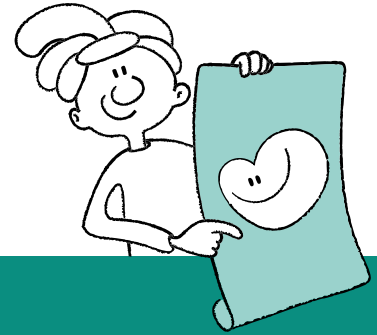




قبل مسابقه خوب گرم کن

پنجشنبه ۱۴۰۴/۰۸/۲۲

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴



گروه آزمایشی علوم تجربی

پایه دوازدهم

آزمون تاملند - مرحله ۲

دروس	مسئول درس	اعضای دپارتمان آزمون	ویراستاران
زیست	محمد پازوکی	محمد کریم آذرمی - محمد پازوکی مسعود حدادی - حنیف عظیمی بهرام میرحبیبی	محمدکریم آذرمی - امیر کبیری راد
فیزیک	محمودرضا ذهبی	محمودرضا ذهبی - احمد رضوانی مهدی یحیوی	مینا احمدی عرفان مهربان - محمدجواد یوسفی
شیمی	بیژن ابوالقاسمی	بیژن ابوالقاسمی - علیرضا ابوالقاسمی حامد اسماعیلی - محمدرضا آقاجانی رضا بابایی - طاها مهدوی	فاطمه جلایی مینا کاووسی
ریاضی	علی مقدم نیا	مجید رفعتی - سعید معدنی علی مقدم نیا - افشین ملاکپور - سروش موئینی	مبینا ایمانی - مهدی حاجی قاسم مبین سهرابی
زمین	فرزانه رجایی	محمدحسین احمدی - فرزانه رجایی	محمدحسین احمدی - اسماعیل رضوانی

مدیر آزمون: مهندس مرتضی زینعلی



۱ در مورد ساختار پروتئین‌ها کدام جمله درست است؟

- (۱) در ساختار دوم از نوع صفحه‌ای اتم‌های هر آمینواسید در یک صفحه قرار می‌گیرد.
- (۲) پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R در ساختار دوم و سوم مشاهده می‌شود.
- (۳) پروتئین‌هایی با ساختار چهارم حداقل دو رشته پلی‌پپتیدی دارند.
- (۴) هر تغییر در نوع آمینواسید به‌طور حتم باعث تغییر ساختار اول و سوم می‌شود.

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ساختار پروتئین

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

- بعضی از پروتئین‌ها ساختار چهارم را دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) با مشاهده ساختار صفحه‌ای مشخص می‌شود که اتم‌های هر آمینواسید در یک صفحه نمی‌توانند قرار داشته باشند.
 - (۲) پیوند بین گروه‌های R فقط در ساختار سوم مشاهده می‌شود.
 - (۴) تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

در ستاره:

نام دیگر	نکات
سافتار اول	توالی آمینواسیدها
سافتار دوم	بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی + منشأ آن پیوند هیدروژنی است + پند حالت دارد که دو نمونه معروف آن مارپیچ و سافتار صفحه‌ای است + اولین تافوردگی زنجیره آمینواسیدها در این سافتار دیده می‌شود.
سافتار سوم	تافورده و متمثل به هم
سافتار چهارم	آرایش زیرواورها

۲ با توجه به کتاب درسی، کدام جمله در مورد تولیدات گیاهی درست است؟

- (۱) از شیرابه درخت انجیر، اولین بار برای تولید لاستیک استفاده شد.
- (۲) آلکالوئیدها وظیفه دفاع گیاهان را در برابر عوامل میکروبی بیماری‌زا برعهده دارند.
- (۳) آلکالوئیدها علاوه بر استفاده در تولید داروی ضد سرطان، می‌توانند اعتیادآور نیز باشند.
- (۴) از ساقه روناس قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی برای رنگ‌آمیزی الیاف فرش استفاده می‌شود.

گزینه درست ۳

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال تولیدات گیاهان

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

- آلکالوئیدها را در ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضد سرطان به کار می‌برند. اما بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند.

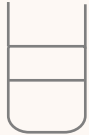




بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد ولی آن درخت، انجیر نبود!
- (۲) آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی از گیاهان به فراوانی وجود دارند. نقش آنها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است.
- (۴) قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی از ریشه گیاه روناس برای رنگ‌آمیزی الیاف فرش استفاده می‌شد.

۳ طرح مقابل مربوط به آزمایش مزلسون و استال در زمان ۴۰ دقیقه است. کدام گزینه در این مورد درست است؟



۴۰ دقیقه

- (۱) در نوار پایین پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت مشاهده می‌شود.
- (۲) در نوار پایین پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی با چگالی مساوی مشاهده می‌شود.
- (۳) در نوار بالا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت مشاهده می‌شود.
- (۴) در نوار بالا پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت دیده می‌شود.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

مزلسون و استال

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در آزمایش مزلسون و استال یک دنا با نیتروژن سنگین در محیطی با نیتروژن سبک قرار داده شد و در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای، دناهای تولید شده استخراج و گریزانه شد. در شکل نشان داده شده در نوار پایین‌تر، دناهایی وجود دارند که یک رشته آنها نیتروژن سبک و رشته دیگر، نیتروژن سنگین دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مولکول دنا، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور و در یک رشته ایجاد می‌شود. در نوار پایین‌تر هر مولکول دنا یک رشته سبک و یک رشته سنگین دارد. پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید با نیتروژن سبک و یا دو نوکلئوتید که نیتروژن سنگین دارند، تشکیل می‌شود.

(۳) نوار بالا، دناهای سبک را دارد. در این دناها همه نوکلئوتیدها در ساختار نیتروژن سبک را دارند؛ در نتیجه پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی با نیتروژن سبک ایجاد می‌شود.

در ستاره:

آزمایشات مزلسون و استال:

- ✓ با روش علمی به پرسش «کدام طرح همانندسازی مورد تأیید قرار گرفته است؟» پاسخ دارند.
- ✓ استفاده از نوکلئوتیدهایی با ایزوتوپ سنگین نیتروژن با هدف تشخیص رشته‌های دنا، نوساز از رشته‌های قریمی.
- ✓ دناهایی که با ^{15}N ساخته می‌شوند نسبت به دنا معمولی (که با ^{14}N ساخته شده است) چگالی بیشتری دارد.
- ✓ در سافت‌بازهای آلی نیتروژن‌دار که در سافت دنا باکتری شرکت می‌کنند، وارد شدند.

مراحل:

- (۱) کشت باکتری‌ها در محیط ^{15}N ← پنین مرحله رشد و تکثیر در این محیط ← باکتری‌هایی تولید شدند که دنا سنگین‌تری نسبت به دنا اولیه داشتند.
- (۲) انتقال باکتری‌هایی با دنا سنگین به محیط ^{14}N
- (۳) چرا کردن باکتری‌ها در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای از محیط کشت
- (۴) استخراج دنا باکتری در هر فاصله زمانی و قرار دادن در شیبی از مملول سزیم کلرید با غلظت متفاوت
- (۵) قرارگیری مواد در بخش‌های متفاوت از مملول در لوله براساس چگالی در اثر گریزانه کردن مملول

نتایج به‌دست آمده از آزمایشات مزلسون و استال:

صفر دقیقه	بعد از ۲۰ دقیقه (دور اول همانندسازی)	بعد از ۴۰ دقیقه (دور دوم همانندسازی)	
۱	۱	۲	تعداد نوار تشکیل شده
پایین لوله	وسط لوله	یکی در وسط و دیگری در بالای لوله	موقعیت نوار تشکیل شده
-	مفاظتی رد شد	نیمه‌مفاظتی تأیید و غیرمفاظتی رد شد	کدام طرح همانندسازی رد یا تأیید شد





۴ در مورد فقط برخی از مولکول‌های مرتبط با ژن، چند جمله درست است؟

الف) در آزمایش اول ایوری دست‌نخورده باقی می‌مانند.

ب) بسپارهایی فاقد انشعاب هستند.

ج) در ذخیره و انتقال اطلاعات در باخته دخالت دارند.

د) توسط ویلکینز و فرانکلین با اشعه X مورد بررسی قرار گرفتند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

مولکول‌های مرتبط با ژن

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

مولکول‌های دنا، رنا و پروتئین با ژن‌ها مرتبط هستند. جمله ب در مورد تمام مولکول‌های مرتبط با ژن درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) ایوری و همکارانش در آزمایش اول، عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده را تهیه کردند. آنها مولکول‌های پروتئین درون این عصاره را از بین بردند.

ج) فقط دنا و رنا در باخته ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند.

د) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصویری تهیه کردند.

۵ کدام ویژگی، یاخته‌های مریستم نخستین ساقه را از یاخته‌های مریستم نخستین ریشه، متمایز می‌سازد؟

۱) توسط بخش انگشته‌مانندی محافظت می‌شوند.

۲) در بخش‌های مختلفی از اندام دربرگیرنده خود هستند.

۳) بیشتر حجم آن‌ها توسط یک هسته کروی اشغال می‌شود.

۴) با فعالیت خود، عرض اندام دربرگیرنده خود را افزایش می‌دهند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

مریستم نخستین و پسین

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

یاخته‌های مریستم نخستین ساقه عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند. مریستم‌های نخستین ساقه علاوه بر جوانه‌ها در فاصله بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های مریستم نخستین ریشه توسط بخش انگشته‌مانندی به نام کلاهدک محافظت می‌شوند.

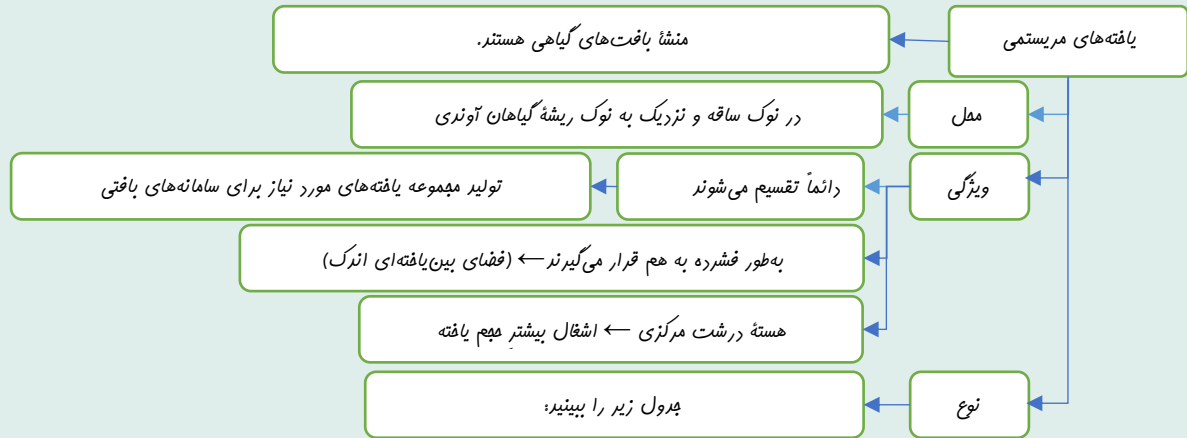
۳) همه یاخته‌های مریستمی یک هسته کروی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند.

۴) نتیجه فعالیت مریستم نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه و نیز تشکیل برگ و انشعابات جدید ساقه و ریشه است.





در ستاره:



مرستم نخستین		
مرستم نخستین ساقه	مرستم نخستین ریشه	
در همه گیاهان آوندی		در پهن‌گانه‌ها و پهن‌داران
در ریزوم پیوسته و فاصله بین ۲ گره	تندریک به نوک ریشه	موقعیت در گیاه
توسط یافته‌های پیوانه و سایر یافته‌ها	توسط یافته‌های کلاهک	روش محافظت
طولی و تا سروی قطری		تولید کرام یافته‌ها و یا بافت‌ها
ایجاد برگ و انشعابات جدید ساقه	ایجاد انشعابات جدید ریشه	چه نوع رشدی را باعث می‌شوند
-	-	نقش در ایجاد اندام‌های جدید
-	-	نقش در تشکیل پوست درخت

۶ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در کروموزوم شماره یک، در»

- ۱) یاخته بلاستوسیت انسان با همان کروموزوم در یاخته پوششی فرد بالغ همواره برابر است.
- ۲) یاخته بلاستوسیت انسان با کروموزوم ۲۱ همان یاخته برابر است.
- ۳) یاخته مورولایی انسان به‌طور حتم بیشتر از کروموزوم ۲۱ همان یاخته است.
- ۴) یاخته مورولایی انسان می‌تواند کمتر از همان کروموزوم در یاخته کبدی باشد.

