7/9 = \frac{\text{جرم}}{8} \Rightarrow \text{جرم} = 63/2 \text{ g} \end{cases}$$

حالا به کمک اطلاعات داده شده، گرمای ویژه هر کدام را حساب می کنیم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 42/5 - 25 = 17/5^\circ\text{C}$$

دمای اتاق دمای نهایی

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \begin{cases} \text{Al: } c = \frac{500}{21/6 \times 17/5} = 1/3 \\ \text{Ag: } c = \frac{500}{84 \times 17/5} = 0/34 \\ \text{Cu: } c = \frac{500}{72 \times 17/5} = 0/40 \\ \text{Fe: } c = \frac{500}{63/2 \times 17/5} = 0/45 \end{cases}$$

فسته نباشی دلور، هراقوت پهلوان! با توجه به گرمای ویژه به دست آمده، تنها مقدار به دست آمده با گرمای ویژه آهن (Fe) مطابقت دارد.

راه حل دوم: به جای این محاسبات، می توانیم حاصل ضرب چگالی در گرمای ویژه را برای فلز مورد نظر حساب کنیم و با فلزهای داده شده مقایسه کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta = \text{چگالی} \times \text{حجم} \times c \times \Delta\theta \Rightarrow \text{چگالی} \times c = \frac{Q}{\text{حجم} \times \Delta\theta} = \frac{500}{8 \times 17/5} = \frac{500}{4 \times 34} = \frac{25}{4 \times 7} = \frac{25}{28} = \frac{21+4}{28} = 3 + \frac{4}{7}$$

بزرگ تر از 3/5

$$\text{چگالی} \times c \Rightarrow \begin{cases} \text{Al: } 2/7 \times 0/90 = 3/5 \text{ کم تر از } 3/5 (= 2/43) \times \\ \text{Ag: } 10/5 \times 0/23 = 3/5 \text{ کم تر از } 3/5 (= 2/415) \times \\ \text{Cu: } 9/0 \times 0/38 = 3/5 \text{ کم تر از } 3/5 (= 3/42) \times \\ \text{Fe: } 7/9 \times 0/45 = 3/5 \text{ بیشتر از } 3/5 (= 3/555) \checkmark \end{cases}$$

حالا برای فلزهای داده شده داریم:

بنابراین فلز مورد نظر آهن است.

تست و پاسخ ۶۳



اگر از واکنش ۸/۴ گرم اتیلن در واکنش موازنه نشده $\text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CF}_4(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$ ۸۷۴/۲ کیلوژول گرما آزاد شود، با توجه به جدول زیر، میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در اتیلن کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

علامت آنتالپی منفی است.

پیوند دوگانه $\text{C}=\text{C}$

F—F	C—H	C—F	H—F	پیوند
۱۵۴	۴۲۲	۴۸۵	۵۶۵	آنتالپی (kJ.mol^{-1})

۶۲۶ (۴)

۶۱۴ (۳)

۳۱۳ (۲)

۳۰۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۳



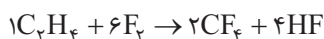
خودت حل کنی بهتره با توجه به رقم اول گزینه‌ها هم می‌توانستیم به پاسخ برسیم:

$$-2914 = x + 4(422) + 6(154) - 8(485) - 4(565)$$

$$\Rightarrow x = \frac{-2914 - 4(422) - 6(154) + 8(485) + 4(565)}{-4} = -16$$

رقم‌های اول: $\frac{-2914}{-4} = 728.5$, $\frac{-4(422)}{-4} = 422$, $\frac{-6(154)}{-4} = 231$, $\frac{8(485)}{4} = 970$, $\frac{4(565)}{4} = 565$

وقتی در نهایت رقم اول برابر ۶- است، یعنی پاسخ مورد نظر یا عددی منفی با یکان ۶ بوده یا عددی مثبت با یکان ۴. **۳**



پاسخ تشریحی گام اول: واکنش موازنه شده به صورت مقابل است:

گام دوم: مقدار آنتالپی واکنش را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\frac{1}{3} \times 4 \text{ gC}_7\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ molC}_7\text{H}_4}{94 \text{ gC}_7\text{H}_4} \times \frac{Q \text{ kJ}}{1 \text{ molC}_7\text{H}_4} = 874 / 2 \text{ kJ} \Rightarrow Q = 2914 \text{ kJ}$$

چون در این واکنش گرما آزاد شده است، پس واکنش گرماده بوده و مقدار ΔH آن برابر با -2914 کیلوژول است.

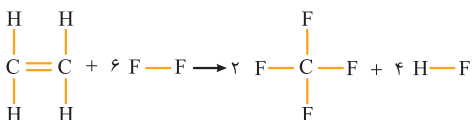
نکات برای به دست آوردن آنتالپی یک واکنش از طریق آنتالپی پیوندهای مختلف باید به دو مورد زیر توجه کرد:

۱ تمام مواد شرکت کننده در واکنش، حالت فیزیکی گاز داشته باشند.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right]$$

۲

گام سوم: فرمول ساختاری مواد شرکت کننده در واکنش را رسم می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 6\Delta H(\text{F}-\text{F})] - [8\Delta H(\text{C}-\text{F}) + 4\Delta H(\text{H}-\text{F})]$$

$$\Rightarrow -2914 = [x + 4(422) + 6(154)] - [8(485) + 4(565)] \Rightarrow x = 614 \text{ kJ}$$

۱۶۸۸ ۹۲۴ ۳۸۸۰ ۲۲۶۰

تست و پاسخ ۶۴

جدول زیر، آنتالپی سوختن برخی ترکیب‌های آلی را در دمای 25°C نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟
($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})	ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})
$\text{CH}_4(\text{g})$	-۸۹۰	$\text{C}_7\text{H}_7(\text{g})$	-۱۳۰۰
$\text{C}_7\text{H}_6(\text{g})$	-۱۵۶۰	$\text{C}_3\text{H}_4(\text{g})$	-۱۹۳۸
$\text{C}_7\text{H}_4(\text{g})$	-۱۴۱۰	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-۷۲۶
$\text{C}_7\text{H}_8(\text{g})$	-۲۰۵۸	$\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-۱۳۶۸

- ارزش سوختن اتان، حدود ۲۲ کیلوژول بیشتر از ارزش سوختی اتانول است.
 - آنتالپی سوختن پروپان را می‌توان حدود -2230 کیلوژول بر مول در نظر گرفت.
 - گرمای واکنش $\text{C}_7\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ می‌تواند کم‌تر از ۱۹۳۸ کیلوژول بر مول باشد.
 - تفاوت آنتالپی واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپین و پروپین در دمای 25°C برابر ۱۲۰ کیلوژول است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، دوم و سوم درست‌اند.

نکات

- ۱) به مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن کامل ۱ مول ماده سوختنی در دمای اتاق، آنتالپی سوختن آن ماده گفته می شود.
- ۲) ارزش سوختی یک ماده سوختنی از رابطه روبه رو محاسبه می شود:
- $$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}}$$
- ۳) سطح انرژی مواد خالص در حالت های فیزیکی مختلف به صورت جامد > مایع > گاز است.

● ارزش سوختی اتان و اتانول برابر است با:

$$\text{ارزش سوختی اتان (C}_2\text{H}_6) = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow x = \frac{|-1560|}{30} = 52 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی اتانول (C}_2\text{H}_5\text{OH)} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow x = \frac{|-1368|}{46} = 29.7 \text{ kJ.g}^{-1}$$

ارزش سوختی اتان به تقریب ۲۲ کیلوژول بیشتر است.

● اختلاف قدرمطلق آنتالپی سوختن اتان و متان با اختلاف قدرمطلق آنتالپی سوختن پروپان و اتان برابر است، بر این اساس می توان نوشت:

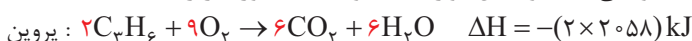
$$1560 - 890 = x - 1560 \Rightarrow x = 2230$$

چون فرایند سوختن گرماده است، لذا مقدار آنتالپی سوختن عددی منفی بوده و برابر -2230 کیلوژول بر مول است.

● آنتالپی سوختن پروپین برابر با -1938 کیلوژول بر مول است، یعنی از سوختن کامل ۱ مول پروپین در دمای اتاق، 1938 کیلوژول گرما آزاد می شود. در دمای اتاق، H_2O به حالت مایع است و در واکنش انجام شده، H_2O به حالت گاز نوشته شده است. از آن جا که واکنش گرماده است، می توان نمودار روبه رو را رسم کرد.

اگر H_2O به حالت گاز باشد، گرمای آزاد شده طی انجام واکنش کمتر است.

● مطابق جدول، آنتالپی سوختن پروپین و پروپین به ترتیب برابر با -2058 و -1983 کیلوژول بر مول بوده و تفاوت این مقادیر برابر با 120 کیلوژول است، اما آنتالپی سوختن به ازای سوختن یک مول ماده سوختی است. واکنش موازنه شده دو ماده به صورت زیر است:



تفاوت ΔH واکنش های موازنه شده برابر با 2178 کیلوژول است.

تست و پاسخ ۶۵

کدام مورد نادرست است؟

۱) اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، تغییرات آنتالپی آن نیز از جمع جبری تغییرات آنتالپی همان واکنش ها به دست می آید.

۲) تهیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) با نام تجاری آب اکسیژنه از عناصر سازنده اش، یک واکنش دومرحله ای گرماده است.



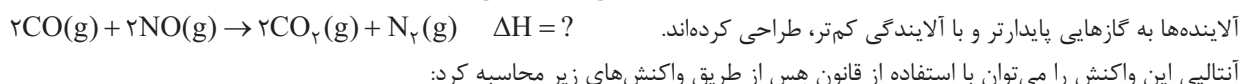
۳) تهیه آمونیاک به روش هابر، یک واکنش دومرحله ای است که فراورده مرحله اول آن ناپایدارتر از فراورده واکنش کلی است.

۴) شیمی دان های هواکره یک واکنش گرماگیر را برای تبدیل آلاینده های NO و CO به گازهای پایدارتر و با آلاینده گی کمتر، طراحی کرده اند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در «خود را بیازمایید» صفحه ۷۶ کتاب درسی می بینیم که:

گازهای آلاینده مانند NO و CO از آگروز خودروها به هواکره وارد می شوند. شیمی دان های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده گی کمتر، طراحی کرده اند.

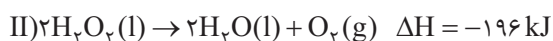
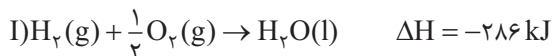


آنتالپی واکنش هدف برابر با -747 کیلوژول است و باید بدانیم که این واکنش، یک واکنش گرماده به حساب می آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

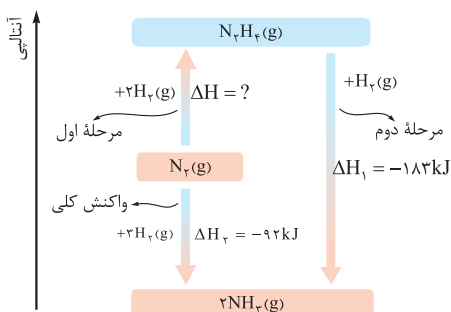
۱) مطابق قانون هس اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، تغییرات آنتالپی آن نیز از جمع جبری تغییرات آنتالپی همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

۲) هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب‌اکسیژنه به فروش می‌رسد. با استفاده از واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ را می‌توان محاسبه کرد.



برای رسیدن به واکنش کلی، کافی است که واکنش دوم را در $\frac{1}{2}$ ضرب کرد. اکنون آنتالپی واکنش کلی برابر است با:

$$\Delta H_{\text{کلی}} = \Delta H_{(I)} + (-\frac{1}{2} \Delta H_{(II)}) \Rightarrow \Delta H_{\text{کلی}} = -286 + \frac{196}{2} = -188 \text{ kJ}$$



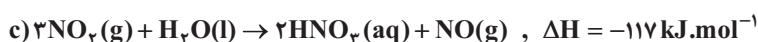
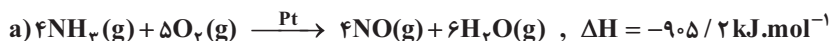
چون مقدار ΔH ، عددی منفی است، لذا باید بدانیم که این واکنش گرماده است.