گزینه درست ۳ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال همانندسازی در یوکاریوت تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در دنا هر فام تن یوکاریوتی، چند جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در دنا فام تن‌های یاخته‌های یوکاریوتی بسته به دو مورد زیر تغییر می‌کند:

- ۱- طول فام تن: هر چقدر فام تن بلندتر باشد، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی بیشتری دارد.
- ۲- سرعت تقسیم یاخته: مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیت) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شود.





در ستاره:

همانندسازی در یوکاریوت‌ها:

- ✓ دنا در هر فام‌تن فطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها را همراه دارنر که مهم‌ترین آن‌ها هیستون است.
- ✓ بیشتر دنا در هسته (دنا هسته‌ای) و بخشی از آن در سیتوپلاسم (دنا سیتوپلاسمی) است.
- ✓ دنا سیتوپلاسمی ← معلق است و در راکیزه و دیسه‌ها قرار دارد.
- ✓ همانندسازی پیپیره‌تر از پروکاریوت‌ها؛ علت: مقدار زیاد دنا در هند فام‌تن که دنا هر فام‌تن هندبرابر دنا پروکاریوتی است.
- ✓ آغاز همانندسازی در پندین نقطه در هر فام‌تن چون اگر یک جایگاه آغاز در هر فام‌تن وجود داشته باشد، مرت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است.
- ✓ تعار جایگاه‌های آغاز همانندسازی بسته به مراحل رشدونمو تنظیم می‌شود؛ در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم زیاد ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعار جایگاه‌های آغاز کم می‌شود.
- ✓ مورولا و بلاستولا در هرود یک هفته بعد از لقاح ولی در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.

۷

ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، به علت تجمع نوعی یاخته است. کدام گزینه در مورد این یاخته

درست است؟

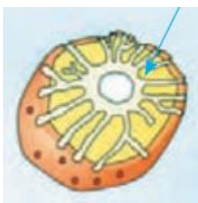
- (۱) در انتهای مجرای منشعب و غیرمنشعب آن، کانال‌های سیتوپلاسمی مشاهده می‌شود.
- (۲) قبل از مرگ، پروتوپلاست موادی را بین غشا و دیواره نخستین وارد کرده است.
- (۳) این یاخته‌ها را حول دستجات آوندی درون ساقه نیز می‌توان یافت.
- (۴) این یاخته‌ها در بافت آوند چوب در مجاورت تراکئیدها نیز مشاهده می‌شوند.

حل و بررسی تست:

ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی حس می‌کنیم به علت تجمع یاخته‌های اسکله‌ای است. این یاخته‌ها دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره به علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین است که در نهایت سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. دقت داشته باشید که این مادهٔ چوب (لیگنین) توسط پروتوپلاست یاخته قبل از مرگ و به دیوارهٔ پسین که در فاصلهٔ بین غشا و دیوارهٔ نخستین ایجاد می‌شود، اضافه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل مقابل در اسکله‌ای مجاری منشعب و غیرمنشعبی وجود دارد ولی دقت کنید که این یاخته‌ها مرده‌اند و در نتیجه کانال‌های سیتوپلاسمی (پلاسمودسم) ندارند.



(۳) یاخته‌های فیبر در دسته‌های آوندی وجود دارند.

(۴) در سامانهٔ آوندی علاوه بر یاخته‌هایی که آوندها را می‌سازند، یاختهٔ فیبر نیز حضور دارد.





در ستاره:

ویژگی	پارانثیم	کلانثیم	اسکلرانثیم
وضعیت حیات	زنده	زنده	مرده
دیواره نفستین	نازک	ضفیم	ضفیم
دیواره پسین	ندارد	ندارد	پوبی شده
قدرت تقسیم	دارد (میتوز)	ندارد	ندارد
قدرت رشد	دارد	دارد	ندارد
فتوسنتز	ممکن است داشته باشد	ندارد	ندارد
وظیفه	ترشح و ذخیره مواد، فتوسنتز	استکلام و انعطاف‌پذیری	استکلام
محل	پوست ساقه و ریشه - میانبرگ - در بافت آوندی	معمولاً زیر روپوست ساقه	در میوه و بافت آوندی

۸ طی انجام فرآیند همانندسازی در باخته پوششی پوست بدن، کدام یک از اعمال زیر توسط آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) می‌تواند صورت گیرد؟

(الف) اتصال دو نوکلئوتید پورین‌دار به یکدیگر

(ب) ایجاد پیوند بین نوکلئوتیدهای مکمل

(ج) شکستن پیوندهای هیدروژنی بین A و T

(د) شکستن پیوند اشتراکی غیر فسفودی‌استری

(۴) ج - د

(۳) الف - ب

(۲) ب - ج

(۱) الف - د

۱

تعداد تست معمول در کنکور

هماندسازی

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۱

گزینه درست

هل و بررسی تست:

انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنابسپاراز است.

بررسی همه موارد:

(الف) دو نوکلئوتید پورین‌دار با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل می‌شوند. دنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.

(ب) بین نوکلئوتیدهای مکمل، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود. این پیوند برای تشکیل شدن نیاز به آنزیم خاصی ندارد.

(ج) آنزیم هلیکاز به مولکول دنا متصل می‌شود و پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل مانند نوکلئوتید آدنین‌دار و تیمین‌دار را می‌شکند.

(د) آنزیم دنابسپاراز در زمان اتصال یک نوکلئوتید جدید به نوکلئوتید انتهای رشته در حال ساخت، از نوکلئوتید جدید، دو فسفات را جدا می‌کند. این کار با شکستن اشتراکی بین فسفاتی انجام می‌شود.

در ستاره:

فعالیت‌های دنابسپاراز:

- ✓ فرایند همانندسازی دنا و تقسیم یافته‌ای با دقت زیاد انجام می‌شود. این موضوع از بروز جهش جلوگیری می‌کند.
- ✓ صحت همانندسازی و تقسیم یافته‌ای با کمک مولکول‌های پروتئینی تنظیم می‌شود. (دنابسپاراز، پروتئین‌ها تنظیم‌کننده پرفه یافته‌ای)
- ✓ دقت زیاد همانندسازی تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است.
- ✓ دنابسپاراز، نوکلئوتیدها را بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ولی گاهی در این مورد اشتباهی صورت می‌گیرد.
- ✓ دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد و رابطه مکملی را بررسی می‌کند؛
- ✓ در صورت درست بودن می‌که بوس به کله فورم و کارش رو ادامه می‌دهد؛
- ✓ در صورت اشتباه بودن، نوکلئوتید اشتباهی را برداشته و نوکلئوتید درست را به‌جای آن قرار می‌دهد.
- ✓ برای حذف نوکلئوتید ناراست لازم است که پیوند فسفودی‌استر شکسته شود.
- ✓ در فعالیت بسپارازی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل و در فعالیت نوکلنازی، پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.
- ✓ فعالیت نوکلنازی دنابسپاراز که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود ← ویرایش





۹ در مقایسه هموگلوبین و میوگلوبین، کدام گزینه درست است؟

- ۱) پروتئینی که ساختار آن زودتر شناسایی شد وظیفه انتقال گازهای تنفسی را برعهده دارد.
- ۲) پروتئینی که گروه هم بیشتری دارد هر زیرواحد آن ترتیب منحصر به فردی از آمینواسیدها را دارد.
- ۳) پروتئینی که در سیتوپلاسم گلبول قرمز یافت می‌شود، در یاخته‌های ماهیچه‌ای تند فراوان تر است.
- ۴) پروتئینی که ساختار نهایی آن سوم است انتهای کربوکسیل آن در مجاورت انتهای آمین قرار دارد.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

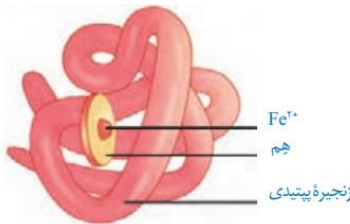
مبحث سؤال

هموگلوبین و میوگلوبین

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است. طبق شکل مقابل، میوگلوبین از یک زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. در ساختار سوم، ابتدای آمین و انتهای کربوکسیل این زنجیره در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد. میوگلوبین در یاخته‌های ماهیچه‌ای ذخیره اکسیژن را برعهده دارد.

۲) در ساختار هموگلوبین چهار گروه هم وجود دارد. هموگلوبین چهار زنجیره دارد که دو تا از آنها آلفا و دو تا دیگرا، بتا نام دارند. ترتیب آمینواسیدی دو زنجیره آلفا (با بتا) با یکدیگر یکسان و با زنجیره دیگر، تفاوت دارد.

۳) هموگلوبین در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز وجود دارد ولی در یاخته‌های ماهیچه‌ای کند، مقدار میوگلوبین، فراوان تر است.

در ستاره:

میوگلوبین	هموگلوبین	
۱	۴	تعداد زنجیره پلی‌پپتیدی
۳	۴	ساختار نهایی
یاخته‌های ماهیچه‌ای	گویچه‌های قرمز	محل تولید
۱	۴	تعداد آمین آزاد
۱	۴	تعداد کربوکسیل آزاد
✓	✓	رشته پلی‌پپتیدی خشرده و نامتقارن دارد
		شکل

۱۰ در مورد گیاه گوجه‌فرنگی کدام گزینه درست است؟

- ۱) پوست ساقه آن نسبت به ساقه‌های تک‌لپه‌ای‌ها مشخص و واضح است.
- ۲) جوانه‌های جانبی و جوانه انتهایی اندازه تقریباً برابری دارند.
- ۳) در محل گره، برخلاف میان‌گره، یاخته‌های مرستمی مشاهده می‌شود.
- ۴) دستجات آوندی ساقه حول چندین دایره سازماندهی شده‌اند.

گزینه درست ۱

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال

ساختار اندام‌های گیاه

تعداد تست معمول در کنکور ۱

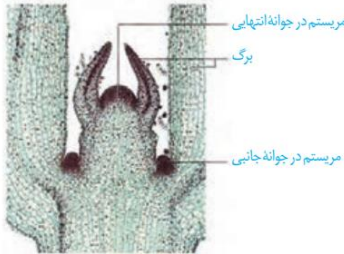




هل و بررسی تست:

گوجه فرنگی یک گیاه دولپه است. در گیاهان دولپه‌ای نسبت به تک‌لپه‌ای، منطقه پوست در ساقه مشخص و واضح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق با شکل روبه‌رو، جوانه انتهایی کمی بزرگ‌تر از جوانه جانبی است.



(۳) مریستم نخستین در فاصله بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد.

(۴) در گیاهان دولپه‌ای دستجات آوندی در ساقه در یک دایره قرار دارند.

در سنانه:

همه چیز در مورد گوجه فرنگی:

- ۱- رنگ قرمز گوجه فرنگی به دلیل وجود کاروتنوئیدها در رنگ‌دانه‌ها است.
- ۲- گوجه فرنگی کال سبز رنگ و پر از کلروپلاست است. زمانی که گوجه می‌رسد (تحت اثر اتیلن) کلروپلاست‌های آن به کروموپلاست تبدیل شده و رنگ آن تغییر می‌کند.
- ۳- گل پالیزی نوعی گیاه انگل است که با ایجاد اندام مکثه و نفوذ آن به ریشه گیاهان پالیزی مانند گوجه فرنگی، مواد مغذی را دریافت می‌کند.
- ۴- نوعی گیاه بی تفاوت است؛ چون گل دادن آن وابسته به طول روز و شب نیست.
- ۵- گوجه فرنگی نوعی گیاه دولپه است.
- ۶- میوه کازب با دانه‌های فراوان تولید می‌کند.

۱۱ کارکرد صحیح فولیک اسید به نوعی ماده آلی وابسته است. کدام گزینه در مورد این ماده آلی صحیح است؟

- (۱) به‌عنوان پیش‌ماده در جایگاه فعال نوعی آنزیم قرار می‌گیرد.
- (۲) در مرکز گروه هم پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در تار ماهیچه‌ای قرار دارد.
- (۳) نوعی کوآنزیم است که همانند آنزیم دارای اتم کربن است.
- (۴) همانند یون‌های فلزی به‌عنوان کوآنزیم برخی آنزیم‌ها عمل می‌کنند.

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

کوآنزیم

تعداد تست معمول در کنکور ۱

هل و بررسی تست:

کارکرد صحیح فولیک اسید به ویتامین B_{۱۲} وابسته است. ویتامین‌ها نوعی کوآنزیم محسوب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیش‌ماده مولکولی است که آنزیم روی آن عمل می‌کند.
- (۲) میوگلوبین مولکول ذخیره‌کننده اکسیژن در تارهای ماهیچه‌ای است. میوگلوبین یک گروه هم دارد. در مرکز گروه هم، یون آهن وجود دارد.
- (۴) بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم گفته می‌شود.





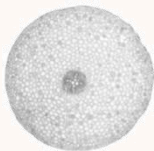
در ستاره:

ویتامین‌های کتاب درسی:

- ✓ فولیک اسید: نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یافته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یافته‌ها به‌ویژه در مغز استفوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد. سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع اسید فولیک هستند. کارکرد صمغ فولیک اسید به وجود ویتامین B₁₂ بستگی دارد. (فصل ۲ و ۴ دهم)
- ✓ ویتامین K: در فون‌ریزی‌های شدید، در انیام روند انعقاد فون و تشکیل لخته لازم است. (فصل ۴ دهم)
- ✓ B₁₂: برای تولید گویچه قرمز در مغز استفوان لازم است. عامل دافلی معده که از یافته‌کناری معده ترشح می‌شود، برای جذب آن در روده باریک ضروری است. این ویتامین فقط در غذاهای جانوری وجود دارد البته در روده بزرگ مقداری از این ویتامین توسط باکتری‌های همزیست، تولید می‌شود. (فصل ۴ دهم)
- ✓ ویتامین A: برای سافت ماده حساس به نور در گیرنده‌های نوری شبکیه لازم است. (فصل ۲ یا ۳ دهم)
- ✓ ویتامین D: هورمون‌های پارائروئیدی با اثر بر ویتامین D آن را به شکلی تبدیل می‌کنند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. در نتیجه، کمبود ویتامین D سبب کاهش جذب کلسیم از روده و کاهش آن در بدن می‌شود. (فصل ۴ یا ۳ دهم)

۱۲

کدام گزینه در مورد گیاهی که ریشه شماره ۱ را دارد در مقایسه با گیاهی که ریشه شماره ۲ را دارد، درست است؟



شماره ۱



شماره ۲

(۱) در گیاهی که ریشه ۲ را دارد، برخلاف ۱، می‌تواند کامبیوم ایجاد شود.

(۲) در گیاه ۱، ضخامت پوست ریشه از گیاه ۲ بیشتر است.

(۳) در گیاه ۲، برخلاف گیاه ۱، آوندهای چوبی در مرکز ریشه مشاهده می‌شوند.

(۴) در ریشه ۱، آوندها به لایه دارای تار کشنده نزدیک‌تر هستند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ساختار ریشه تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

شکل (۱) ریشه گیاه دولپه و شکل (۲) ریشه گیاه تک‌لپه را نشان می‌دهد. ضخامت پوست ریشه در گیاهان دولپه‌ای بیشتر از گیاهان تک‌لپه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کامبیوم، مریستم پسین است. مریستم‌های پسین در گیاهان دولپه‌ای چوبی وجود دارند.

(۳) در مرکز ریشه گیاهان دولپه، آوندهای چوبی وجود دارد.

(۴) تار کشنده نوعی یاخته تمایز یافته روپوستی است. در گیاهان دولپه‌ای آوندها در مرکز ریشه قرار دارند و چون ضخامت پوست زیاد است، فاصله آوندها تا روپوست بیشتر است.

در ستاره:

ریشه گیاه دولپه	ریشه گیاه تک‌لپه	
✓	✓	دسته آونری دارد
✓	✓	استوانه آونری دارد
کمتر	بیشتر	قطر استوانه آونری
ضفیف و مستقیم	افشان با انشعابات زیار	شکل ریشه
X	✓	بافت مغز دارد
زیار	کم	مغز پوست
	X	پوستک
✓ (مسن)	X	عرسک





۱۳

در فرآیند همانندسازی جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال کدام گزینه درست است؟

- (۱) در پی جدا شدن دو رشته توسط آنزیمی با خاصیت غیرپلی‌مرازی دنا به طول کامل، رشته جدید ساخته می‌شود.
- (۲) ابتدا هیستون‌ها از مولکول دنا جدا و سپس دو رشته دنا توسط هلیکاز از هم جدا می‌شوند.
- (۳) در پی قرارگیری نوکلئوتید تیمین‌دار مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار آنزیمی با خاصیت ویرایش پیوند فسفودی‌استر بین آن‌ها را می‌شکند.
- (۴) دنباسپاراز با خاصیت بسپارازی نوکلئوتید جدید را به انتهای هیدروکسیل رشته در حال ساخت اضافه می‌نماید.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

همانندسازی DNA

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

باکتری اشرشیاکلاهی، جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال بود. دنباسپاراز در فعالیت بسپارازی، نوکلئوتید جدید را به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می‌کند. همانندسازی از انتهای فسفات به انتهای هیدروکسیل است؛ در نتیجه نوکلئوتید جدید بعد از این که دو فسفات از آن جدا شد، به انتهای هیدروکسیل متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته دنا از هم باز می‌شوند، بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

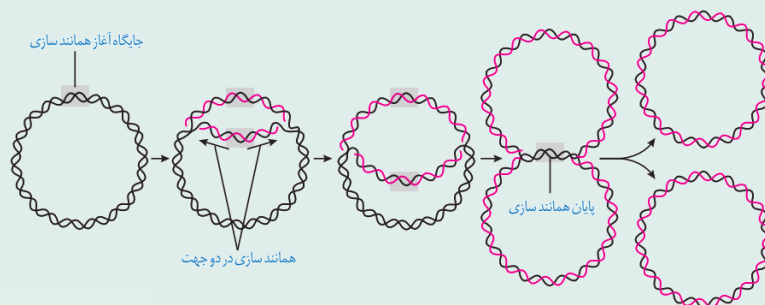
(۲) هیستون‌ها به دناهی خطی اتصال دارند و باکتری‌ها دناهی خطی ندارند!

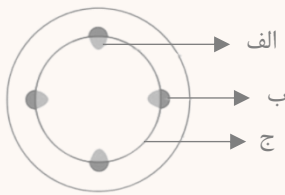
(۳) در صورتی که نوکلئوتید تیمین‌دار در مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار رشته الگو قرار بگیرد، دنباسپاراز با خاصیت نوکلئازی خود پیوند فسفودی‌استر این نوکلئوتید را با نوکلئوتید قبل از آن می‌شکند. دقت کنید که دنباسپاراز کاری به پیوند بین بازهای آلی ندارد.

در ستاره:

همانندسازی در پروکاریوت‌ها:

- ✓ مولکول‌های وراثتی در غشا مغمور نشده است + خام‌ترین اصلی یک مولکول دناهی حلقوی است که متصل به غشای یافته است.
 - ✓ در باکتری‌ها هیستون وجود ندارد.
 - ✓ اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک پایگاه آغاز همانندسازی در دناهی خود دارند.
 - ✓ همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دوجوهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد.
 - ✓ همانندسازی از یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به هم‌ریگر رسیده و همانندسازی پایان یابد.
 - ✓ پایگاه آغاز و پایان همانندسازی در دناهی حلقوی روبه‌روی هم قرار دارند (البته در همانندسازی دوجوهتی)
- در زمان همانندسازی، رشته‌های پدری در ابتدا سافتار فطی دارند و بعد از همانندسازی از پایگاه پایان، دو انتهای رشته پدری با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند.





۱۴ شکل مقابل طرحی از یک اندام گیاهی نهاندانه را نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟

- ۱) شکل مربوط به ریشه است و (الف) در پی فعالیت (ج) ایجاد شده است.
- ۲) شکل مربوط به ساقه است و (الف) در پی فعالیت (ج) ایجاد شده است.
- ۳) شکل مربوط به ریشه است و در پی فعالیت (ج) بافتی مشابه (ب) ایجاد می‌شود.
- ۴) شکل مربوط به ساقه است و در پی فعالیت (ج) بافتی مشابه ایجاد می‌شود.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ساختار ساقه و ویژگی مریستم پسین

مبحث سؤال

دشواری

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

شکل نشان دهنده ساقه گیاه دولپه است. بخش «الف» نشان دهنده آوند چوب نخستین، بخش «ب» نشان دهنده آوند آبکش نخستین و بخش «ج» نشان دهنده کامبیوم چوب آبکش است. کامبیوم چوب آبکش به سمت بیرون آوند آبکش و به سمت داخل آوند چوبی تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ و ۳) شکل مربوط به ساقه گیاه دولپه است. (نه ریشه)
۲) آوندهای آبکش و چوبی نخستین، با فعالیت مریستم‌های نخستین ایجاد می‌شوند.

در سنانه:

یافته‌های مریستمی در ساقه:

- یافته‌های مریستم نخستین ← عمرتاً در جوانیها قرار دارند + باعث افزایش طول ساقه و ایبار شافه و برگ‌های پیر می‌شوند.
- یافته‌های مریستم پسین؛ این نوع یافته‌های مریستمی در ساقه گیاهان دولپه‌ای چوبی وجود دارند. کامبیوم آوندساز در بین آوندهای چوب و آبکش نخستین به شکلی مرور وجود دارد و کامبیوم چوب پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه ایبار می‌شود.

۱۵ کدام دو ویژگی را می‌توان در مرحله یکسانی از فرایند رونویسی مشاهده نمود؟

- الف) رونویسی از جایگاه راه‌انداز و تشکیل پیوند فسفودی‌استر
 - ب) ایجاد بیشترین پیوند هیدروژنی و شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر
 - ج) شناسایی و اتصال به راه‌انداز و ایجاد پیوند بین رنا و رشته الگو دنا
 - د) شناسایی توالی خاص توسط رنابسپاراز و تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا
- الف - ب (۱) ج - د (۲) الف - د (۳) ب - ج (۴)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

رونویسی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

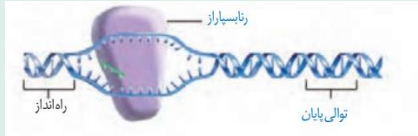
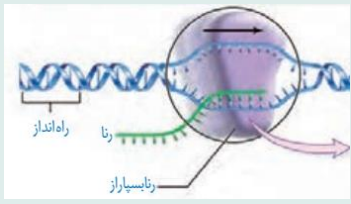
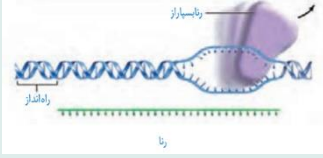
رونویسی فرایندی پیوسته است ولی برای سادگی موضوع آن را به سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان تقسیم می‌کنند. بررسی همه موارد:
الف) راه‌انداز جز توالی‌های تنظیمی است و از آن رونویسی انجام نمی‌گیرد.
ب) در مرحله طویل شدن بیشترین میزان طول ژن رونویسی می‌شود؛ در نتیجه در این مرحله تعداد زیادی پیوند هیدروژنی تشکیل و شکسته می‌شود. دقت کنید در فرایند رونویسی، پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.
ج) رنابسپاراز در مرحله آغاز رونویسی توالی خاصی از دنا را به نام راه‌انداز شناسایی می‌کند و به آن متصل می‌شود. رنابسپاراز بر روی راه‌انداز به سمت اولین نوکلئوتید مناسب حرکت می‌کند و رونویسی را از آنجا آغاز می‌کند. در این مرحله زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود.





د) در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز جایگاه پایان رونویسی را شناسایی می‌کند. رنابسپاراز بعد از رونویسی از این توالی از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا می‌شود و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.