۳) شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، مطابق نمودار زیر یک واکنش دومرحله‌ای است.

فراورده مرحله اول، هیدرازین (N_2H_4) بوده که سطح انرژی بالاتری نسبت به فراورده واکنش کلی یعنی آمونیاک (NH_3) دارد. بر این اساس هیدرازین از آمونیاک ناپایدارتر است.

تست و پاسخ ۶۶

تهیه نیتریک اسید به روش استوالد، از طریق واکنش‌های پشت سر هم زیر است:



با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش $2NH_3(g) + 4O_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq) + 2H_2O(g)$ برحسب کیلوژول بر مول، کدام است؟

$$-1484/2 (4)$$

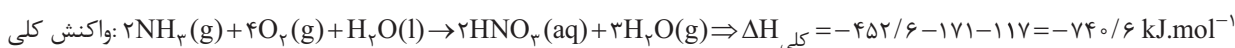
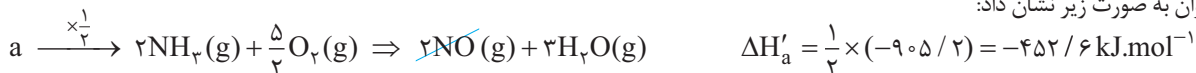
$$-1481/2 (3)$$

$$-742/1 (2)$$

$$-740/6 (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: اگر واکنش a را در $\frac{1}{2}$ و واکنش b را در $\frac{3}{2}$ ضرب کنیم و واکنش c بدون تغییر باشد، به واکنش کلی خواهیم رسید. این روند را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



تست و پاسخ ۶۷

کدام یک از عوامل زیر، باعث افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی نمی‌شود؟

(۴) محیط خشک

(۳) وجود اکسیژن

(۲) محیط تاریک

(۱) محیط سرد

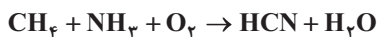
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: وجود اکسیژن باعث افزایش سرعت فساد مواد غذایی می‌شود و زمان ماندگاری غذا در حضور اکسیژن، کاهش می‌یابد. به طور کلی تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.



تست و پاسخ ۶۸

در مورد واکنش گازی داده شده، پس از موازنه آن، کدام مورد نادرست است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



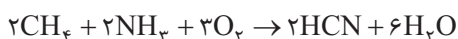
- (۱) سرعت متوسط تشکیل $2/34$ گرم هیدروژن سیانید با سرعت متوسط مصرف $2/912$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP برابر است.
 (۲) سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده های دارای هیدروژن با سرعت متوسط تولید فراورده بدون اکسیژن برابر بوده و دو برابر سرعت متوسط واکنش است.

HCN

CH_4 و NH_3

- (۳) اگر در یک مدت زمان معین، $3/4$ گرم آمونیاک مصرف شود، در نصف این مدت زمان، $5/4$ گرم بخار آب تشکیل می شود.
 (۴) در شرایط STP، سرعت متوسط مصرف متان بر حسب $L.min^{-1}$ برابر سرعت متوسط تولید بخار آب بر حسب $mol.s^{-1}$ است.

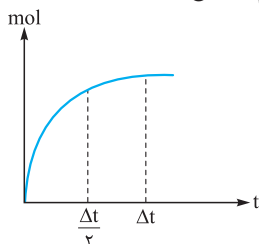
پاسخ: گزینه ۳



معادله موازنه شده واکنش به صورت مقابل است:

اگر سرعت متوسط واکنش ثابت باشد، چون در مدت زمان Δt ، $3/4$ گرم آمونیاک مصرف شده است، پس در مدت زمان Δt ، $1/7$ گرم از آن مصرف می شود. از این رو می توان نوشت:

$$1/7 g NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{17 g NH_3} \times \frac{6 mol H_2O}{2 mol NH_3} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 5/4 g H_2O$$



اما سرعت متوسط واکنش و یا سرعت متوسط تولید H_2O ثابت نیست. مطابق نمودار مقابل، شیب نمودار «مول - زمان» برای تولید H_2O کاهش می یابد و در مدت زمان Δt ، مقدار تولید شده آب نمی تواند $5/4$ گرم باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

نکات ۱ سرعت متوسط مصرف یا تولید یک ماده در یک واکنش شیمیایی و در یک بازه زمانی خاص، متناسب با ضرایب استوکیومتری آنها است. برای مثال در واکنش $A \rightarrow 2B$ ، در مدت زمان Δt ، سرعت متوسط B ، 2 برابر سرعت متوسط A است.

۲ اگر سرعت تولید یا مصرف هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش را بر ضریب استوکیومتری شان تقسیم کنیم، سرعت متوسط واکنش به دست می آید:

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(A)}{a} = \frac{\bar{R}(B)}{b} = \frac{\bar{R}(C)}{c} = \frac{\bar{R}(D)}{d}$$

بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید یا مصرف موادی که ضریب استوکیومتری آنها برابر ۱ می باشد، یکسان است.

۱ با گذشت مدت زمان معین، حجم گاز O_2 مصرف شده برابر است با:
 $2/34 g HCN \times \frac{1 mol HCN}{27 g HCN} \times \frac{3 mol O_2}{2 mol HCN} \times \frac{22/4 L O_2}{1 mol O_2} = 2/912 L O_2$
 بنابراین، سرعت متوسط این دو در این بازه زمانی برابر است.

۲ چون ضریب استوکیومتری واکنش دهنده های هیدروژن دار یعنی CH_4 و NH_3 با ضریب استوکیومتری فراورده بدون اکسیژن یعنی HCN برابر است، می توان نوشت:

$$\bar{R}_{NH_3} = \bar{R}_{CH_4} = \bar{R}_{HCN}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{CH_4}}{2} = \frac{\bar{R}_{HCN}}{2}$$

هم چنین سرعت متوسط واکنش برابر است با:

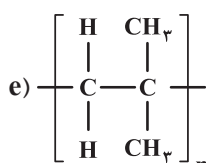
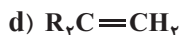
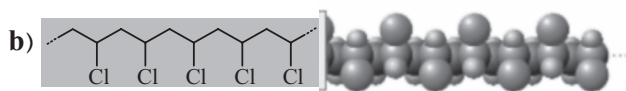
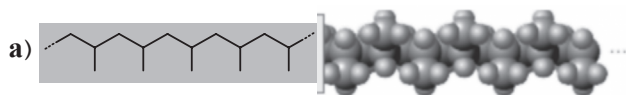
۴ در مدت زمان a ثانیه، اگر 2 مول متان مصرف شود، 6 مول H_2O تولید می شود. بر این اساس می توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_{CH_4} (L.min^{-1})}{\bar{R}_{H_2O} (mol.s^{-1})} = \frac{\frac{\Delta V_{CH_4}}{\Delta t (min)}}{\frac{\Delta n_{H_2O}}{\Delta t (s)}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{CH_4}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{2 mol CH_4 \times \frac{22/4 L CH_4}{1 mol CH_4}}{6 mol H_2O} \times \frac{a s \times \frac{1 min}{60 s}}{a s} = \frac{44/8 \times 60}{6} = 448$$



تست و پاسخ ۶۹

کدام یک از موارد زیر، در رابطه با مونومر یا پلیمر ساختارهای داده شده درست است؟ ($\text{Cl} = 35/5, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



الف) درصد جرمی کربن در واحد تکرارشونده ترکیب b، ۴۸۸٪ برابر درصد جرمی کربن در مونومر ترکیب e است.
ب) اگر گروه‌های هیدروکربنی R در ترکیب d با هم مشابه نباشند، درصد جرمی کربن در پلیمر حاصل از این ترکیب به یقین حدود ۸۵ درصد است.
پ) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در واحد تکرارشونده پلیمر حاصل از ترکیب c، دو برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی مونومر ترکیب b است.
ت) پلیمر a می‌تواند از واکنش پلیمری شدن ترکیب d ایجاد شود، به شرطی که گروه‌های R در ترکیب d مشابه باشند.

ب و پ (۴)

پ و ت (۳)

الف و پ (۲)

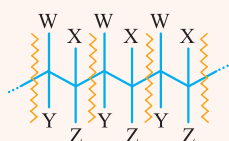
الف، ب و پ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

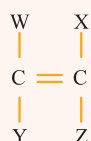
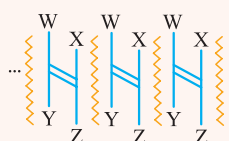
موارد «الف» و «پ» درست‌اند.

درس‌نامه • تشخیص مونومر از ساختار یک پلیمر

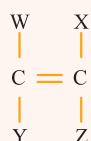
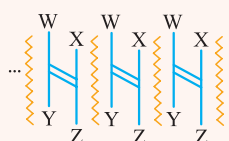
در برخی از سؤال‌ها، ساختار یک پلیمر داده شده و از شما خواسته می‌شود که فرمول شیمیایی یا ساختار و یا نام مونومر را حدس بزنید. به این منظور به صورت زیر عمل می‌کنیم:



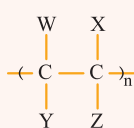
مرحله اول: ابتدا پیوندهای اشتراکی یگانه کربن - کربن در زنجیر اصلی پلیمر مورد نظر را به صورت یک‌درمیان می‌شکنیم:



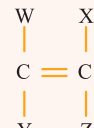
مرحله دوم: پیوند یگانه $\text{C}-\text{C}$ واحدهای تکرارشونده را به پیوند دوگانه $\text{C}=\text{C}$ تبدیل می‌کنیم:

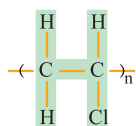


در مواقعی که ساختار گسترده پلیمر داده نشده و ساختار آن به صورت واحد تکرارشونده آن نشان داده شده است، برای تشخیص مونومر سازنده، فقط کافی است زیروند n و پرانتز آن را حذف و پیوند $\text{C}-\text{C}$ را به پیوند $\text{C}=\text{C}$ تبدیل کنیم:



تعیین مونومر





الف) مطابق شکل مقابل، واحد تکرارشونده پلیمر b با رنگ سبز مشخص شده و فرمول مولکولی آن به صورت C_4H_5Cl است. فرمول مولکولی مونومر سازنده پلیمر e نیز به صورت C_4H_8 است.

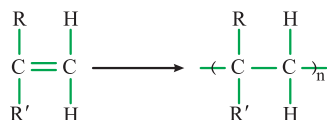
$$C_4H_5Cl \text{ در درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم های کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{2 \times 12}{62.5} \times 100$$

$$C_4H_8 \text{ در درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم های کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow y = \frac{4 \times 12}{56} \times 100$$

$$\frac{\cancel{2} \times \cancel{12} \times 100}{62.5} = \frac{56}{125} = \frac{56}{1000} = \frac{56 \times 8}{1000} = 0.448$$

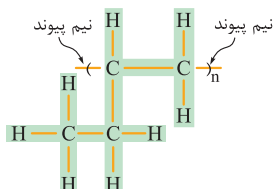
نسبت خواسته شده برابر است با:

ب) واکنش پلیمری شدن مونومر d، در صورتی که گروه های R در آن مشابه نباشند به صورت زیر است:

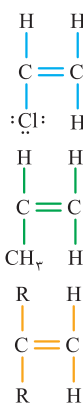


اگر R و R' سیر شده و فاقد حلقه باشند، فرمول پلیمر به صورت $(C_nH_{2n})_n$ خواهد بود و درصد جرمی کربن در آن حدود ۸۵٪ است، اما اگر R یا R' سیر نشده و یا دارای حلقه باشد، نمی توان گفت که درصد جرمی کربن در آن به یقین حدود ۸۵٪ است.

پ) واحد تکرارشونده حاصل از ترکیب C با رنگ سبز در شکل زیر، نشان داده شده است:



در شکل مقابل، ۱۱ جفت الکترون پیوندی و دو نیم پیوند، که معادل با یک پیوند است، وجود دارد؛ بنابراین در واحد تکرارشونده آن ۱۲ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. ساختار مونومر سازنده پلیمر b نیز به صورت مقابل است:



در ساختار رسم شده، ۳ جفت الکترون ناپیوندی یا ۶ الکترون ناپیوندی وجود دارد. نسبت خواسته شده در این عبارت برابر با ۲ است.

ت) مونومر حاصل از پلیمر a، پروپین بوده و ساختار آن به صورت مقابل است:

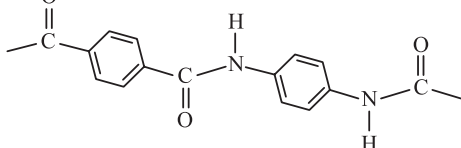
اما ساختار مونومر ترکیب d را ببینید:

اگر یکی از گروه های R، به صورت H- بوده و دیگری به صورت CH₃- باشد، می تواند پلیمر a را تولید کند؛ یعنی گروه های R نباید مشابه باشند!

تست و پاسخ ۷۰

شکل زیر، بخشی از ساختار مولکول کولار را نشان می دهد. با توجه به آن، چند مورد از عبارت های داده شده درست هستند؟

$$(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$$



• یک نوع پلی آمید است که گروه هیدروکربنی موجود در ساختار مونومرهای آن مشابه یکدیگر است.

• تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن، ۳ برابر جرم مولی فراورده جانبی تولید این پلیمر است.

• این مولکول را می توان از واکنش پلیمری شدن یک نوع مونومر، که در ساختار آن گروه عاملی کربوکسیل و گروه عاملی آمین وجود داشته باشد، تهیه کرد.

• نوع نیروهای بین مولکول های آن در استیک اسید هم وجود دارد، اما مجموع نیروهای بین مولکولی آن کم تر از استیک اسید است.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

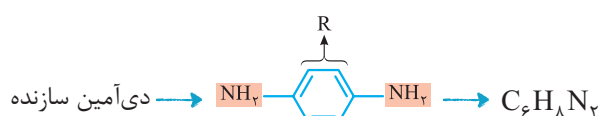
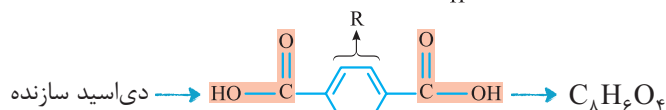
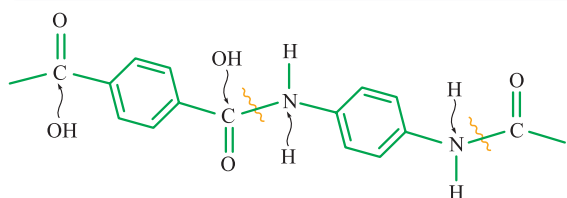


پاسخ تشریحی فقط عبارت اول درست است.

نکته پلی آمیدها از واکنش دی اسید با دی آمین حاصل می شوند. برای پیدا کردن مونومرهای سازنده یک پلی آمید، کافی است که پیوند آمیدی $\begin{matrix} O \\ || \\ C-N \end{matrix}$ شکسته شود و به طرف دی اسید، دو گروه OH و به طرف دی آمین، دو اتم H اضافه شود.

عبارت اول:

مونومرهای سازنده کولار به شکل مقابل از ساختار آن جدا می شود.

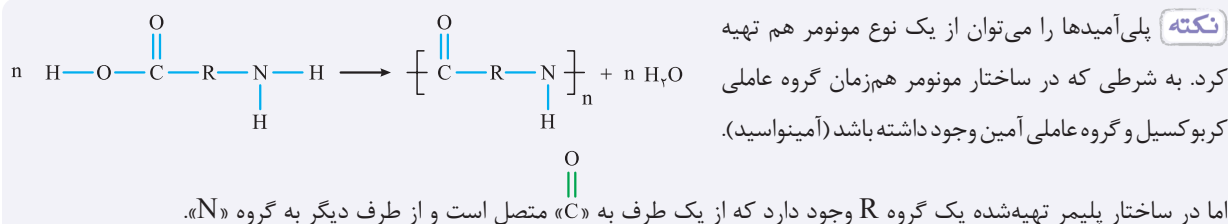


گروه هیدروکربنی (R) در هر دو ترکیب، حلقه بنزنی بوده و یکسان است.

عبارت دوم: جرم مولی دی اسید ($\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$) برابر با ۱۶۶ گرم بر مول و جرم مولی دی آمین ($\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2$) برابر با ۱۰۸ گرم بر مول بوده و تفاوت جرم مولی آن ها برابر با ۵۸ گرم بر مول است. فرآورده جانبی واکنش پلیمری شدن نیز آب (H_2O) بوده که جرم مولی آن برابر ۱۸ گرم بر مول است. نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{58}{18} = 3/2$$

عبارت سوم:



در ساختار کولار، دو گروه بنزن داریم، یک گروه بنزن از هر دو طرف به گروه «C» متصل بوده و یک گروه بنزن دیگر از هر طرف به گروه «N» متصل است؛ بنابراین این ساختار نمی تواند تنها از یک نوع مونومر تهیه شده باشد.

ت) در ساختار کولار به دلیل پیوند $\text{N}-\text{H}$ ، پیوند هیدروژنی بین مولکول های آن ایجاد می شود. در ساختار استیک اسید ($\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$) به دلیل پیوند $\text{O}-\text{H}$ ، پیوند هیدروژنی برقرار است، اما مجموع نیروهای بین مولکولی در کولار به دلیل جرم مولی زیاد، بسیار بیشتر از استیک اسید است.

تست و پاسخ ۷۱

اگر از واکنش ۵۴۰ گرم اگزالیک اسید ($\text{HOOC}-\text{COOH}$) و مقدار کافی از $\text{H}_2\text{N}-\text{R}-\text{NH}_2$ ، ۵۱۳ گرم پلیمر تولید شود، فرمول مولکولی دی آمین مصرفی کدام بوده و شمار جفت الکترون های پیوندی در ساختار هر مولکول آن کدام است؟ (بازده واکنش برابر ۷۵ درصد و گروه R را یک گروه هیدروکربنی زنجیری و سیر شده در نظر بگیرید و $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

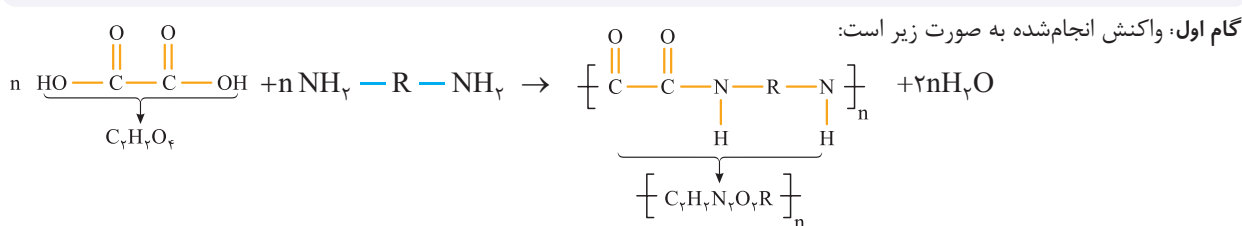
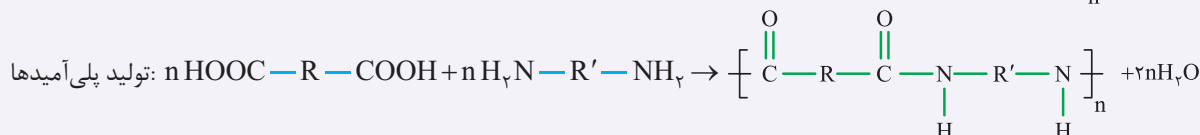
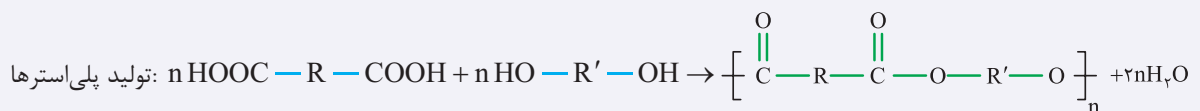
(۱) $\text{C}_3\text{N}_2\text{H}_5$ - ۱۳ (۲) $\text{C}_3\text{N}_2\text{H}_6$ - ۱۴ (۳) $\text{C}_2\text{N}_2\text{H}_8$ - ۱۰ (۴) $\text{C}_2\text{N}_2\text{H}_8$ - ۱۱

پاسخ: گزینه ۲



خودت حل کنی بهتره اول از همه واکنش تولید پلی آمید از دی اسید و دی آمین رو بنویس. با روابط استوکیومتری می تونی جرم مولی گروه R رو به دست بیاری. فقط کافیه بدونی که اگه R سیر شده و زنجیری باشه، چون از دو سمت پیوند داده، پس فرمولش می شه C_nH_{2n} .

نکته واکنش تولید پلیمرهایی مانند پلی استرها و پلی آمیدها: در این نوع واکنشها، علاوه بر پلیمر، یک مولکول کوچک مانند آب نیز تولید می شود، در نتیجه جرم مولی پلیمر از مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن کم تر است.



گام دوم: به دست آوردن جرم مولی R:

روش اول: کسر تبدیل:

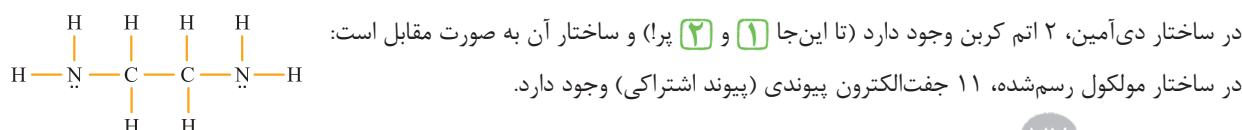
$$\frac{54\% \times g C_7H_7O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_7O_4}{9\% \times g C_7H_7O_4} \times \frac{1 \text{ mol } (C_7H_7N_2O_4R)_n}{n \text{ mol } C_7H_7O_4} \times \frac{n \times (R+86) g (C_7H_7N_2O_4R)_n}{1 \text{ mol } (C_7H_7N_2O_4R)_n} \times \frac{75\%}{4\%}}{1} = 513 \text{ g پلیمر}$$

$$\Rightarrow R + 86 = 114 \Rightarrow R = 28 \text{ g}$$

روش دوم: کسر تناسب:

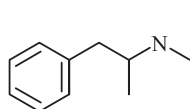
$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{C_7H_7O_4} \Rightarrow \frac{54\% \times \frac{75}{4}}{100} = \frac{513}{1 \times n(R+86)} \Rightarrow R + 86 = 114 \Rightarrow R = 28 \text{ g}$$

با توجه به این که R از دو سمت پیوند داده، فرمول مولکولی آن به صورت C_nH_{2n} بوده و می توان نوشت:

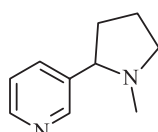


تست و پاسخ ۷۲

در شکل های زیر، ساختار ماده های متآمفتامین و نیکوتین آمده است که به ترتیب ماده های روان گردان و مخدر محسوب می شوند. با توجه به ساختار آن ها کدام گزینه درست است؟ ($N = 14, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



متآمفتامین



نیکوتین

(۱) شمار گروه های عاملی آمین موجود در نیکوتین، یک واحد بیشتر از متآمفتامین است.
(۲) تفاوت شمار هیدروژن های این دو ترکیب برابر با تفاوت شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن ها است.

(۳) درصد جرمی نیتروژن در نیکوتین، دو برابر درصد جرمی نیتروژن در متآمفتامین است.

(۴) شمار پیوندهای C-H در متآمفتامین ۱۱ واحد بیشتر از شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن در نیکوتین است.