در ستاره:

شکل	داستان چه؟!	
	شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز و اتصال به آن ← تشکیل اولین نوکلئوتید مناسب و شروع رونویسی ← باز شدن بخش کوچکی از مولکول دنا ← تولید زنجیره کوتاهی از رنا	آغاز
	حرکت کردن رنابسپاراز روی ژن ← طولی شدن رنا باز شدن دو رشته دنا در جلوی رنابسپاراز و در پندین نوکلئوتید عقب تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشته دنا مجدداً به هم متصل می‌شوند.	طول شدن
	رسیدن رنابسپاراز به توالی‌های ویژه پایان دهنده رونویسی ← رونویسی از این توالی‌ها ← جدا شدن آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه ساخت ← متصل شدن دو رشته دنا به یکدیگر	پایان

۱۶ کدام گزینه در مورد آنزیم(هایی) که در باز کردن پیچ و تاب فامینه دخالت دارند، درست است؟

- متنوع کردن گروه مولکول‌های زیستی را از ماده وراثتی جدا می‌کنند.
- درون دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را انجام می‌دهند.
- پیوند فسفات - فسفات را در نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته می‌شکنند.
- در ایجاد رشته مکمل روبه‌روی رشته الگو نقش اساسی دارند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

هماندسازی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

هل و بررسی تست:

- قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) آنزیم‌های جداکننده پروتئین از دنا قبل از تشکیل دوراهی‌های همانندسازی فعالیت خود را انجام می‌دهند. دقت کنید که هلیکاز آنزیم تشکیل دهنده دوراهی همانندسازی است.
- ۳) شکستن پیوند فسفات - فسفات در نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته که قرار است برای تشکیل رشته جدید استفاده شوند، توسط دنابسپاراز انجام می‌شود.
- ۴) آنزیم دنابسپاراز در تشکیل رشته مکمل روبه‌روی رشته الگو، نقش اساسی دارد.





۱۷ در مورد سامانه آوندی کدام گزینه درست است؟

- (۱) در تراکتید، همانند عناصر آوندی، با از بین رفتن دیواره عرضی، لوله‌ای پیوسته ایجاد شده است.
- (۲) لیگنین در دیواره نخستین تراکتید و عناصر آوندی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
- (۳) در هر گیاه آوندی، در بافت آوند آبکش، یاخته‌های همراه به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند.
- (۴) در دسته آوندی ساقه گیاه گوجه‌فرنگی قطر آوند آبکش از یاخته همراه بیشتر بوده و آوند آبکش دارای صفحه آبکشی است.

گزینه درست ۴

دشواری

مبحث سؤال

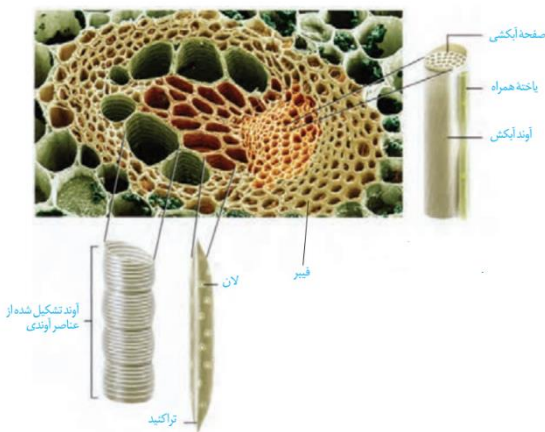
بافت آوندی

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

متطابق با شکل روبه‌رو، در دسته آوندهای قطر آوند آبکش از یاخته همراه بیشتر است. دیواره عرضی در آوندهای آبکش، صفحه آبکشی دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعضی از آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام تراکتید و بعضی دیگر از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند. در عناصر آوندی دیواره عرضی از بین رفته و لوله‌ای پیوسته تشکیل شده است.
- (۲) آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای اند که دیواره چوبی شده آن‌ها به جا مانده است. لیگنین در دیواره پسین یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
- (۳) گیاهان آوندی شامل سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان می‌شود. در کنار آوند آبکش نهان‌دانگان، یاخته‌های همراه قرار دارند.

درست‌نامه:

آوند آبکش	عناصر آوندی	تراکتید	موقعیت در یک دسته آوندی
خارجی تر	داخلی تر	بین دو تای رنگه	هسته دارد
✓	✗	✗	دیواره پسین دارد
✗	✓	✓	دیواره عرضی دارد
✓ (صفحه آبکشی)	✗	✓	چه نوع شیره گیاهی را حمل می‌کند
شیره پرورده	شیره خام	دراز، باریک و دوکی شکل	شکل یافته‌ها
دراز	کوتاه و پهن	✗	مرحله اول تنفس یافته‌ای را انجام می‌دهد
✓	✗	✗	روش انتقال مواد
از طریق صفحه آبکشی	از طریق انتهای یافته‌ها که به هم متصل هستند	از طریق لان‌ها	





۱۸

در مورد شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) شکل می‌تواند در مورد جاننداری باشد که انواع رناهای آن توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته می‌شود.
- ۲) الف) برخلاف ب) دارای باز تیمین است.
- ۳) در هنگام رونویسی از الف) هم حلقه‌ها و هم توالی بین حلقه‌ها رونویسی شده است.
- ۴) تولید رشته ب) توسط رنابسپاراز ۲ و درون هسته یاخته یوکاریوت انجام گرفته است.

گزینه درست ۱

سطح سؤال

متوسط

مبحث سؤال

پیرایش

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

- متابلق با شکل مقابل، بخش «الف» رشته دناى الگو و بخش «ب» رشته رناى بالغ است. شکل نشان‌دهنده فرایند بلوغ رناى پیک در جاندار یوکاریوتی است. در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد. در یوکاریوت‌ها انواعی از رنابسپاراز ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) باز آلی تیمین فقط در دنا و باز آلی یوراسیل تنها در مولکول رنا وجود دارد.
 - ۳) بخش‌هایی که به شکل حلقه درآمده است، توالی‌های میانه در ژن هستند. در زمان رونویسی و ایجاد رناى اولیه، رنابسپاراز هم از توالی‌های میانه و هم از توالی‌های بیانه در رشته الگو، رونویسی می‌کند.
 - ۴) در یوکاریوت‌ها، رناى پیک توسط رنابسپاراز ۲ صورت می‌گیرد.

در ستاره:

تغییرات رناى پیک:

- ۱- زمان تغییرات ← بین رونویسی یا پس از آن
- ۲- مثال از تغییرات که در کتاب درسی ذکر شده ← حذف بخش‌هایی از مولکول رناى پیک
- ۳- پیرایش، جدا و حذف شدن بخش‌هایی از مولکول رناى پیک و متعلق شدن بخش‌های باقی‌مانده و ایجاد یک یکپارچه
- ۵- مهاورت دادن رناى پیک درون سیتوپلاسم با رشته الگوی ژن آن در دنا ← تشکیل شدن دو رشته مکمل از بخش‌هایی از دناى الگو با رناى رونویسی شده ← بیرون قرار گرفتن بخش‌هایی از رشته دنا بیرون از مولکول دورشته‌ای به دلیل نبودن بخش مکمل ← آشکار شدن پیرایش!
- ۶- تعاریف مهم:



- میانه: نواهی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها در رناى پیک سیتوپلاسمی حذف شده است.
- بیانه: بخش‌هایی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها در رناى پیک سیتوپلاسمی حذف نمی‌شود.
- رناى نابالغ یا اولیه: رناى پیک که حاوی رونوشت‌های میانه دنا است.
- رناى بالغ: حذف شدن رونوشت‌های میانه از رناى اولیه و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم!

۱۹

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«کامبیوم خارجی تر تنه یک درخت کامبیوم داخلی تر»

- ۱) همانند - هم به سمت داخل و هم به سمت خارج تقسیم می‌شود.
- ۲) برخلاف - در ایجاد پوست درخت نقش دارد.
- ۳) همانند - در ناحیه پوست مشاهده می‌شود.
- ۴) برخلاف - یاخته‌های پارانشیمی ایجاد می‌نماید.

گزینه درست ۱

سطح سؤال

متوسط

مبحث سؤال

بافت مریستم پسین

تعداد تست معمول در کنکور

۱





حل و بررسی تست:

در گیاهان دولپه‌ای و چوبی دو نوع مریستم پسین وجود دارد: کامبیوم آوندساز که داخلی‌تر است و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که خارجی‌تر است. هر دو نوع کامبیوم به سمت داخل و خارج خود، تقسیم می‌شوند و بافت‌های متفاوتی را ایجاد می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کامبیوم آوندساز با تولید آوندهای آبکش پسین و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با تشکیل پیراپوست در ایجاد شدن پوست درخت نقش دارند.

(۳) کامبیوم آوندساز در زیر پوست قرار می‌گیرد.

(۴) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی تولید می‌کند. کامبیوم آوندساز به سمت داخل و بیرون می‌تواند یاخته پارانشیمی تولید کند. دقت کنید که در سامانه آوندی، علاوه بر یاخته‌هایی که آوندها را می‌سازند، یاخته‌های پارانشیمی و فیبر نیز حضور دارند.

در ستاره:

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز	کامبیوم آوندساز	شکل قرارگیری
-	در ساقه به شکل یک دایره در ریشه به شکل یک ستاره	
سامانه زمینی‌ای	سامانه آوندی	در کدام سامانه بافتی قرار دارد؟
دارد	دارد	تولید یافته پارانشیمی
بیشتر	کمتر	فاصله از مرکز ساقه یا ریشه
دارد	ندارد	قرارگیری در پوست درخت
دارد	ندارد	تولید یافته‌های چوب‌پنبه‌ای
ندارد	دارد	تولید یافته‌های چوبی شده

۲۰ پروتئین‌ها نقش‌های متفاوتی در یاخته‌ها دارند. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره پروتئین‌های زیر درست است؟

الف: گیرنده آنتی‌ژنی سطح لنفوسیت‌ها

ب: گیرنده ناقل عصبی

ج: پمپ سدیم - پتاسیم

د: هلیکاز

(۱) مولکول (ج) و مولکول (د)، انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کنند.

(۲) مولکول (ب) نسبت به مولکول (الف)، نقش‌های بیشتری انجام می‌دهد.

(۳) مولکول (ج) نمی‌تواند نقش مشترکی با مولکول (ب) داشته باشد.

(۴) مولکول (د) نسبت به مولکول (ج)، نقش‌های متنوع‌تری دارد.

گزینه درست ۲

سطح سؤال

دشواری

مبحث سؤال

وظایف پروتئین‌ها

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

گیرنده ناقل عصبی علاوه بر نقش گیرنده بودن، یک کانال است و در عبور مواد از عرض غشا نیز مؤثر است. گیرنده آنتی‌ژنی سطح لنفوسیت‌ها فقط نقش گیرنده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌ها در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش نقش دارند نه تأمین آن!

(۳) پمپ سدیم - پتاسیم و گیرنده ناقل عصبی هر دو در عبور مواد از غشای یاخته نقش دارند.

(۴) هلیکاز و گیرنده آنتی‌ژنی هر دو تنها یک نقش دارند.





۲۱ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در برگ گیاه نهاندانگان دولپه‌ای

- (۱) سطحی‌ترین یاخته‌ها، از طریق عدسک تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند.
- (۲) همه یاخته‌ها، در پروتوپلاست خود رناتن (ریبوزوم) و دستگاه گلژی را دارند.
- (۳) فراوان‌ترین یاخته‌ها، متعلق به سامانه آوندی است که در حمل شیره‌های گیاهی نقش دارند.
- (۴) سامانه آوندی به صورت دسته‌هایی مشاهده می‌شود که میانی از بقیه قطورتر هستند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال

دشواری

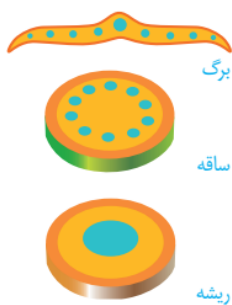
مبحث سؤال

ساختار برگ

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

با توجه به شکل مقابل، در برگ گیاهان دولپه‌ای مانند گوجه‌فرنگی، چند دسته آوندی وجود دارد که دسته میانی از سایر دسته‌ها بزرگ‌تر است.

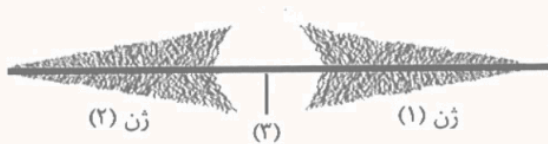


بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عدسک در پیراپوست ایجاد می‌شود. دقت کنید که در برگ، سامانه پوششی همواره از روپوست تشکیل شده است.
- (۲) در برگ گیاهان، هم یاخته زنده هسته‌دار و بدون هسته وجود دارد و هم یاخته‌های مرده! در یاخته‌های مرده، فقط دیواره به جا مانده است و پروتوپلاست آن‌ها از بین رفته است.
- (۳) فراوان‌ترین یاخته‌ها در برگ متعلق به سامانه زمینه‌ای هستند و در حمل شیره‌های گیاهی فاقد نقش هستند.