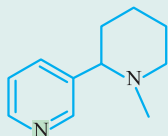
پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره می تونی بگی که صورت کسر اول، دو برابر کسر دوم، ولی مفرج هاشون یکی نیست! پس نمی تونه دو برابر باشه!

فرمول مولکولی نیکوتین به صورت $C_{10}H_{14}N_2$ بوده و فرمول مولکولی متآمفتامین به صورت $C_{10}H_{15}N$ است. تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن در دو مولکول برابر با ۱ است. به ازای هر اتم N، یک جفت الکترون ناپیوندی در ساختار وجود خواهد داشت. در نیکوتین، ۲ جفت و در متآمفتامین نیز ۱ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که تفاوت آن‌ها برابر با ۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) گروه عاملی آمینی را می‌توان در ۳ ساختار $R-NH_2$ ، $R-NH-R$ و $R-N(R)-R$ مشاهده کرد. در هر دو ترکیب، یک گروه عاملی آمینی یافت می‌شود.

دام تستی دقت کنید که N موجود در حلقه حتماً باید به اتم H متصل باشد که گروه عاملی آمینی را ایجاد کند. برای مثال گروهی که با رنگ سبز در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، گروه عاملی آمینی نیست.
 (در گروه آمین، نیتروژن پیوند دوگانه ندارد!)



۳) درصد جرمی نیتروژن در دو ترکیب به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد جرمی N در نیکوتین} = \frac{\text{جرم اتم‌های N}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{2 \times 14}{162} \times 100 \approx 17.2\%$$

$$\text{درصد جرمی N در متآمفتامین} = \frac{\text{جرم اتم‌های N}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{14}{149} \times 100 \approx 9.3\%$$

۴) تعداد پیوندهای $C=C$ در نیکوتین برابر با ۲ است. در متآمفتامین نیز، ۱۵ اتم هیدروژن وجود دارد که فقط یکی از این اتم‌ها به اتم N متصل بوده و بقیه (۱۴ مورد) به صورت پیوند $C-H$ هستند. تفاوت خواسته شده در سؤال برابر با ۱۲ است.

تست و پاسخ ۷۳

کدام مورد درست است؟

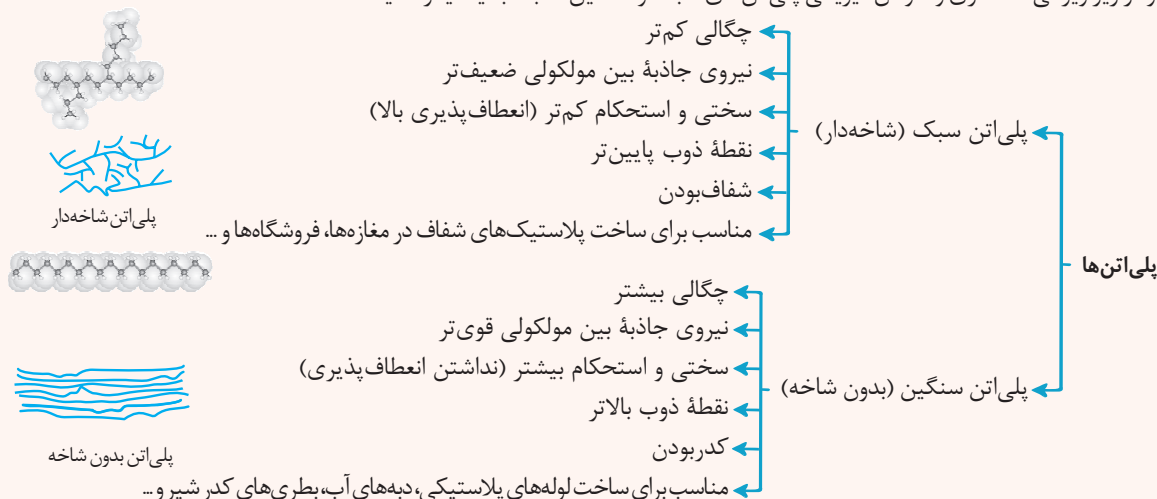
- ۱) پلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع پلیمرها، تفلون را از واکنش تترافلورو اتن تهیه کردند.
- ۲) اتن می‌تواند در شرایط گوناگون واکنش پلیمری شدن را انجام داده و فراورده‌هایی با ساختار و چگالی متفاوت ایجاد کند.
- ۳) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروهای هیدروژنی بر نیروهای وان دروالسی غلبه می‌کنند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.
- ۴) بین یک مولکول استر و یک مولکول کربوکسیلیک اسید که شمار پیوندهای برابری دارند، نقطه جوش استر به یقین بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی مولکول‌های اتن می‌توانند از کناره‌ها و یا پشت سر هم به یکدیگر متصل شوند و پلی‌اتن‌های سبک و سنگین را به وجود آورند که از نظر چگالی، ساختار، استحکام و ... متفاوت هستند.

درس نامه

در نمودار زیر ویژگی ساختاری و خواص فیزیکی پلی‌اتن‌های سبک و سنگین نسبت به یکدیگر مقایسه شده است:



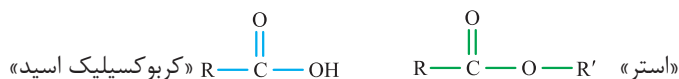


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آقای پلانکت و گروه پژوهشی او در اثر مطالعه بر روی سردکننده‌ها، توانستند پلیمری به نام تفلون را از واکنش تترافلئورواتن، به صورت اتفاقی کشف کنند.

۳) با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی (R) در الکل‌ها (R-OH)، بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن غلبه پیدا خواهد کرد. در بین مولکول‌های الکل، پیوند هیدروژنی و جاذبه وان دروالسی وجود دارد که با افزایش بخش ناقطبی (R)، نیروی وان دروالسی بر جاذبه هیدروژنی غالب خواهد شد.

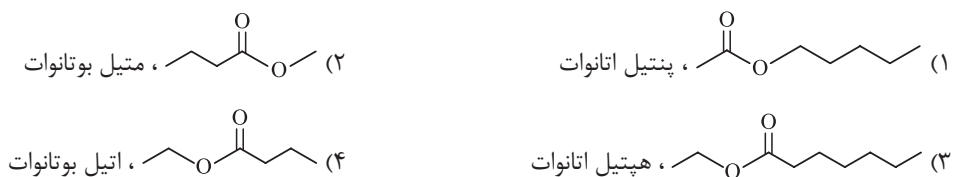
۴) مولکول‌های استر و کربوکسیلیک اسید که تعداد پیوندهای اشتراکی برابری داشته باشند، به یقین فرمول مولکولی یکسانی دارند و ایزومرند. بر این اساس جرم مولی هر دو مولکول با هم برابر است. فرم کلی استرها و کربوکسیلیک اسیدها به صورت زیر است:



بین مولکول‌های کربوکسیلیک اسید به دلیل داشتن H متصل به O، پیوند هیدروژنی برقرار بوده و نقطه جوش بیشتری نسبت به استر هم کربن خود دارد.

تست و پاسخ ۷۴

کدام یک از ترکیب‌های زیر، به درستی نام گذاری نشده است؟

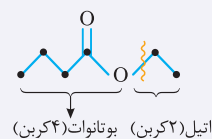


پاسخ: گزینه ۳

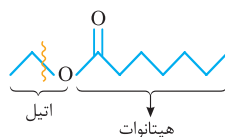
نکته برای نام گذاری استرهای زنجیری و سیر شده کافی است که از الگوی زیر پیروی کنیم:



برای مثال اسم استر زیر، اتیل بوتانوات است:

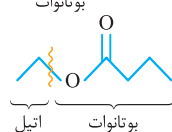
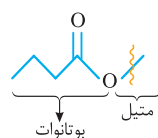
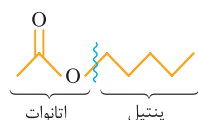


پاسخ تشریحی نام استری با ساختار مقابل، اتیل هپتانوات است:



دام تستی دقت کنید که این مولکول چرخیده شده و بخش آلکیل آن سمت چپ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:





تست و پاسخ ۷۵

کدام مورد درست است؟

- (۱) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.
- (۲) برخی مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۳) زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که این منابع به طور یکسان توزیع شده‌اند.
- (۴) عناصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی (A)، چیده شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عناصرهای سازنده آن‌ها پی بردند. آن‌ها همچنین دریافتند که گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آید نه برخی از آن‌ها!
- ۳ منابع موجود در زمین به صورت غیریکنواخت توزیع شده است که این امر باعث ایجاد تجارت جهانی شده است.
- ۴ عناصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند. نماد عدد اتمی، Z بوده و تعداد پروتون‌ها در هر اتم را نشان می‌دهد.



تست و پاسخ ۷۶

قرینه نقطه $A(2, 6)$ نسبت به خط $x + 4y = k$ روی محور y ها قرار دارد. مقدار k کدام است؟

۸ (۴)

۱۲ (۳)

۹ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره کافیست فقط قرینه رو مثلاً $A'(\alpha, \beta)$ در نظر بگیری، بعد رابطه بین شیبها و مختصات نقطه وسط رو بنویسی.

پاسخ تشریحی گام اول: قرینه نقطه A روی محور y ها قرار دارد؛ پس مختصات آن را $A'(\alpha, y_0)$ در نظر می‌گیریم.

گام دوم: پاره خط AA' بر خط داده شده (محور تقارن) عمود است، پس حاصل ضرب شیبهای آنها -1 می‌شود.

$$m_{\text{خط}} = -\frac{1}{4}, m_{AA'} = \frac{6 - y_0}{2}$$

$$\xrightarrow{m_{\text{خط}} m_{AA'} = -1} -\frac{1}{4} \left(\frac{6 - y_0}{2} \right) = -1 \Rightarrow 6 - y_0 = 8 \Rightarrow y_0 = -2$$

مختصات نقطه قرینه، $A'(\alpha, -2)$ است.

گام سوم: نقطه وسط پاره خط AA' باید روی خط داده شده قرار بگیرد. (زیرا A و A' فاصله برابری از خط دارند.)

$$\Rightarrow M = \frac{A + A'}{2} \Rightarrow M(1, 2)$$

$$(1) + 4(2) = k \Rightarrow k = 9$$

گام چهارم: مختصات نقطه M را در معادله خط داده شده قرار می‌دهیم:

تست و پاسخ ۷۷

اگر α و 2α ریشه‌های معادله $x^2 - 3x \log 2 + k = 0$ باشند، k کدام است؟

 $2(\log 2)^2$ (۴) $2 \log 4$ (۳) $(\log 4)^2$ (۲) $4 \log 2$ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره سؤالات ترکیبی مباحث به ظاهر نامرتب، جزء علایق طراحان کنکورهای سراسری چند سال اخیر شده است.

خودت حل کنی بهتره معادله داده شده رو به معادله درجه دوم استاندارد تبدیل کن و از فرمول‌های S و P استفاده کن.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا معادله درجه دوم را تشکیل می‌دهیم:

$$x^2 - (3 \log 2)x + k = 0$$

گام دوم: جوابهای معادله بالا، α و 2α هستند؛ پس مجموع آنها برابر 3α می‌شود. حالا از فرمول S استفاده می‌کنیم:

$$S = -\frac{b}{a} = 3 \log 2 \Rightarrow 3\alpha = 3 \log 2 \Rightarrow \alpha = \log 2$$

گام سوم: k همان حاصل ضرب جوابها (یا P خودمان) است:

$$\Rightarrow P = \frac{c}{a} = k = (2\alpha)\alpha = 2\alpha^2 = 2(\log 2)^2$$

تست و پاسخ ۷۸

ریشه بزرگ‌تر معادله $1 - x = \sqrt{2x - 1}$ ، چند برابر ریشه کوچک‌تر آن است؟

-۶ (۴)

۶ (۳)

-۵ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره معمولاً، حل یک معادله گنگ به حل یک معادله درجه ۲ ختم می‌شود که آن را از طریق تجزیه یا روش دلتا حل می‌کنیم.