۲۲

با توجه به شکل زیر که مربوط به رونویسی دو ژن مختلف در یاخته کشنده طبیعی است، کدام مورد به‌طور حتم صحیح است؟



- (۱) رنابسپارازهای متصل به ژن‌های (۱) و (۲)، یکسان هستند.
- (۲) توالی راه‌انداز ژن (۲) برخلاف ژن (۱) در بخش (۳) قرار دارد.
- (۳) تعداد زیادی رنابسپاراز یکسان به‌طور همزمان رونویسی از ژن (۱) را آغاز کرده‌اند.
- (۴) نزدیک‌ترین رنابسپارازها به هم که به ژن (۱) و (۲) متصل‌اند، در مرحله پایان رونویسی هستند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال رونویسی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

رونویسی در ژن (۱) از راست به چپ و در ژن (۲) از چپ به راست است. رنابسپارازهایی که به جایگاه پایان رونویسی در ژن‌های (۱) و (۲) رسیده‌اند، به یکدیگر نزدیک‌ترین هستند. این رنابسپارازها در مرحله پایان رونویسی هستند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رنابسپارازهای متصل به ژن‌های (۱) و (۲) می‌توانند یکسان و یا متفاوت باشند.
(۲) در بخش (۳) توالی راه‌انداز هیچ کدام از ژن‌ها قرار ندارد. دقت کنید راه‌انداز هر ژن به رناهای کوتاه‌تر متصل به ژن نزدیک‌تر است.
(۳) رنابسپارازهای متصل به هر ژن، به‌طور همزمان رونویسی را آغاز نکرده‌اند! در صورت آغاز همزمان می‌بایست طول رناهای تولید شده با هم برابر می‌بود.

۲۳ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های یوکاریوتی در فرآیند ویرایش پیرایش»

- (۱) همانند - پیوندی که توسط نوعی آنزیم بسپاراز ایجاد شده بود، شکسته می‌شود.
(۲) برخلاف - پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر شکسته می‌شود.
(۳) همانند - ماده وراثتی یاخته تصحیح می‌شود تا از انتقال ناصحیح اطلاعاتی به یاخته دیگر جلوگیری شود.
(۴) برخلاف - بر روی رشته پلی‌نوکلئوتیدی صورت می‌گیرد که دارای باز یوراسیل و قند ریبوز است.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ویرایش و پیرایش

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در فرایند ویرایش و پیرایش پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. در پیرایش پیوند فسفودی‌استری شکسته می‌شود که توسط رنابسپاراز ایجاد شده است و در ویرایش، پیوند فسفودی‌استری که توسط دنابسپاراز ایجاد شده است، شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گفتیم که در هر دو فرایند پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. پیوند فسفودی‌استر بین دو مولکول قند است که در بین آن‌ها یک گروه فسفات وجود دارد. برای شکستن پیوند فسفودی‌استر، پیوند بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتیدی دیگر شکسته می‌شود.

(۳ و ۴) فرایند ویرایش بر روی مولکول دنا ولی فرایند پیرایش بر روی مولکول رنای پیک انجام می‌شود؛ در نتیجه ویرایش از انتقال اطلاعات اشتباه به یاخته‌های دیگر جلوگیری می‌کند.

در ستاره:

پیرایش	ویرایش	فرایند مرتبط
بالغ شدن رنای پیک	همانندسازی	کر ۴۱ آنزیم نقش دارد
-	دنا بسپاراز	چه مولکولی تحت تأثیر قرار می‌گیرد
رنای پیک	دنا (رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال سافت)	کر ۴۱ پیوند شکسته می‌شود
	فسفودی‌استر	محل انبساط
هسته	در یوکاریوت: هسته، راکیزه، سبزیسه در پروکاریوت: ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم	طول مولکولی که تحت تأثیر قرار می‌گیرد
کاهش می‌یابد	بدون تغییر	تشکیل پیوند فسفودی‌استر
✓	X	





۲۴

چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر بافتی از سامانه بافت زمینه‌ای که»

- الف) فاقد دیواره پسین است، وقتی گیاه زخمی می‌شود، با تقسیم خود آن را بازسازی می‌کند.
ب) دیواره ضخیم دارد. در دیواره خود ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) دارد.
ج) یاخته‌های فاقد پروتوپلاست دارد. از هر یاخته آن برای تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود.
د) یاخته‌هایی با توانایی تقسیم دارد، متعلق به رایج‌ترین بافت این سامانه است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

سامانه بافتی گیاهان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

فقط جمله د عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کند.

سامانه زمینه‌ای شامل پارانشیم، کلانشیم و اسکلرانشیم است. یاخته‌های پارانشیمی توانایی تقسیم دارند. بافت پارانشیمی رایج‌ترین بافت در سامانه زمینه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- الف) در بافت پارانشیم و کلانشیم یاخته‌ها فاقد دیواره پسین هستند ولی فقط یاخته‌های پارانشیمی تقسیم می‌شوند و زخم‌های گیاه را ترمیم کنند.
ب) دیواره یاخته‌های کلانشیمی و اسکلرانشیمی، ضخامت زیاد دارد. در دیواره پسین یاخته‌های بافت اسکلرانشیمی، ماده چوب رسوب می‌کند.
ج) یاخته‌های اسکلرانشیمی به دلیل رسوب ماده چوب در دیواره آن‌ها، می‌میرند. از یاخته‌های فیبر برای تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود.

در ستاره:

نام	ویژگی
پارانشیم	رایج‌ترین بافت در این سامانه است. یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نفستین نازک دارند؛ بنابراین نسبت به آب نفوذپذیرند. وقتی گیاه زخمی می‌شود، این یاخته‌ها تقسیم (از نوع میتوز) می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند. بافت پارانشیم کارهایی، مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می‌دهد. میانبرک‌های اسفنجی و نرده‌ای نوعی پارانشیم هستند. فضای بین‌یاخته‌ای در این بافت در حالت عادی انرگ است اما در بخش‌هایی مانند پارانشیم هوادار در گیاهان آبزی فضای بین‌یاخته‌ای زیاده است.
کلانشیم	این یاخته‌ها دیواره پسین ندارند؛ اما دیواره نفستین آن‌ها ضعیف است. به همین علت پارانشیم‌ها ضمن ایجاد استکام، سبب انعطاف‌پذیری انرگ می‌شوند. این بافت مانع رشد انرگ گیاهی نمی‌شود. یاخته‌های کلانشیمی ساقه معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.
اسکلرانشیم	یاخته‌های اسکلرانشیمی دیواره پسین پوپی‌شده و ضعیف و در نتیجه در استکام نقش دارند. پوپی شدن دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. دو نوع یافته اسکلرانشیمی وجود دارد، اسکلرنید، یافته‌های کوتاه و فیبر، یافته‌های دراز سفت اسکلرانشیمی‌اند. از فیبر در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود.

۲۵

کدام گزینه در مورد مراحل رونویسی نادرست است؟

- ۱) در هر مرحله‌ای که پیوند بین دو رشته دنا ایجاد می‌شود، بر مقدار فسفات‌هایی آزاد یاخته افزوده می‌شود.
۲) در هر مرحله‌ای که پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود، بین رنا و رشته الگوی دنا پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود.
۳) در هر مرحله‌ای که پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا تشکیل می‌شود، پیوند بین فسفات‌ها هم شکسته می‌شود.
۴) در هر مرحله‌ای که آنزیم رنابسپاراز از رنا و دنا الگو جدا می‌شود، حرکت رنابسپاراز بر روی رنا مشاهده می‌شود.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

رونویسی

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۲

گزینه درست





حل و بررسی تست:

در همهٔ مراحل رونویسی، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی با قند ریبوز تشکیل می‌شود ولی دقت کنید که شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رنا و رشتهٔ الگوی دنا در مراحل طولیل شدن و پایان رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مراحل طولیل شدن و پایان بین دو رشته باز شدهٔ دنا، دوباره پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. در هر دو مرحله پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. در زمان تشکیل این پیوند، از نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته، دو فسفات جدا می‌شود؛ در نتیجه مقدار فسفات آزاد در یاخته زیاد می‌شود.

۳) در همهٔ مراحل پیوند هیدروژنی بین رشته رنا در حال ساخت و رشتهٔ الگو تشکیل می‌شود. پیوند بین فسفاتی در هر سه مرحله در زمان اضافه شدن یک نوکلئوتید جدید به رشته در حال ساخت رخ می‌دهد.

۴) در هر سه مرحله از رونویسی حرکت رنابسپاراز بر روی دنا مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ پایان آنزیم رنابسپاراز از دنا و رنا تولید شده جدا می‌شود.

در سنانه:

پنر نکته از رونویسی:

- ✓ در هر سه مرحلهٔ رونویسی پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود.
- ✓ در هر سه مرحلهٔ رونویسی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.
- ✓ در هر سه مرحلهٔ رونویسی، پیوند اشتراکی بین فسفاتی شکسته و پیوند قند - فسفات بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان تشکیل می‌شود.
- ✓ در هیچ مرحله از رونویسی، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ رمزگذار با نوکلئوتیدهای رنا تشکیل نمی‌شود.
- ✓ راه‌انداز مثل توالی پایان رونویسی، الگوی همانندسازی قرار می‌گیرد.
- ✓ راه‌انداز برقلاف توالی پایان رونویسی، الگوی رونویسی قرار نمی‌گیرد!
- ✓ اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی لزوماً بعد از راه‌انداز نیست.

۲۶

مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در خصوص «پلاسمودسم» و «لان» به‌درستی بیان شده است؟

الف) قطر پلاسمودسم نسبت به لان بیشتر است.

ب) در یک یاخته گیاهی مناطقی لان از پلاسمودسم، کمتر است.

ج) ارتباط بین یاخته‌های آوندی دوکی‌شکل، توسط لان برقرار می‌شود.

د) پلاسمودسم‌ها در بخش‌های نازک‌شدهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای، فراوان ترند.

۱) همهٔ موارد درست است.

۲) فقط دو مورد نادرست است.

۳) همهٔ موارد نادرست است.

۴) فقط سه مورد درست است.

گزینه درست ۴

سطح سؤال

دشواری

مبحث سؤال

لان و پلاسمودسم

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف و ب و د) قبل از هر چیزی به این جمله از کتاب درسی دقت کنید «پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیوارهٔ یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است.» از این جمله می‌شود برداشت کرد که اولاً قطر لان بیشتر از پلاسمودسم است (رد الف)، دوماً تعداد پلاسمودسم از لان بیشتر است (تأیید ب).

ج) تراکئیدها یاخته‌های دوکی‌شکل و دراز آوندی هستند. ارتباط این یاخته‌ها با یکدیگر از طریق لان‌ها برقرار می‌شود.





۲۷

کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

- «در رونویسی از دو ژن مجاور در یک دناى خطی اگر»
- (۱) رشته‌های الگو متفاوت باشد، قطعاً بین دو ژن، دو راه‌انداز وجود دارد.
 - (۲) رشته‌های الگو یکسان باشد، قطعاً بین دو ژن، یک راه‌انداز وجود دارد.
 - (۳) رشته‌های الگو متفاوت باشد، قطعاً بین دو ژن، راه‌انداز وجود ندارد.
 - (۴) رشته‌های الگو یکسان باشد، قطعاً بین دو ژن، راه‌انداز وجود ندارد.

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال رونویسی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

تعداد تست معمول در کنکور ۱

مل و بررسی تست:

مطابق با شکل زیر، اگر رشته الگوی دو ژن مجاور یکسان باشد، بین آن دو ژن یک راه‌انداز وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) مطابق با شکل بالا اگر رشته الگوی دو ژن مجاور متفاوت باشد، ممکن است بین آن دو ژن، دو راه‌انداز وجود داشته باشد.

در سنانه:

رشته الگو و رشته رمزگذار:

- ✓ ژن بخشی از مولکول دناى دورشته‌ای است که رونویسی فقط از روی بخشی از یکی از رشته‌های آن انجام می‌گیرد.
- ✓ در یک ژن رشته الگو همواره ثابت است؛ در صورتی که رشته الگوی ژن تغییر کند، توالی نوکلئوتیدی و یا توالی آمینواسیدی محصول ژن تغییر می‌کند.
- ✓ به رشته مکمل رشته الگو، رشته رمزگذار می‌گویند. توالی نوکلئوتیدی رشته رمزگذار با:
 - ۱- رشته الگو مکمل است.
 - ۲- با رئای سافته‌شده، مشابه است.
- ✓ تفاوت‌های رشته رمزگذار با رشته رئای: نوع قند نوکلئوتیدهای استفاده‌شده + نوکلئوتید تیمین‌دار در دنا و نوکلئوتید یوراسیل‌دار در رئای استفاده می‌شود.
- ✓ ریشه مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.
- ✓ در ژن‌های مجاور جهت حرکت آنزیم‌های رنابسپاراز روی دنا می‌تواند یکسان و یا مخالف هم باشد ولی در هر ژن حرکت رنابسپاراز یک‌طرفه است.
- ✓ ۲- اگر بین دو ژن متوالی؛
 - ✱ راه‌اندازی وجود نداشته باشد ← جهت رونویسی آن دو ژن می‌تواند مخالف هم باشد (مانند ژن‌های ۱ و ۲) و یا موافق هم باشد (مانند ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تهیزه‌کننده لاکتوز یا مالتوز در باکتری اشرشیکلای)
 - ✱ یک راه‌انداز وجود داشته باشد ← جهت رونویسی آن دو ژن یکسان است.
- ✓ ۳- اگر راه‌اندازهای دو ژن متوالی در مجاور هم باشند، جهت رونویسی آن دو ژن عکس یکدیگر است؛ مثل ژن‌های ۲ و ۳
- ✓ در دناى خطی دو ژن با رشته الگوی یکسان، جهت حرکت رنابسپاراز یکسان است ولی محصول این دو ژن لزوماً یکسان نیست!
- ✓ در دناى حلقوی دو ژن با رشته الگوی یکسان، جهت حرکت رنابسپاراز یکسان است و محصول هم می‌تواند یکسان باشد! مثل ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تهیزه‌کننده لاکتوز یا مالتوز در باکتری اشرشیکلای





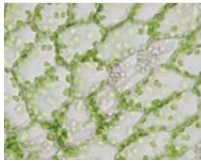
۲۸ با توجه به انواع پلاست مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه نهان دانه، پلاست‌هایی که دارند،»

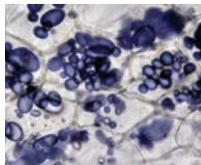
- ۱) در ذخیره نشاسته نقش - از نظر اندازه، به یکدیگر شبیه‌اند.
- ۲) رنگیزه‌های کاروتنوئیدی - در سبزیسه گیاهان فاقد نقش‌اند.
- ۳) در ایجاد رنگ بعضی از میوه‌ها نقش - آنتوسیانین ذخیره می‌کنند.
- ۴) مقدار فراوانی سبزینه - اغلب در نزدیکی دیواره نخستین قرار می‌گیرند.

گزینه درست	۴	سطح سؤال	متوسط	مبحث سؤال	پلاست	تعداد تست معمول در کنکور	۱
------------	---	----------	-------	-----------	-------	--------------------------	---

هل و بررسی تست:



در کتاب درسی، ۳ نوع پلاست معرفی شده است: کلروپلاست، کروموپلاست و آمیلوپلاست. کلروپلاست (سبزیسه) مقدار فراوانی سبزینه دارد. در گیاهان کلروپلاست‌ها در یاخته‌های زنده و فاقد دیوارهٔ پسین قرار دارند. مطابق با شکل مقابل، کلروپلاست‌ها اغلب در حاشیهٔ یاخته و در مجاورت با دیوارهٔ نخستین قرار دارند. نقاط سبزرنگی که در شکل می‌بینید، کلروپلاست است! بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) بعضی پلاست‌ها (دیسه‌ها) رنگیزه ندارند، مثلاً در پلاست‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن آمیلوپلاست (نشادیسه) می‌گویند. مطابق با شکل مقابل، آمیلوپلاست‌های یک یاخته می‌توانند اندازهٔ متفاوتی داشته باشند. هر یک از بخش‌های تیرهٔ درون شکل، یک آمیلوپلاست است.

۲) رنگیزه‌های کاروتنوئیدی در کروموپلاست و کلروپلاست وجود دارد. علت سبز دیده شدن گیاهان وجود کلروپلاست در یاخته‌های گیاهی است که مقدار فراوانی سبزینه دارد.

۳) آنتوسیانین در واکوئول ذخیره می‌شود نه پلاست‌ها! دقت کنید که طبق کتاب درسی، رنگ بعضی از میوه‌ها مانند پرتقال توسرخ به دلیل ترکیبات رنگی درون واکوئول و رنگ قرمز میوهٔ گوجه‌فرنگی به دلیل وجود کاروتنوئید درون کلروپلاست است.

در ستاره:

رنگ‌ها در گیاهان:

ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ‌دیسه، پارالسنده (آنتی‌اکسیران) اند.

ترکیبات پارالسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

پلاست، در گیاهان انواع مختلفی دارد و به‌طور کلی کار آن ذخیرهٔ مواد مختلف است.

الف) کلروپلاست (سبزیسه): مسئول فتوسنتز است + دو لایه غشا (پهار لایه فسفولیپیدی) دارد. درون آن سامانه‌ای غشایی به نام تیلکوئید وجود دارد که مفتوی رنگیزه‌های کلروفیل و کاروتنوئید است. کلروپلاست مانند میتوکندری دارای دانه‌های حلقوی و ریبوزوم‌های اختصاصی است که مستقل از بخش‌های دیگر سلول عمل می‌کنند.

کلروپلاست‌های اسپروژیر به صورت نواری است.

کلروفیل‌ها بخش اعظم رنگ‌های آبی - زرد و نارنجی - قرمز را جذب کرده و سبز را بازتاب می‌کنند.

کاروتنوئیدها رنگ‌های نارنجی و قرمز را بازتاب کرده و بخش آبی - سبز را جذب می‌کنند.

ب) کروموپلاست (رنگ‌دیسه): اندامی که مقادیر فراوانی از کاروتنوئیدها را در خود ذخیره می‌کند. مثلاً این اندام‌ها در ریشهٔ هویج مقادیر زیادی کاروتن در خود ذخیره می‌کنند که نارنجی است. مشفق شده است که ترکیبات رنگی در کربچه و رنگ‌دیسه، پارالسنده هستند. ترکیبات پارالسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

ج) آمیلوپلاست (نشادیسه): این اندام در قسمت‌هایی مانند بخش خوراکی سیب‌زمینی به تعداد زیادی وجود دارد و نشاسته ذخیره می‌کند. ذخیرهٔ نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های چریب از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

در مواردی پلاست‌ها می‌توانند به هم تبدیل شوند. مثلاً هنگام رسیدن گوجه‌فرنگی و یا هنگام پاییز و زرد شدن برگ درختان، کلروپلاست‌ها به کروموپلاست تبدیل می‌شوند. همچنین اگر گیاهانی با برگ قرمز و بنفش در تاریکی قرار بگیرند از مسامت بخش‌های رنگی آن‌ها کاسته شده و بر مسامت بخش سبز افزوده می‌شود. در واقع در این حالت کروموپلاست‌ها به کلروپلاست تبدیل می‌شوند.





۲۹

ویژگی مشترک بازهای آلی نیتروژن دار که در تمام انواع نوکلئیک‌اسیدها یافت می‌شوند، کدام است؟

- (۱) حلقه کوچک‌تر آن‌ها به قند پنج‌کربنی متصل می‌شود.
- (۲) نسبت آن‌ها در دناهای جانداران مختلف با یکدیگر برابر است.
- (۳) نسبت به سایر بازهای آلی، سهم بیشتری در پایداری دنا دارند.
- (۴) از طریق حلقه شش‌ضلعی به باز آلی مکمل خود متصل می‌شوند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال نوکلئیک‌اسیدها

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

بازهای سیتوزین، گوانین و آدنین در بین انواع نوکلئیک‌اسیدها مشترک هستند. هر باز آلی یک حلقه شش‌ضلعی دارد که از طریق آن می‌تواند با باز آلی مکمل خود پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بازهای آلی پورینی دو حلقه آلی نیتروژن دار وجود دارد؛ یک حلقه پنج‌ضلعی و یک حلقه شش‌ضلعی. بازهای آلی پورینی از طریق حلقه پنج‌ضلعی به قند پنج‌کربنی متصل می‌شود.
- (۲) در دناهای جانداران تعداد گوانین با سیتوزین برابر است.
- (۳) پایداری دنا با تعداد پیوندهای هیدروژنی آن رابطه دارد. بین سیتوزین و گوانین نسبت به آدنین و تیمین، تعداد پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود. در نتیجه این بازها نسبت به سایر بازها سهم بیشتری در پایداری دنا دارند.

۳۰

در ارتباط با رنگ‌آمیزی برش‌های گیاهی به‌منظور مشاهده بهتر، کدام گزینه همواره درست است؟

- (۱) بافت آوند چوب و آبکش رنگ‌های متفاوتی خواهند داشت.
- (۲) اسید استیک رقیق به‌عنوان محلول رنگ‌بر عمل می‌نماید.
- (۳) برش‌ها در ابتدا و انتهای رنگ‌آمیزی در آب مقطر قرار می‌گیرند.
- (۴) قرارگیری در کارمن زاجی زمان‌برترین مرحله رنگ‌آمیزی است.

گزینه درست ۳

سطح سؤال دشوار

مبحث سؤال مشاهده بافت‌های گیاهی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

برای مشاهده بهتر می‌توانید برش‌ها را با یک یا دو رنگ، رنگ‌آمیزی کنید. برای این کار به محلول رنگ‌بر، یا سفیدکننده، استیک اسید یک درصد (یا سرکه رقیق‌شده)، رنگ کارمن زاجی و آبی متیل نیاز دارید. برای رنگ‌آمیزی، برش‌ها را به‌ترتیب در هر یک از محلول‌های زیر قرار دهید.

آب‌مقطر، محلول رنگ‌بر (۱۵ تا ۲۰ دقیقه)، آب‌مقطر، استیک‌اسید (۱ تا ۲ دقیقه)، آب‌مقطر، آبی‌متیل (۱ تا ۲ دقیقه)، آب‌مقطر، کارمن زاجی (۲۰ دقیقه)، آب‌مقطر.

۳۱

کدام عبارت را نمی‌توان درباره دو نمونه معروف از ساختار دوم پروتئین‌ها بیان نمود؟

- (۱) در هر دو ساختار، آمینواسیدهای روبه‌روی هم وارد تشکیل پیوند می‌شوند.
- (۲) فقط در یکی از ساختارها، پیوند هیدروژنی بین قطعاتی از زنجیره شکل می‌گیرد.
- (۳) در هر دو ساختار، پیوند هیدروژنی بین گروه‌های عمومی آمینواسیدها شکل می‌گیرد.
- (۴) فقط در یکی از ساختارها، آمینواسیدهای اول و آخر زنجیره در تشکیل پیوند شرکت دارند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ساختار پروتئین‌ها

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱





هل و بررسی تست:

مطابق با کتاب درسی دو نمونه معروف ساختار اول به صورت ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. در هر دو ساختار، آمینواسیدهای اول و آخر زنجیره می‌توانند در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر دو ساختار مارپیچ و صفحه‌ای، پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهایی شکل می‌گیرد که روبه‌روی هم قرار دارند.

(۲) در ساختار صفحه‌ای، پیوند هیدروژنی بین قطعاتی از زنجیره شکل می‌گیرد.

(۳) در ساختار دوم پیوند هیدروژنی بین اتم اکسیژن گروه کربوکسیل و اتم هیدروژن گروه آمین برقرار می‌شود. این گروه‌ها در همه آمینواسیدها حضور دارند؛ در نتیجه می‌توان گفت که این بخش‌ها، جز گروه‌های عمومی آمینواسیدها هستند.

۳۲ کدام گزینه در مورد سامانه بافت پوششی انجیر معابد نادرست است؟

(۱) در بافت روپوست آن دیسه‌ای (پلاستی) دیده می‌شود که به مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارد.