درس نامه

برای حل معادلات گنگ، در صورتی که تنها یک رادیکال وجود داشته باشد، رادیکال را در یک طرف معادله نگه داشته و سایر عبارت‌ها را به طرف دیگر منتقل می‌کنیم و سپس طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

در صورتی که بیش از یک رادیکال در معادله همراه با عبارت‌های جبری دیگر وجود داشته باشد، برای حذف رادیکال‌ها، معادله را در دو مرحله حل می‌کنیم.

پاسخ تشریحی

گام اول: عبارت شامل رادیکال را در طرف چپ معادله نگه داشته و سایر عبارت‌ها را به طرف راست منتقل می‌کنیم.

$$2\sqrt{2x-1} = x+1$$

گام دوم: طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم و با حذف رادیکال، معادله را حل می‌کنیم.

$$(2\sqrt{2x-1})^2 = (x+1)^2 \Rightarrow 4(2x-1) = (x+1)^2 \Rightarrow 8x-4 = x^2+2x+1 \Rightarrow x^2-6x+5=0$$

$$\Rightarrow (x-5)(x-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=5 \\ x=1 \end{cases}$$

گام سوم: ریشه‌ها را در معادله امتحان می‌کنیم تا از قابل قبول بودن جواب‌ها مطمئن شویم.

$$x=5 \Rightarrow 2\sqrt{2(5)-1}-5=1 \Rightarrow 1=1$$

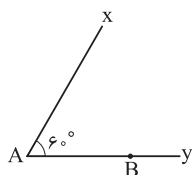
$$x=1 \Rightarrow 2\sqrt{2(1)-1}-1=1 \Rightarrow 1=1$$

هر دو ریشه قابل قبول هستند؛ پس ریشه بزرگ‌تر معادله، ۵ برابر ریشه کوچک‌تر آن است.

تذکر البته با توجه به صورت سؤال، بدیهی است که هر دو جواب باید قابل قبول باشد.

تست و پاسخ ۷۹

نقطه C درون زاویه $\angle xAy = 60^\circ$ از دو ضلع آن به یک فاصله و از دو سر پاره خط AB به فاصله m است. مساحت مثلث ABC چند برابر m^2 است؟



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

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \quad (2)$$

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

$$1 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره حل سؤالات هندسه معمولاً با اضافه کردن خط یا خطوطی به شکل همراه است.

درس نامه

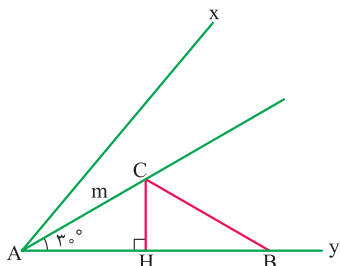
(۱) هر نقطه واقع بر نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است و برعکس هر نقطه‌ای که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد، روی نیمساز آن زاویه است.

(۲) هر نقطه واقع بر عمودمنصف یک پاره خط از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است و برعکس هر نقطه‌ای که از دو سر یک پاره خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره خط است.





پاسخ تشریحی گام اول: نقطه C از دو ضلع زاویه xAy به یک فاصله است، پس روی نیمساز این زاویه قرار دارد و از دو سر پاره خط AB به فاصله یکسان است، پس روی عمودمنصف این پاره خط واقع است؛ بنابراین نیمساز زاویه xAy و عمودمنصف پاره خط AB را رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقطه C قطع کنند.



گام دوم: در مثلث ACH و کسینوس زاویه CAH، مقادیر AH و CH را
بر حسب m به دست می آوریم.

$$\sin 3^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{CH}{m} \Rightarrow CH = \frac{m}{2}$$

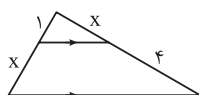
$$\cos 3^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{m} \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{3}}{2} m$$

گام سوم: عمودمنصف یک پاره خط، آن پاره خط را نصف می کند؛ پس $AB = 2AH = \sqrt{3}m$ است و در نتیجه داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB = \frac{1}{2} \times \frac{m}{2} \times \sqrt{3}m = \frac{\sqrt{3}}{4} m^2$$

تست و پاسخ ۸۰

در شکل رسم شده، دو پاره خط موازی مشخص شده اند. مساحت دوزنقه، چند برابر مساحت مثلث کوچک تر است؟



۸ (۲)

۹ (۱)

۴ (۴)

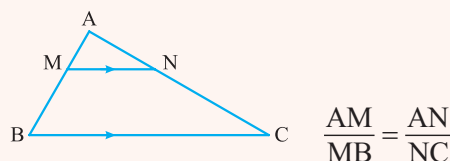
۵ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سؤالات مربوط به قضیه تالس و تشابه مثلث ها از پرتکرارترین سؤالات هندسه در کنکور محسوب می شوند.

درس نامه

(۱) در مثلث ABC، اگر $MN \parallel BC$ باشد، آن گاه طبق قضیه تالس داریم:

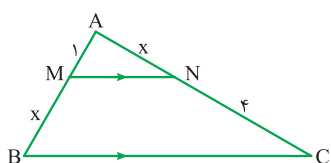


$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$$

(۲) در مثلث ABC، اگر $MN \parallel BC$ باشد، آن گاه طبق قضیه اساسی تشابه، دو مثلث AMN و ABC متشابه هستند.

(۳) نسبت مساحت های دو مثلث متشابه، مربع نسبت تشابه دو مثلث است.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا به کمک قضیه تالس، مقدار X را به دست می آوریم:



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 2$$





گام دوم: با توجه به موازی بودن MN و BC، دو مثلث AMN و ABC متشابه هستند و نسبت مساحت‌ها برابر مربع نسبت تشابه دو مثلث است.

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \left(\frac{AM}{AB}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

گام سوم: با استفاده از تفاضل نسبت در مخرج، به جای مساحت مثلث ABC، مساحت دوزنقه MNCB را جایگزین می‌کنیم.

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC} - S_{AMN}} = \frac{1}{9-1} \Rightarrow \frac{S_{AMN}}{S_{MNBC}} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{S_{MNBC}}{S_{AMN}} = 8$$

تست و پاسخ (۸۱)

دامنه تابع $f(x) = \sqrt{x} + \frac{\sqrt{20-x}}{10-x}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره تعیین دامنه تعریف تابع یکی از کلیدی‌ترین مباحث مربوط به توابع است و به طور مستقیم یا غیرمستقیم در چند سؤال کنکور تأثیرگذار است.

خودت حل کنی بهتره بعد از پیدا کردن دامنه هر قسمت از تابع، باید اشتراک دامنه‌ها در نظر گرفته شود.

درس نامه

(۱) دامنه توابع گویا (کسری) برابر است با: $\mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$

(۲) دامنه توابع رادیکالی با فرجه زوج برابر است با مقادیری از اعداد حقیقی که به ازای آن‌ها عبارت زیر رادیکال مثبت یا صفر شود.

پاسخ تشریحی گام اول: دامنه تعریف تابع $\sqrt{x}$ را تعیین می‌کنیم که به صورت $x \geq 0$ است.

گام دوم: دامنه تعریف تابع $\frac{\sqrt{20-x}}{10-x}$ را تعیین می‌کنیم. در این تابع، عبارت زیر رادیکال باید نامنفی و مخرج مخالف صفر باشد.

$$\begin{cases} \sqrt{20-x} \geq 0 \Rightarrow x \leq \sqrt{20} \\ 10-x \neq 0 \Rightarrow x \neq 10 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \leq \sqrt{20}$$

گام سوم: دامنه تعریف تابع $f(x)$ ، اشتراک بازه‌های به دست آمده در گام‌های اول و دوم است.

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ x \leq \sqrt{20} \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 0 \leq x \leq \sqrt{20} \Rightarrow D_f = [0, \sqrt{20}]$$

با توجه به این که $4 < \sqrt{20} < 5$ ، پس دامنه تابع f شامل ۵ عدد صحیح ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ است.

تست و پاسخ (۸۲)

تابع $f(x) = (x-2)\sqrt{2-x}$ با کدام یک از توابع زیر برابر است؟

$$h(x) = \sqrt{(2-x)^3} \quad (۲)$$

$$g(x) = \sqrt{(x-2)^2(2-x)} \quad (۱)$$

$$k(x) = \sqrt{(x-2)^3} \quad (۴)$$

$$I(x) = -\sqrt{(2-x)^3} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲





$$|x| = \begin{cases} x & , \quad x \geq 0 \\ -x & , \quad x < 0 \end{cases}$$

خودت حل کنی بهتره به یاد داشته باشیم:

درس نامه

دو تابع f و g در صورتی برابر یکدیگرند که:

(۱) ضابطه دو تابع یکسان باشد، یعنی: $f(x) = g(x)$.

(۲) دامنه تعریف دو تابع یکسان باشد، یعنی: $D_f = D_g$.

پاسخ تشریحی گام اول: دامنه تعریف تابع $f(x)$ را تعیین می کنیم.

$$2 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, 2]$$

گام دوم: با توجه به دامنه تعریف تابع f داریم:

$$|2 - x| = |x - 2| = 2 - x$$

گام سوم: براساس مقدار قدرمطلق در گام قبل، تابع داده شده در هر یک از گزینه ها را ساده می کنیم.

$$\textcircled{1} \quad g(x) = \sqrt{(x-2)^2(2-x)} = |x-2|\sqrt{2-x} = (2-x)\sqrt{2-x} \neq f(x)$$

$$\textcircled{2} \quad h(x) = \sqrt{(2-x)^3} = \sqrt{(2-x)^2(2-x)} = |2-x|\sqrt{2-x} = (2-x)\sqrt{2-x} \neq f(x)$$

$$\textcircled{3} \quad I(x) = -\sqrt{(2-x)^3} = -h(x) = (x-2)\sqrt{2-x} = f(x)$$

$$\textcircled{4} \quad k(x) = \sqrt{(x-2)^3} = \sqrt{(x-2)^2(x-2)} = |x-2|\sqrt{x-2} = (2-x)\sqrt{x-2} \neq f(x)$$

تست و پاسخ ۸۳

اگر $f(x) = x - \sqrt{x-1}$ ، $g(x) = x + \sqrt{x-1}$ و h تابع همانی باشد، برد تابع $y = (f+g)^2(x) + h(x)$ کدام است؟

(۱) $[-\frac{1}{4}, +\infty)$ (۲) $[\frac{1}{4}, +\infty)$ (۳) $[1, +\infty)$ (۴) $[5, +\infty)$

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره به دام موجود در سؤال دقت کنید و برد تابع را صرفاً براساس تابع ساده شده تعیین نکنید.

خودت حل کنی بهتره برای تعیین برد تابع، باید ابتدا دامنه تعریف تابع را تعیین کرد.

درس نامه

(۱) تابع همانی به صورت $f(x) = x$ تعریف می شود که دامنه تعریف آن، مجموعه اعداد حقیقی است.

(۲) برد تابع $f(x) = k(x-a)^2 + b$ برابر $R_f = [b, +\infty)$ است. ($k > 0$)

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا دامنه تعریف تابع $f+g$ را تعیین می کنیم.

$$x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} D_f = [1, +\infty) \\ D_g = [1, +\infty) \end{cases} \Rightarrow D_{f+g} = D_f \cap D_g = [1, +\infty)$$

گام دوم: دامنه تعریف تابع $y = (f+g)^2(x) + h(x)$ را تعیین می کنیم.

$$D_y = D_{(f+g)} \cap D_h = [1, +\infty) \cap \mathbb{R} = [1, +\infty)$$

گام سوم: ضابطه تابع را ساده می کنیم.

$$y = (f+g)^2(x) + h(x) = (x - \sqrt{x-1} + x + \sqrt{x-1})^2 + x = (2x)^2 + x \Rightarrow y = 4x^2 + x$$



گام چهارم: ضابطه تابع را به صورت مربع کامل درمی آوریم:

$$y = 4x^2 + x = 4\left(x^2 + \frac{1}{4}x\right) = 4\left(x^2 + \frac{1}{4}x + \frac{1}{64}\right) - \frac{1}{16} = 4\left(x + \frac{1}{8}\right)^2 - \frac{1}{16}$$

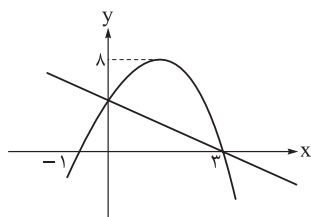
گام پنجم: با توجه به دامنه تعریف تابع، برد آن را تعیین می کنیم.

$$x \geq 1 \Rightarrow x + \frac{1}{8} \geq \frac{9}{8} \Rightarrow \left(x + \frac{1}{8}\right)^2 \geq \frac{81}{64} \Rightarrow 4\left(x + \frac{1}{8}\right)^2 \geq \frac{81}{16} \Rightarrow 4\left(x + \frac{1}{8}\right)^2 - \frac{1}{16} \geq \frac{80}{16} \\ \Rightarrow y \geq 5$$

یعنی برد تابع به صورت $[5, +\infty)$ است.

تست و پاسخ ۸۴

نمودار تابع درجه دوم $y = f(x)$ و تابع خطی $g(x)$ رسم شده است. مقدار $g^{-1}(2)$ کدام است؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره ترکیب تابع وارون و fg از مهم ترین تیپ های سوالات تابع کنکور است. حتماً چند الگوی خاص از این تیپ مسئله را کار کنید و یاد بگیرید.

خودت حل کنی بهتره اول ضابطه های f و g رو به دست بیار. بعدش فقط به یک ویژگی ساده وارون نیاز داری، تمام!

پاسخ تشریحی گام اول: در ابتدا، باید ضابطه های دو تابع f و g را به دست آوریم:

$$\xrightarrow{\text{ریشه های } f \text{ موجودند}} f(x) = a(x+1)(x-3) \xrightarrow{\substack{\text{عرض رأس} = 8 \\ x_s = \frac{-1+3}{2} = 1}} 8 = a(2)(-2) \Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2(x+1)(x-3)$$

$$\Rightarrow g(x) = -2x + 6$$

تابع خطی g هم از نقاط $(0, 6) = (0, f(0))$ و $(3, 0)$ می گذرد:

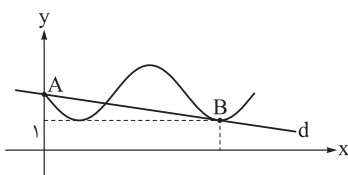
$$g^{-1}(2) = k \Rightarrow g(k) = 2$$

گام دوم: باید $g^{-1}(2)$ را پیدا کنیم؛ آن را k می نامیم:

$$\Rightarrow -2k + 6 = 2 \Rightarrow k = 2$$

تست و پاسخ ۸۵

قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ رسم شده است. اگر شیب خط d برابر $\frac{-3}{14\pi}$ باشد، مقدار $a - b$ کدام است؟



۱ (۱)

-۱ (۲)

۳ (۳)

-۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: باید معادلاتی بنویسیم تا پارامترهای a و b را بتوانیم حساب کنیم. ابتدا از عرض از مبدأ تابع شروع می کنیم:

$$f(0) = a + b \cos \frac{\pi}{3} = a + \frac{b}{2} \Rightarrow A(0, a + \frac{b}{2})$$

مختصات نقطه B هم به صورت $B(2\pi + \frac{\pi}{3}, 1)$ است.



گام دوم: حال شیب خط d را حساب کرده و برابر $-\frac{3}{14\pi}$ قرار می‌دهیم:

$$m_d = \frac{1-a-\frac{b}{2}}{\frac{7\pi}{3}} = -\frac{3}{14\pi} \Rightarrow 2a+b=3 \quad (1)$$

گام سوم: برای رسم نمودار تابع f از روی نمودار تابع $y = \cos x$ ، مشخص است که نمودار نسبت به محور x ها قرینه شده است؛ پس $b < 0$ است.
گام چهارم: در نتیجه کمترین مقدار تابع به ازای $\cos x = 1$ به دست می‌آید.

$$\Rightarrow f_{\min} = a+b=1 \quad (2)$$

$$a=2, b=-1$$

$$\Rightarrow a-b=3$$

گام پنجم: از دستگاه معادلات (۱) و (۲) به دست می‌آید:

تست و پاسخ ۸۶

اگر $\log_9 4 = a$ و $\log_3 b = \frac{1}{4}(2+3a)$ ، آن گاه حاصل $\log_8 (b^2 - 8)$ کدام است؟

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

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

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره یکی از تیپ‌های خیلی رایج در مبحث ویژگی‌های لگاریتم، به دست آوردن مقدار یک لگاریتم بر حسب یک لگاریتم دیگر است. در این سؤال رابطه را داده‌ایم و مقدار آرگومان لگاریتم را می‌خواهیم. حتماً توجه ویژه‌ای به این تیپ سؤالات لگاریتم داشته باشید.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا در رابطه $\log_3 b$ ، به جای a عبارت $\log_9 4$ قرار می‌دهیم:

$$\log_3 b = 1 + \frac{3}{2} \log_9 4$$

گام دوم: حال از ویژگی‌های لگاریتم استفاده می‌کنیم. مبنای ۹ را به ۳ تبدیل می‌کنیم تا مقدار b به دست آید:

$$\log_3 b = 1 + \frac{3}{2} \log_{3^2} 4 = 1 + \frac{3}{4} \log_3 4 = \log_3 3 + \log_3 \sqrt[4]{4^3} = \log_3 3(2\sqrt{2}) \Rightarrow b = 6\sqrt{2}$$

گام سوم: سراغ محاسبه رابطه خواسته شده بر حسب b می‌رویم:

$$\log_8 (b^2 - 8) = \log_8 (72 - 8) = \log_8 64 = 2$$

تست و پاسخ ۸۷

با فرض $\log 5 = 0.7$ ، به بزرگی یک زلزله تقریباً چند ریشتر اضافه شود تا انرژی آزادشده آن ۸۰۰ برابر شود؟

$$1/97 \quad (4)$$

$$1/93 \quad (3)$$

$$1/95 \quad (2)$$

$$1/91 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: رابطه داده شده صورت سؤال را برای دو زلزله می‌نویسیم:

$$\log E_1 = 11/8 + 1/5 M_1, \quad \log E_2 = 11/8 + 1/5 M_2$$

گام دوم: رابطه زلزله ۱ را از رابطه زلزله ۲ کم می‌کنیم:

$$\log E_2 - \log E_1 = 1/5 (M_2 - M_1) \Rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = 1/5 \Delta M$$

گام سوم: نسبت $\frac{E_2}{E_1}$ را برابر ۸۰۰ می‌گیریم:

$$\log 800 = 1/5 \Delta M$$

$$\Rightarrow \log (8 \times 100) = \log 8 + \log 100 = 3 \log 2 + 2 = 3(1 - \log 5) + 2 = 5 - 3 \log 5 = 1/5 \Delta M$$

$$\Rightarrow \Delta M = \frac{5 - 3 \log 5}{1/5}$$

$$\Delta M = \frac{2/9}{1/5} \approx 1/93$$

گام چهارم: مقدار تقریبی $\log 5 = 0.7$ را جای گذاری می‌کنیم:





تست و پاسخ ۸۸

حد چپ تابع $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 2}{ax + |x - 1|}$ در نقطه $x = -1$ برابر با عدد غیر صفر b است و حد راست آن در $x = 1$ برابر c است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



پاسخ: گزینه ۴

$$|x - 1| = \begin{cases} x - 1, & x \geq 1 \\ -(x - 1), & x < 1 \end{cases}$$

خودت حل کنی بهتره به تعریف تابع $|x - 1|$ دقت کنید.

درس نامه

(۱) تابع f در صورتی در نقطه $x = a$ حد راست دارد که در یک همسایگی راست این نقطه تعریف شده باشد.

(۲) تابع f در صورتی در نقطه $x = a$ حد چپ دارد که در یک همسایگی چپ این نقطه تعریف شده باشد.

(۳) اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ باشد، آن گاه حد تابع $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ تنها در صورتی می تواند غیر صفر باشد که: $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$.

پاسخ تشریحی گام اول: حد چپ تابع f در $x = -1$ ، عددی غیر صفر است. با توجه به این که به ازای $x = -1$ ، چند جمله ای $x^2 + 3x + 2$ برابر صفر می شود؛ پس لزوماً مخرج کسر تابع f نیز به ازای $x = -1$ ، برابر صفر است. به ازای $x \rightarrow (-1)^-$ ، داریم:

$$|x - 1| = -(x - 1)$$

$$ax - (x - 1) = (a - 1)x + 1 \xrightarrow{x \rightarrow -1^-} -(a - 1) + 1 = 0$$

بنابراین مقدار a برابر است با:

$$\Rightarrow -a + 2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

گام دوم: حد چپ تابع f را در $x = -1$ محاسبه می کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x - (x - 1)} = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{(x + 1)(x + 2)}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (x + 2) = -1 + 2 = 1 \Rightarrow b = 1$$

گام سوم: حد راست تابع f را در $x = 1$ محاسبه می کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x + (x - 1)} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + 3x + 2}{3x - 1} = \frac{1 + 3 + 2}{3 - 1} = \frac{6}{2} = 3 \Rightarrow c = 3$$

گام چهارم: با توجه به مقادیر به دست آمده، حاصل $a + b + c$ را محاسبه می کنیم:

$$a + b + c = 2 + 1 + 3 = 6$$



تست و پاسخ ۸۹

حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\sin^2 x}$ کدام است؟

صفر (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱/۵ (۱)



پاسخ: گزینه ۱

مشاوره حدهای $\frac{\text{صفر}}{\text{صفر}}$ مثلثاتی از مهم ترین سوالات کنکور محسوب می شوند و به طور مستقیم و یا در قالب سوالات پیوستگی مطرح می شوند.

خودت حل کنی بهتره اتحاد $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ را به یاد داشته باشید.





درس نامه...

در حل حدهای $\frac{\text{صفر}}{\text{صفر}}$ مثلثاتی، تسلط نسبی بر فرمول‌های مثلثاتی بسیار کلیدی و راهگشا است. همین‌طور در صورت لزوم باید از اتحادهای جبری کمک گرفت.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به اتحاد مثلثاتی $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ ، کل عبارت را بر حسب کسینوس می‌نویسیم.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{1 - \cos^2 x}$$

گام دوم: برای تجزیه عبارت صورت کسر از اتحاد چاق و لاغر و برای تجزیه عبارت مخرج کسر از اتحاد مزدوج کمک می‌گیریم و سپس عامل مشترک را از صورت و مخرج حذف می‌کنیم:

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x + \cos^2 x)}{(1 + \cos x)(1 - \cos x)} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \cos x + \cos^2 x}{1 - \cos x}$$

گام سوم: به جای x ، مقدار π را قرار می‌دهیم و حد تابع را به دست می‌آوریم:

$$= \frac{1 - (-1) + (-1)^2}{1 - (-1)} = \frac{3}{2} = 1.5$$

تست و پاسخ ۹۰

تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{|x|}[-x] & ; x \neq 0 \\ 1 & ; x = 0 \end{cases}$ از نظر پیوستگی در $x = 0$ چگونه است؟

- (۱) از چپ پیوسته - از راست پیوسته
(۲) از چپ پیوسته - از راست ناپیوسته
(۳) از چپ ناپیوسته - از راست پیوسته
(۴) از چپ ناپیوسته - از راست ناپیوسته

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره پیوستگی یکی از سوالات ثابت در کنکور است و برای حل سوالات این مبحث، تسلط بر حدهای $\frac{\text{صفر}}{\text{صفر}}$ و حد توابع شامل جزء صحیح و قدر مطلق الزامی است.

خودت حل کنی بهتره اگر $x \rightarrow a^+$ ، آن‌گاه $(-x) \rightarrow (-a)^-$ و به طور مشابه اگر $x \rightarrow a^-$ ، آن‌گاه $(-x) \rightarrow (-a)^+$.