(۲) پوستک روی ریشه آن از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند.

(۳) پیراپوست آن به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به گازها نفوذناپذیر است.

(۴) در بخش‌های مسن ساقه عدسک به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می‌شود.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

سامانه بافت‌های گیاهی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

هل و بررسی تست:

(شاید با خودت بگی انجیر معابد خارج از کتاب هست و این داستان‌ها! ولی زهی خیال باطل، در تصویر ورودی فصل ششم شما درخت انجیر معابد رو می‌بینی!) دقت کنید که پوستک توسط یاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سامانه پوششی برگ‌های درخت انجیر معابد، یاخته‌های نگهبان روزنه وجود دارد. این یاخته‌ها فتوسنتزکننده هستند و در نتیجه کلروپلاست دارند. در کلروپلاست مقدار فراوانی کلروفیل وجود دارد.

(۳ و ۴) پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست به دلیل داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است، در حالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی برآمده به نام عدسک ایجاد می‌شود. در این مناطق یاخته‌ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند.

۳۳ در همانندسازی یک مولکول دنا هر نوکلئوتید رشته جدید با دو نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند. کدام گزینه درباره

یاخته‌ای که این دنا از آن همانندسازی می‌کند، قطعاً درست است؟

(۱) کروموزوم (فام‌تن) اصلی آن به غشای یاخته متصل است.

(۲) تعداد جایگاه آغاز همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو متغیر است.

(۳) مولکول حاوی نوکلئوتید در حمل الکترون در آن دخالت دارد.

(۴) در مرحله S چرخه یاخته‌ای آن همانندسازی این مولکول دنا انجام شده است.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

همانندسازی دنا

مبحث سؤال

دشواری

سطح سؤال

۳

گزینه درست





هل و بررسی تست:

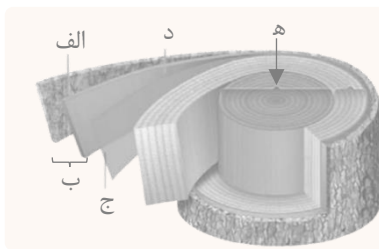
در دنای حلقوی، هر نوکلئوتید با دو نوکلئوتید دیگر پیوند فسفودی استر دارد. هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، دنای حلقوی وجود دارد. نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا و رنا نقش‌های اساسی دیگری نیز در یاخته برعهده دارند. نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پروکاریوت دنای فام‌تن اصلی به غشا اتصال دارد.

(۲) در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی متغیر است.

(۴) چرخه یاخته‌ای مربوط به جانداران یوکاریوتی است.



۳۴ در مورد شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در (الف) همانند (د) یاخته‌های هسته‌دار می‌توان مشاهده نمود.

(۲) بخش (ج) هم در تشکیل (ب) و هم (ه) نقش دارد.

(۳) با کندن (ب) یاخته‌هایی که به‌طور فشرده قرار گرفته‌اند در معرض آسیب قرار می‌گیرند.

(۴) بخش (ج) در ایجاد بخش (ه) برخلاف (ب) دارای نقش است.

گزینه درست	۴	سطح سؤال	متوسط	مبحث سؤال	رشد پسین	تعداد تست معمول در کنکور	۱
------------	---	----------	-------	-----------	----------	--------------------------	---

هل و بررسی تست:

با توجه به شکل، بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب عبارتند از: پیراپوست، پوست، کامبیوم چوب آبکش، آبکش پسین و چوب پسین. کامبیوم آوندساز به سمت داخل چوب پسین و به سمت خارج، آبکش پسین را تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پیراپوست هم یاخته‌های زنده (یاخته‌های پارانشیمی و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) و هم یاخته‌های مرده (یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده) وجود دارد. در آبکش پسین نیز یاخته‌های زنده هسته‌دار (یاخته همراه) و یاخته زنده بدون هسته (آوند آبکش) دیده می‌شود.

(۲) کامبیوم آوندساز در تشکیل پوست درخت نقش دارد.

(۳) با کندن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

در ستاره:

ساقه با رشد پسین:

- پوست درخت شامل پیراپوست (شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم) و آوندهای آبکش پسین است.
- کامبیوم چوب آبکش، در زیر پوست درخت قرار دارد.
- آوندهای چوبی تنه درخت جز پوست درخت نیستند و آوندهای تیره‌تر، داخلی‌تر هستند.
- درون پوست درخت، شیره پرورده پیریان دارد.
- در پوست و در سطح زیرین آن، یافته‌های مریستمی دیده می‌شود.
- سطحی‌ترین یافته‌های تنه یک درخت همانند داخلی‌ترین یافته‌های آن، مرده‌اند. یافته‌های سطحی به دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره و یافته‌های داخلی به دلیل رسوب لیگنین!
- در سمت داخلی یافته‌های مریستمی موجود در پوست درخت، یافته‌هایی زنده و در سمت خارجی آن‌ها، یافته‌های مرده مشاهده می‌شود.
- ضمیم‌ترین بخش تنه یک درخت، چوب پسین است.





۳۵

بر اساس کتاب درسی در هر یک از طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی دنا (DNA) که پس از یک بار همانندسازی دنا سبک در محیط کشت دارای نیتروژن سنگین

- (۱) در روشی که بین نوکلئوتید سبک و سنگین پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود، قطعاً از نوع غیرحفاظتی خواهد بود.
- (۲) در روشی که بین نوکلئوتید سبک و سنگین پیوند فسفودی‌استر تشکیل نمی‌شود، قطعاً از نوع حفاظتی خواهد بود.
- (۳) در روشی که بین نوکلئوتید سبک و سنگین پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، قطعاً از نوع نیمه‌حفاظتی خواهد بود.
- (۴) در روشی که بین نوکلئوتید سبک و سنگین پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود، قطعاً از نوع غیرحفاظتی خواهد بود.

گزینه درست ۱

سطح سؤال

دشوار

مبحث سؤال

همانندسازی دنا

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

در همانندسازی غیرحفاظتی در هر یک از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید به‌صورت پراکنده وجود دارد. در این روش پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی با نیتروژن سبک و سنگین تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در روش حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پیوند فسفودی‌استر فقط بین نوکلئوتیدهای سبک یا نوکلئوتیدهای سنگین تشکیل می‌شود.
- (۳) در روش نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی بین نوکلئوتیدهای سبک و سنگین، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- (۴) در روش حفاظتی بین نوکلئوتیدهای سبک و سنگین نه پیوند هیدروژنی و نه پیوند فسفودی‌استر تشکیل نمی‌شود.

یاخته‌های حاصل از تقسیم		نام طرح
یاخته ۲	یاخته ۱	
همان دناى اولیه!	دنايى با دو رشته کاملاً جدید	حفاظتی
دنايى با یک رشته کاملاً جدید و یک رشته قدیمی	دنايى با یک رشته کاملاً جدید و یک رشته قدیمی	نیمه‌حفاظتی
دنايى که هر یک از رشته‌های قطعات جدید و قدیمی دارد.	دنايى که هر یک از رشته‌های قطعات جدید و قدیمی دارد.	غیرحفاظتی

در ستاره:

- ✓ در همانندسازی حفاظتی، هر دو رشته دناى یكى از یافته‌های حاصل از تقسیم می‌توانند هم‌توی نوکلئوتید اشتباهی باشند.
- ✓ در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دناى اولیه از بین می‌شود و هر یک از رشته‌های قریمی با یک رشته پریر سافتار نردبان مانند دنا را ایجاد می‌کنند.
- ✓ در همانندسازی غیرحفاظتی در دناى اولیه هم پیوند هیدروژنی بین دو رشته شکسته می‌شود و هم پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای هر دو رشته دناى اولیه در هر یک از دناى حاصل، پیوند فسفودی‌استر هم بین نوکلئوتیدهای قریمی با هم، نوکلئوتیدهای پریر با هم و هم بین نوکلئوتیدهای پریر و قریمی با یکدیگر بره می‌شود!
- ✓ در همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی هر یک از یافته‌های حاصل از تقسیم هم نوکلئوتیدهای پریر دارند و هم قریمی!
- ✓ در صورت بروز جهش در رشته‌های پریر، این جهش در همانندسازی حفاظتی فقط به یکی از یافته‌های حاصل از تقسیم و در دو طرح دیگر به هر دو یافته حاصل از تقسیم می‌تواند منتقل شود.

۳۶

کدام گزینه در مورد بافتی که معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد، درست است؟

- (۱) دیواره ضخیم یاخته‌های آن به‌علت رسوب ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) است.
- (۲) فاصله فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد که برای زندگی در آب اهمیت دارد.
- (۳) در دیواره نخستین ضخیم آن مناطقی نازک وجود دارد که حاوی کانال‌های سیتوپلاسمی است.
- (۴) یاخته‌های آن فاقد واکوئول بوده و هسته مرکزی در مرکز یاخته مشاهده می‌شود.

گزینه درست ۳

سطح سؤال

متوسط

مبحث سؤال

بافت‌های گیاهی

تعداد تست معمول در کنکور

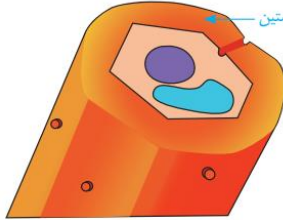
۱





حل و بررسی تست:

یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند. این یاخته‌ها دیوارهٔ پسین ندارند اما دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است. یاخته‌های کلانشیمی زنده‌اند و در دیوارهٔ آن‌ها در محل لان‌ها، پلاسمودسم‌ها (کانال‌های سیتوپلاسمی) وجود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) در دیوارهٔ یاخته‌های کلانشیمی مادهٔ چوب رسوب نمی‌کند.
- ۲) سامانهٔ بافت زمینه‌ای در گیاهان آبی از پارانشیمی ساخته می‌شود که فاصلهٔ فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله با هوا پر می‌شود و اکسیژن لازم را برای گیاه فراهم می‌کند.
- ۴) طبق شکل مقابل، یاخته‌های کلانشیمی هسته‌ای کروی دارند و دارای واکوئول‌اند!

۳۷ با توجه به آزمایشات و پژوهش‌های دانشمندانی که در فصل ۱ کتاب دوازدهم از آن‌ها یاد شده است، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در آزمایش مشخص گردید

- ۱) گرفتگی - چگونه ماده وراثتی از یک یاخته به یاخته دیگر منتقل می‌شود.
- ۲) ایوری و همکاران - نوکلئیک اسیدی که کربوهیدراتی با چگالی کمتر دارد، ماده وراثتی است.
- ۳) چارگاف - در یاخته‌ها میزان نوکلئوتیدهای پورین‌دار با پیریمیدین‌دار برابر است.
- ۴) ویلکینز و فرانکلین - دو رشته دنا حول محور فرضی پیچ‌خورده است.

گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال آزمایشات دانشمندان تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در آزمایش ایوری و همکاران مشخص شد که دنا، همان مادهٔ وراثتی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) از آزمایش گرفتگی ماهیت مادهٔ وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.
- ۳) از آزمایش‌های چارگاف مشخص شد که در دناهای طبیعی جانداران، تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار و پیریمیدین‌دار برابر است.
- ۴) از آزمایشات ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد ولی تعداد رشته‌های آن به‌طور دقیق مشخص نشد.

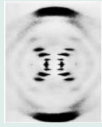
اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی + مشخص شدن توانایی انتقال مادهٔ وراثتی به یاختهٔ دیگر + عدم مشخص شدن ماهیت و چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی	
مرحله ۱ تزریق باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار ← مردن موش	گرفتگی
مرحله ۲ تزریق باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه ← زنده ماندن موش	
مرحله ۳ تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما ← زنده ماندن موش.	
مرحله ۴ تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینهٔ زنده ← مردن موش (ریختن پشمای گرفتگی!) و مشاهدهٔ باکتری زندهٔ پوشینه‌دار در خون و شش‌های مرده نتیجهٔ آزمایش برخلاف انتظار گرفتگی بود!	
کشف ماهیت مادهٔ وراثتی!	
آزمایش ۱ استخراج عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده ← تخریب پروتئین‌های عصاره ← اضافه شدن عصاره فاقد پروتئین به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه ← انجام شدن انتقال مادهٔ وراثتی ← پروتئین مادهٔ وراثتی نیست!	ایوری و همکاران
آزمایش ۲ قرار دادن عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده در گریزانه با سرعت بالا ← جدا کردن مواد درون عصاره به‌صورت لایه‌لایه ← اضافه شدن هر یک لایه به‌صورت مجزا به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه ← انتقال صفت فقط در محیطی که دنا به آن اضافه شده است ← دنا مادهٔ وراثتی است. نتیجهٔ آزمایش مورد قبول بسیاری از دانشمندان قرار نگرفت	
آزمایش ۳ قسمت کردن عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده به چهار بخش ← اضافه شدن آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مواد آلی به هر بخش ← انتقال هر بخش به محیط کشت باکتری زندهٔ بدون پوشینه ← انتقال در همهٔ ظروف به جز ظرف محتوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ دنا ← دنا مادهٔ وراثتی است! ایوری و همکارانش واسه رو کم کنی بقیه این آزمایش رو انجام دادن!	