درس نامه...

شرط پیوستگی تابع f در $x = a$:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$$

مقدار
حد چپ حد راست

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$$

شرط پیوستگی راست تابع f در $x = a$:

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$$

شرط پیوستگی چپ تابع f در $x = a$:

پاسخ تشریحی گام اول: حد راست تابع f در $x = 0$ را تعیین می‌کنیم. دقت کنید که اگر $x > 0$ ، آن‌گاه $|x| = x$.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{|x|}[-x] = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x}[-x] = 1 \times (-1) = -1$$

گام دوم: حد چپ تابع f در $x = 0$ را تعیین می‌کنیم. دقت کنید که اگر $x < 0$ ، آن‌گاه $|x| = -x$.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x}{|x|}[-x] = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x}{-x}[-x] = (-1) \times 0 = 0$$

گام سوم: هیچ‌کدام از مقادیر حد راست و حد چپ تابع f در $x = 0$ ، با $f(0) = 1$ برابر نیست، پس تابع از راست و چپ در $x = 0$ ناپیوسته است.





تست و پاسخ ۹۱

در پرتاب دو تاس اگر بدانیم مجموع دو عدد رول شده عددی اول است، احتمال آن که دو عدد رول شده اول باشند، کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{2}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{4}{15} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{15} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سؤالات احتمال شرطی از دسته سؤالات پرتکرار در کنکور سراسری هستند و اغلب با استفاده از روش کاهش فضای نمونه حل می‌شوند.

خودت حل کنی بهتره با توجه به پیشامد رخ داده، فضای نمونه را بازنویسی کنید.

درس نامه

اگر پیشامد B اتفاق افتاده باشد، احتمال وقوع پیشامد A از رابطه $P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$ محاسبه می‌شود. در واقع پیشامد B جایگزین فضای نمونه آزمایش تصادفی می‌شود و حالت‌هایی از پیشامد A که مشترک با پیشامد B هستند، جایگزین پیشامد A می‌گردد.

پاسخ تشریحی گام اول: فضای نمونه جدید را براساس پیشامد رخ داده می‌نویسیم. مجموع دو عدد رول شده در پرتاب دو تاس، عددی بین ۲ و ۱۲ است، پس حالت‌هایی قابل قبول است که مجموع دو عدد رول شده ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ باشد. اگر این پیشامد را B بنامیم، آن‌گاه داریم:

$$B = \{(1,1), (1,2), (2,1), (1,4), (2,3), (3,2), (4,1), (1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1), (5,6), (6,5)\}$$

$$n(B) = 15$$

گام دوم: اگر پیشامد آن که هر دو عدد رول شده اول باشند را A بنامیم، آن‌گاه داریم:

$$A \cap B = \{(2,3), (3,2), (2,5), (5,2)\}$$

$$n(A \cap B) = 4$$

گام سوم: با توجه به فرمول احتمال شرطی داریم:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{15}$$

تست و پاسخ ۹۲

اگر به هر یک از هشت داده آماری با میانگین $\bar{x}$ عدد $3\bar{x}$ را اضافه کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها چه تغییری می‌کند؟

(۱) تغییری نمی‌کند. $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

(۳) $\frac{1}{16}$ برابر می‌شود. $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره سؤالات مربوط به ضریب تغییرات، بخش مهمی از سؤالات مبحث آمار در کنکور را به خود اختصاص داده‌اند.

خودت حل کنی بهتره اضافه کردن یک عدد به تمام داده‌ها، تأثیری روی شاخص‌های پراکندگی مانند واریانس و انحراف معیار ندارد.

درس نامه

(۱) ضریب تغییرات داده‌ها از تقسیم انحراف معیار به میانگین حاصل می‌شود.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

(۲) اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ به ترتیب برابر $\bar{x}$ و σ باشد، آن‌گاه میانگین و انحراف معیار داده‌های

$ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$ به ترتیب برابر $a\bar{x} + b$ و $|a|\sigma$ خواهد بود.





پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x}_y = \bar{x} + 3\bar{x} = 4\bar{x}$$

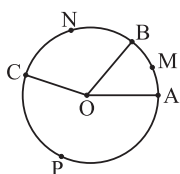
$$\sigma_y = \sigma_1$$

$$\frac{CV_y}{CV_1} = \frac{\frac{\sigma_y}{\bar{x}_y}}{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}} = \frac{\sigma_y}{\sigma_1} \times \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_y} = 1 \times \frac{\bar{x}}{4\bar{x}} = \frac{1}{4}$$

گام دوم: نسبت ضریب تغییرات داده‌های جدید به داده‌های اولیه را محاسبه می‌کنیم.

تست و پاسخ ۹۳

دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۹ رسم و شش نقطه روی آن مشخص شده‌اند. اگر اندازه کمان BNC، 40° بیشتر از اندازه کمان AMB و نصف اندازه کمان CPA باشد. طول کمان BNC کدام است؟



(۱) 5π

(۲) 6π

(۳) 7π

(۴) 8π

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره بهتر است اندازه همه کمان‌ها برحسب اندازه یک کمان نوشته شود و مجموع کمان‌ها را برابر 360° قرار دهیم.

درس نامه

اندازه یک زاویه برحسب رادیان برابر است با نسبت طول کمان روبه‌روی آن زاویه به اندازه شعاع دایره، یعنی اگر زاویه برحسب رادیان را با α و طول کمان و شعاع دایره را به ترتیب با L و r نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$\alpha = \frac{L}{r}$$

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا اندازه کمان BNC را به دست می‌آوریم. اگر اندازه کمان BNC برابر α باشد، آن‌گاه داریم:

$$\widehat{BNC} + \widehat{AMB} + \widehat{CPA} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha + (\alpha - 40^\circ) + 2\alpha = 360^\circ \Rightarrow 4\alpha = 400^\circ \Rightarrow \alpha = 100^\circ$$

گام دوم: اندازه زاویه α را برحسب رادیان می‌نویسیم:

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{100^\circ}{180^\circ} = \frac{\alpha}{\pi} \Rightarrow \alpha = \frac{5\pi}{9}$$

گام سوم: به کمک شعاع دایره و اندازه زاویه برحسب رادیان، طول کمان BNC را پیدا می‌کنیم.

$$\alpha = \frac{L}{r} \Rightarrow \frac{5\pi}{9} = \frac{L}{9} \Rightarrow \text{طول کمان} = L = 5\pi$$

تست و پاسخ ۹۴

نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x \cos(\pi + \alpha) + \cot \alpha}{\cot(\frac{3\pi}{2} - \alpha) - x}$ محور xها را با طول ۳ قطع می‌کند. عرض نقطه تقاطع آن با محور yها کدام است؟

(۴) -۸

(۳) $-\frac{1}{8}$

(۲) ۸

(۱) $\frac{1}{8}$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره نسبت‌های مثلثاتی کمان‌های α ، $\pi \pm \alpha$ ، $\frac{3\pi}{2} \pm \alpha$ و $2\pi \pm \alpha$ از سؤالات اصلی مثلثات در کنکور هستند.

خودت حل کنی بهتره به یاد داشته باشید $1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ است.





درس نامه

می‌خواهیم رابطه نسبت‌های مثلثاتی زوایای $\frac{\pi}{4} \pm \alpha$ ، $\pi \pm \alpha$ ، $\frac{3\pi}{4} \pm \alpha$ و $2\pi \pm \alpha$ را با نسبت‌های مثلثاتی زاویه α به دست بیاوریم. برای این کار مراحل زیر را انجام می‌دهیم.

- (۱) اگر زاویه α با کمان‌های π یا 2π جمع یا تفریق شده باشد، اسم نسبت مثلثاتی عوض نمی‌شود، ولی اگر α با $\frac{\pi}{4}$ یا $\frac{3\pi}{4}$ جمع یا تفریق شده باشد، نسبت مثلثاتی تغییر اسم می‌دهد، یعنی $\sin$ تبدیل به $\cos$ می‌شود و بالعکس و $\tan$ تبدیل به $\cot$ می‌شود و بالعکس.
- (۲) با فرض حاده بودن α ، ربعی که زاویه $\frac{\pi}{4} \pm \alpha$ یا ... در آن قرار می‌گیرد را پیدا می‌کنیم و مشخص می‌کنیم علامت نسبت اولیه در آن ربع مثبت بوده است یا منفی.

پاسخ تشریحی

گام اول: مقادیر نسبت‌های مثلثاتی $\cos(\pi + \alpha)$ و $\cot(\frac{3\pi}{4} - \alpha)$ را پیدا می‌کنیم.

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

ربع سوم

$$\cot(\frac{3\pi}{4} - \alpha) = \tan \alpha$$

ربع سوم

گام دوم: مقادیر به دست آمده را در تابع f جایگزین کرده و مقدار تابع را به ازای $x = 3$ برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$f(x) = \frac{x \cos(\pi + \alpha) + \cot \alpha}{\cot(\frac{3\pi}{4} - \alpha) - x} = \frac{-x \cos \alpha + \cot \alpha}{\tan \alpha - x}$$

$$f(3) = 0 \Rightarrow -3 \cos \alpha + \cot \alpha = 0 \Rightarrow \cot \alpha = 3 \cos \alpha \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 3 \cos \alpha \xrightarrow{\cos \alpha \neq 0} \sin \alpha = \frac{1}{3}$$

گام سوم: مقدار تابع را در نقطه $x = 0$ پیدا می‌کنیم.

$$f(0) = \frac{\cot \alpha}{\tan \alpha} = \frac{\cot \alpha}{\frac{1}{\cot \alpha}} = \cot^2 \alpha$$

گام چهارم: با استفاده از اتحادهای مثلثاتی $\cot^2 \alpha$ را محاسبه می‌کنیم.

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} - 1 = 9 - 1 = 8$$

تست و پاسخ ۹۵

دو پیشامد A و B مستقل‌اند و احتمال وقوع هم‌زمان آن‌ها، نصف احتمال وقوع A و احتمال وقوع حداقل یکی از آن‌ها، دو برابر احتمال وقوع

A است. احتمال آن که A رخ ندهد، کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سوالات مربوط به پیشامدهای مستقل از سوالات پرتکرار مبحث احتمال در کنکور هستند.

خودت حل کنی بهتره وقوع هم‌زمان دو پیشامد A و B به معنای پیشامد $A \cap B$ است.

درس نامه

(۱) برای دو پیشامد مستقل A و B داریم:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

(۲) برای دو پیشامد دلخواه A و B داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

(۳) احتمال رخ ندادن پیشامد A (یعنی رخ دادن پیشامد A') برابر است با:

$$P(A') = 1 - P(A)$$



پاسخ تشریحی

گام اول: رابطه دو پیشامد مستقل را می نویسیم:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow \frac{1}{4}P(A) = P(A)P(B) \Rightarrow P(B) = \frac{1}{4}$$

گام دوم: رابطه بین اجتماع و اشتراک دو پیشامد را نوشته و شرط مستقل بودن پیشامدها را در نظر می گیریم.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow 2P(A) = P(A) + P(B) - P(A)P(B)$$

$$\Rightarrow 2P(A) = P(A) + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}P(A) \Rightarrow \frac{3}{4}P(A) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{3}$$

گام سوم: احتمال وقوع پیشامد A' را محاسبه می کنیم:

$$P(A') = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$



تست و پاسخ ۹۶

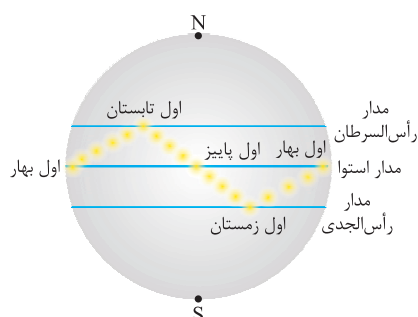
شش ماه بعد از زمانی که خورشید به مدار $23/5$ درجه جنوبی عمود می‌تابد، کدام پدیده زیر قابل مشاهده است؟

- (۱) حداکثر فاصله خورشید نسبت به زمین
- (۲) یکسان نبودن طول شب و روز در مدار استوا
- (۳) حداکثر سرعت چرخش زمین به دور خورشید
- (۴) بیشتر در معرض خورشید بودن نیمکره جنوبی نسبت به نیمکره شمالی

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

خورشید در اول دی‌ماه (اول زمستان نیمکره شمالی) بر مدار $23/5$ درجه جنوبی عمود می‌تابد، شش ماه بعد از این زمان، اول تیرماه (اول تابستان نیمکره شمالی) می‌باشد که در این زمان، خورشید و زمین در حداکثر فاصله نسبت به یکدیگر قرار دارند. (اوج خورشیدی)



بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۲) طول شب و روز در استوا همواره برابر است.
- (۳) در اول تیرماه، سرعت چرخش زمین به دور خورشید در حداقل مقدار خود است.
- (۴) در اول تیرماه، نیمکره شمالی نسبت به نیمکره جنوبی بیشتر در معرض خورشید قرار دارد.

تست و پاسخ ۹۷

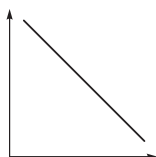
نمودار زیر می‌تواند نشان‌دهنده رابطه میان کدام یک از موارد زیر در یک منطقه باشد؟

- (۱) مقدار بارش و میزان رواناب
- (۲) میزان کلسیم و مقدار سختی کل آب منطقه
- (۳) نفوذپذیری خاک و حجم آب زیرزمینی در منطقه
- (۴) اندازه ذرات خاک و ضخامت حاشیه مویینه

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

این نمودار نشان‌دهنده رابطه معکوس بین دو عامل می‌باشد. موارد بیان شده در (۴) با یکدیگر رابطه عکس دارند؛ هر چه قدر اندازه ذرات خاک بزرگ‌تر باشد، نیروی چسبندگی بین مولکول‌های آب و ذرات خاک و در نتیجه ضخامت حاشیه مویینه کم‌تر خواهد بود. موارد بیان شده در سایر گزینه‌ها با یکدیگر رابطه مستقیم دارند.



تست و پاسخ ۹۸

در کدام گزینه منشأ آب‌های موجود در بخش‌های عمیق پوسته که در تشکیل کانسنگ‌های گرمابی مؤثر هستند، ذکر شده است؟

- (۱) ماگما - رسوبات تخریبی رودخانه - محیط‌های دریایی کم‌عمق
- (۲) چشمه‌های نفتی - آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین - ماگما
- (۳) درزه‌ها و گسل‌ها - چشمه‌های نفتی - آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها
- (۴) ماگما - آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها - آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه ..

نوع کانسنگ	نحوه تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطه ته نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معادن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته نشینی آن در داخل شکستگی های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع	-
رسوبی	ته نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب گذاری) و تشکیل سنگ های رسوبی هواز دگی سنگ ها و آزاد شدن عناصر با چگالی زیاد و ته نشینی آن در رسوبات رودخانه ها	سرب و روی موجود در سنگ های آهکی، مس و اورانیوم موجود در ماسه سنگ ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معادن طلای زرشوران

پاسخ تشریحی در بخش های عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و یا توده های مذاب، دمای آب های موجود در این مناطق افزایش می یابد. منشأ این آب ها ممکن است از ماگما، آب های نفوذی بستر اقیانوس ها و یا آب های زیرزمینی راه یافته به اعماق زمین باشد که باعث انحلال برخی از عناصر می شوند.

تست و پاسخ ۹۹

جدول مقابل، مقدار یون های کلسیم و منیزیم را در ۴ نمونه آب نشان می دهد.
با توجه به آن، کمترین و بیشترین میزان سختی آب به ترتیب مربوط به کدام ردیف است؟
(از راست به چپ)
B - A (۱)
B - D (۳)
D - B (۲)
A - C (۴)

ردیف	یون	Ca ^{۲+}	Mg ^{۲+}
A	۱۸	۱۲	
B	۱۹	۲۳	
C	۱۵	۲۰	
D	۱۸	۱۰	

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

$$TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$$

$$TH_A = 2/5(18) + 4/1(12) = 94/2$$

$$TH_B = 2/5(19) + 4/1(23) = 141/8 \Rightarrow \text{بیشترین}$$

$$TH_C = 2/5(15) + 4/1(20) = 119/5$$

$$TH_D = 2/5(18) + 4/1(10) = 86 \Rightarrow \text{کمترین}$$

تست و پاسخ ۱۰۰

وجود دشت های پهناور، خشک و کم آب از ویژگی های پهنه ای است که
(۱) در منابع اقتصادی خود همانند پهنه ایران مرکزی، دارای معادنی است
(۲) در آن برخلاف پهنه سندج - سیرجان، سنگ های رسوبی وجود ندارد
(۳) در آن همانند پهنه البرز، فرو رانش مشاهده می شود
(۴) برخلاف پهنه سهند - بزمان، دارای سنگ های آذرین در سنگ های اصلی خود است

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه ●●

نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق دیس ها و ناودیس ها متوالی
سندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی، آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ های رسوبی	رگه های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیتس نوین به زیر ایران مرکزی

پاسخ تشریحی وجود دشت های پهناور، خشک و کم آب از جمله ویژگی های پهنه شرق و جنوب شرق ایران است که این پهنه دارای معادنی مانند منیزیت و مس می باشد؛ پهنه ایران مرکزی نیز دارای معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی آباد است. بررسی نادرستی سایر گزینه ها:

- ۲) در پهنه شرق و جنوب شرق ایران، سنگ های رسوبی وجود دارند.
- ۳) فرورانش در دو پهنه شرق و جنوب شرق ایران و سهند - بزمان (ارومیه - دختر) مشاهده می شود.
- ۴) پهنه شرق و جنوب شرق ایران همانند (نه برخلاف) پهنه سهند - بزمان دارای سنگ های آذرین به عنوان نمونه ای از سنگ های اصلی خود است.

تست و پاسخ (۱۰)

کدام یک از موارد زیر به نحوی می توانند سبب ورود عنصر فلئوئور به محیط شوند؟

- ۱) سوپراکسیدها - میکای سیاه - معادن روی
- ۲) زغال سنگ - کانی های رسی - میکای سیاه
- ۳) چشمه های آب گرم - سنگ های آتشفشانی - فلئوریت
- ۴) کانی های رسی - میکای سفید - معادن سرب

پاسخ: گزینه ۲

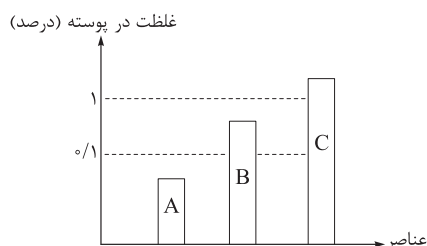
درس نامه ●● عنصر فلئوئور (F)

- یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می شود.
- در ترکیب کانی های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.
- منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است. منشأ دیگر فلئوئور، زغال سنگ حاوی فلئوئور است و بر اثر سوزاندن فلئوئور.
- زغال سنگ، مقدار زیادی فلئوئور وارد محیط می شود.
- ورود مقداری فلئوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت تر شدن آن و مقاومت بیش تر در برابر پوسیدگی می شود.
- در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر است.
- نکته: هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می رسد. خشکی استخوان و غضروفها رخ می دهد.

پاسخ تشریحی فلئوئور در ترکیب کانی های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. منشأ دیگر فلئوئور، زغال سنگ حاوی فلئوئور است و بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلئوئور وارد محیط می شود.

تست و پاسخ ۱۰۲

با توجه به نمودار مقابل که طبقه‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین را نشان می‌دهد، عناصر سرب، اکسیژن، فسفر و مس به ترتیب از راست به چپ در کدام دسته از این طبقه‌بندی قرار می‌گیرند؟



۱) A - B - C - B

۲) B - A - C - A

۳) A - B - C - A

۴) B - B - C - C

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه...

تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده			
اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیش‌تر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	تیتانیم، منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کم‌تر از ۰/۱ درصد	جزئی

پاسخ تشریحی: با توجه به جدول ۱ - ۵ فصل پنجم کتاب درسی:

- عنصر سرب ← عنصر جزئی ← غلظت کم‌تر از ۰/۱ درصد ← دسته A
- عنصر اکسیژن ← عنصر اصلی ← غلظت بیشتر از ۱ درصد ← دسته C
- عنصر فسفر ← عنصر فرعی ← غلظت بین ۰/۱ تا ۱ درصد ← دسته B
- عنصر مس ← عنصر جزئی ← غلظت کم‌تر از ۰/۱ درصد ← دسته A

تست و پاسخ ۱۰۳

اگر بخشی از لایه‌ها از حالت افقی خود خارج شده و بالاتر یا پایین‌تر از سطح لایه‌ها قرار بگیرند، کدام پدیده زمین‌ساختی تشکیل می‌شود و نام آن چیست؟

۲) شکستگی - درزه

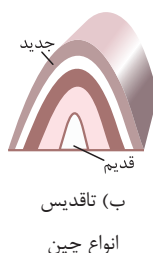
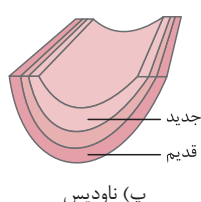
۱) چین خوردگی - ناودیس

۴) شکستگی - گسل

۳) چین خوردگی - تک‌شیب

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: چین‌ها به شکل‌های تک‌شیب، تاقدیس و ناودیس دیده می‌شوند. در صورتی که قسمتی از لایه‌های سنگی از حالت اولیه خود (حالت افقی) خارج شده و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار بگیرد، چین را تک‌شیب می‌گویند.



تست و پاسخ ۱۰۴

خروج مواد مذاب از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، سبب ایجاد همه موارد زیر می‌شوند به جز:

- (۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی
- (۲) برخورد دو ورقه و ایجاد فرورانش
- (۳) تداوم فرسایش و رسوب گذاری در زمین
- (۴) تشکیل رگه‌های معدنی در رسوبات تخریبی

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. نتیجه این آتشفشان‌ها علاوه بر گسترش بستر اقیانوس‌ها، سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل دراز گودال‌های اقیانوسی می‌شوند. در این مناطق، به علت برخورد ورقه‌ها فرورانش صورت می‌گیرد و کوه‌ها به وجود می‌آیند. کوه‌ها نیز با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب گذاری می‌گردند.

تست و پاسخ ۱۰۵

جدول مقابل ویژگی خاک موجود در ۴ منطقه شمالی و پرباران کشور را نشان می‌دهد. احداث سازه در کدام منطقه از پایداری کم‌تری برخوردار خواهد بود؟

منطقه	ویژگی خاک
A	اندازه ذرات خاک کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر
B	اندازه ذرات خاک بزرگ‌تر از ۰/۷۵ میلی‌متر
C	اندازه ذرات خاک بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر
D	اندازه ذرات خاک کوچک‌تر از ۰/۷۵ میلی‌متر

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

- مبنای طبقه‌بندی خاک‌ها: (۱) دانه‌بندی (۲) درجه خمیری بودن (۳) مقدار مواد آلی
- طبقه‌بندی خاک‌ها بر مبنای دانه‌بندی:

ردیف	اندازه دانه	اندازه ذرات	مثال
۱	ریزدانه	کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر	رس و لای
۲	درشت‌دانه	بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر	ماسه و شن

پاسخ تشریحی: بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه مانند رس و لای، اندازه ذرات کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه مانند شن و ماسه، اندازه ذرات بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است. پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چه قدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود.

نکته: عامل مؤثر در پایداری خاک‌های دانه‌ریز، میزان رطوبت آن‌ها ^{افزایش} رطوبت [↓] ایجاد حالت خمیری در خاک و روان شدن تحت تأثیر نیروی وزن ^{نتیجه} لغزش خاک در دامنه‌ها و ترانشه‌ها در ماه‌های مرطوب سال