درسنامه:

تصور اشتباه پیش از چارگاف ← مقدار ۳ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر یاندراری با یکدیگر برابر باشد. چارگاف با بررسی دنا یاندران مختلف فهمید: آژنین با تیمین و سیتوزین با گوانین در دنا برابر است. دلیل برابری آژنین با تیمین و سیتوزین با گوانین توسط چارگاف مشخص نشد!	چارگاف
تعبیه تصاویر از دنا با استفاده از پرتوی ایکس ← مارپیچی بودن دنا + بیش از یک رشته‌ای بودن دنا + ابعاد مولکول دنا	ویلیکینز و فرانکلین
استفاده از: نتایج آزمایشات چارگاف + داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتوی ایکس + یافته‌های فودشان ← ارائه مدل نردبان مارپیچ	واتسون و کریک



۳۸ یکی از ویژگی‌های یاخته گیاهی داشتن اندامکی به نام واکوئول است. در این اندامک مایعی به نام شیره واکوئولی قرار دارد. مطابق با

مطالب کتاب درسی، کدام عبارت در مورد شیره واکوئولی صادق است؟

- مقدار و ترکیب آن، در انواع بافت‌های زمینه‌ای یک گیاه یکسان است.
- دارای انواعی از ترکیبات پروتئینی تولید شده در واکوئول مثل گلوتن است.
- رنگ میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ و گوجه‌فرنگی به دلیل ترکیبات رنگی درون آن است.
- ترکیب پیشگیری‌کننده از سرطان موجود در آن در بخش دیگری از یاخته تولید شده است.

گزینه درست ۴

سطح سؤال

ساده

مبحث سؤال

واکوئل

تعداد تست معمول در کنکور

۱

هل و بررسی تست:

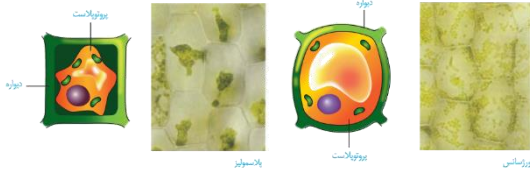
شیره واکوئولی به جز آب، شامل ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است. این مواد در بخش‌های دیگری از یاخته تولید و در واکوئول ذخیره می‌شود. ترکیبات رنگی درون واکوئول، پاداکسنده هستند. ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از سرطان نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مقدار و ترکیب شیره واکوئولی از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر فرق دارد.

۲) ترکیبات پروتئینی توسط ریبوزوم‌ها تولید می‌شوند. در یاخته‌های یوکاریوتی ریبوزوم‌ها به صورت آزاد در سیتوپلاسم، روی غشای شبکه آندوپلاسمی و یا درون راکیزه و سبزدیسه قرار دارند. چون واکوئول، ریبوزوم ندارد؛ پس نمی‌تواند ترکیبات پروتئینی تولید کند.

۳) رنگ میوه گوجه‌فرنگی به دلیل ترکیبات رنگی درون واکوئول نیست!



درسنامه:

واکوئول:

بعضی یافته‌های گیاهی واکوئول درشتی دارند که بیشتر مایع یافته را اشغال می‌کند. غشای واکوئول مانند غشای یافته، ورود مواد به واکوئول و خروج از آن را کنترل می‌کند. شیره واکوئولی ترکیبی از آب و مواد دیگر است. مقدار و ترکیب این شیره، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر فرق می‌کند. موادی که در واکوئول ذخیره می‌شوند:

۱- آب:

- تورژسانس: بیشتر بودن تعداد مولکول‌های آب در واهر مایع در محیط از درون یافته ← وارد شدن آب به یافته ← ورود آب به درون واکوئول ← افزایش مایع واکوئول ← مایع شدن پوتوپلاست (افزایش وزن یافته و بافت گیاهی) و پسییدن آن به دیواره ← کشیده شدن یافته برون پاره شدن ← استوار ماندن برگ و اندام‌های غیرپهویی در گیاهان.
- پلاسمولیز: کمتر بودن تعداد مولکول‌های آب در واهر مایع در محیط از درون یافته ← خارج شدن آب از یافته ← کاهش مایع واکوئول ← مایع شدن پوتوپلاست (کاهش وزن یافته و بافت گیاهی) و فاصله گرفتن از دیواره یافته‌ای ← در صورت طولانی بودن شرایط، یافته می‌میرد!





۲- ترکیبات رنگی:

- آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود.
- آنتوسیانین در ریشهٔ پیغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد.
- رنگ آنتوسیانین در pHهای متفاوت تغییر می‌کند.

۳- ترکیبات پروتئینی:

- گلوتهن یکی از پروتئین‌هایی است که در واکوئول قارچی‌ترین یافته‌های آندوسپرم دانهٔ گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد.
- این پروتئین توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی تولید و با عبور از این اندامک و دستگاه گلژی به درون واکوئول وارد می‌شود.
- پروتئین گلوتهن در بعضی از افراد باعث ایجاد بیماری سلیاک می‌شود. در این بیماری پرز و ریزپرزهای رودهٔ باریک از بین می‌روند و بسیاری از مواد جذب نمی‌شوند => افزایش بیجم مرفوع و کاهش مواد مغزی درون فون خارج شده از رودهٔ باریک!
- در غلات، یافته‌های گلوتهن در قارچی‌ترین بخش آندوسپرم قرار می‌گیرند. این یافته‌ها برای هورمون بیبرلین گیرنده دارند.
- اتصال هورمون بیبرلین به گیرنده‌اش در یافته‌های گلوتهن در دانهٔ غلات، باعث تولید و ترشح انواعی از آنزیم‌های گوارشی برای تجزیهٔ ذایر آندوسپرم و دیوارهٔ یافته‌ها می‌شود.

۴- ترکیبات اسیدی:

در گیاهان CAM ترکیب آلی و اسیدی حاصل از تثبیت اولیهٔ کربن در واکوئول ذخیره می‌شود.

۳۹

در خصوص ویژگی مشترک در ساختار آمینواسید فیل آلانین و متیونین که هر دو در ساخت رشته‌های پلی‌پپتیدی شرکت می‌کنند، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- ۱) تشابه آن‌ها با یکدیگر در نوع گروه R است.
- ۲) هر یک از آن‌ها از سه بخش متمایز تشکیل شده‌اند.
- ۳) در گروه اسیدی مشترک خود، پیوند کربن - کربن دارند.
- ۴) یکی از ظرفیت‌های کربن مرکزی همواره با یک گروه یک اتمی پر می‌شود.

گزینه درست ۴

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال ساختار آمینواسیدها

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

در همهٔ آمینواسیدها، یکی از ظرفیت‌های کربن مرکزی توسط اتم هیدروژن پر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تمایز آمینواسیدها در نوع گروه R است.
- ۲) آمینواسیدها از چهار بخش متمایز تشکیل شده‌اند.
- ۳) گروه کربوکسیل خاصیت اسیدی دارد و در همهٔ آمینواسیدها وجود دارد. در این گروه پیوند کربن - کربن وجود ندارد.

ساختار عمومی آمینواسیدها:

گروه R	اتم هیدروژن	گروه کربوکسیل	گروه آمین	کربن مرکزی
تعیین کنندهٔ ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسید. ماهیت آن تعیین کنندهٔ نقش آمینواسید در شکل‌دهی به پروتئین می‌باشد.	حرف خاصی ندارم!	خاصیت اسیدی دارد. کربن آن به کربن مرکزی متصل می‌شود.	نیتروژن آن به کربن مرکزی متصل می‌شود.	هر چهار ظرفیت آن پر می‌شود.





۴۰ کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«از سازش گیاه با شرایط محیطی

- ۱) خرزهره - خشک، روزنه‌های هوایی است که برخلاف کرک‌ها درون فرورفتگی غارمانند وجود دارد.
- ۲) حرآ - کم‌اکسیژن، فضاهای وسیع در بافت پارانشیم ریشه برخلاف برگ رخ داده است.
- ۳) خرزهره - خشک، پوستک ضخیم بر روی روپوست تک‌لایه یاخته‌ای است.
- ۴) حرآ - غرقابی، علاوه بر ریشه‌هایی که در آب و گل قرار دارند، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده است.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال سازش گیاهان

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

هل و بررسی تست:

جنگل‌های حرآ در سواحل استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان از بوم‌سازگان‌های ارزشمند ایران‌اند. ریشه‌های درختان حرآ در آب و گل قرار دارند. درختان حرآ برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به‌علت کمبود اکسیژن می‌شوند. به همین علت به این ریشه‌ها، شش ریشه می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در برگ گیاه خرزهره، در روپوست پایینی فرورفتگی‌های غارمانند وجود دارد. این بخش‌ها، علاوه بر یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک‌ها را نیز شامل می‌شود.
- ۲) بعضی گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند، به همین علت برای زیستن در چنین محیط‌هایی سازش‌هایی دارند. پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ، یکی از سازش‌های گیاهان آبی است.
- ۳) در گیاه خرزهره، روپوست بیش از یک لایه یاخته دارد.

در ستاره:

سازش در جهت	نوع سازش	نام گیاه	محل زندگی	ویژگی‌های محل زندگی گیاه
مغزگیری از تیغیر و فروغ آب از گیاه	در طول روز روزنه‌ها را بسته نگه می‌دارند و در شب روزنه را باز می‌کنند.	بعضی از کاکتوس‌ها و آناناس	مناطق خشک و کم‌آب	کمبود آب کمبود پوشش گیاهی تابش شدید نور خورشید و دمای بالا به‌ویژه در روز
	ویچور پوستک ضمیم، روزنه هوایی در فرورفتگی‌های غارمانند قرار گرفته که دارای کرک‌هایی است که با به‌رام انداختن رطوبت هوا، سبب ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌های هوایی می‌شود.	خرزهره		
	کاهش تعداد روزنه	-		
	کاهش تعداد برگ یا کاهش سطح برگ	-		
جذب آب بیشتر	ویچور پلی‌ساکارید جاذب آب در کریپه بعضی از گیاهان که سبب ذخیره آب زیاد در کریپه شده و گیاه در دوره‌های کم‌آبی از آن استفاده می‌کند.	گیاهان CAM (برگ یا ساقه و یا هر دوگوشتی و پرآب)	گیاهانی که در آب یا جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شود	کمبود اکسیژن
ذخیره گازهای موردنیاز گیاه	ویچور نرم‌آکنه هوادار در ریشه، ساقه و برگ	گیاه آبی مثل آرزولا		
جذب آب بیشتر	ایجاد ریشه‌هایی که از آب بیرون می‌آیند و از هوا اکسیژن جذب می‌کنند و به شش ریشه معروف هستند	پنکله‌های مرا		





۴۱ چند مورد را می‌توان مربوط به رابطه مکملی بین بازهای آلی دانست؟

الف) دقت زیاد در انجام فرایند همانندسازی

ب) یکسان بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن

ج) نوکلئوتیدهای مورد استفاده در فعالیت بسپارازی دنباسپاراز

د) مشخص کردن توالی نوکلئوتیدی یک رشته از روی رشته دیگر

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲

تعداد تست معمول در کنکور

ساختار DNA و همانندسازی

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

بررسی همه موارد:

الف) همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است.

ب) قرارگیری جفت بازهای مکمل (آدنین در مقابل تیمین و سیتوزین در برابر گوانین) باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

ج) دنباسپاراز در فعالیت بسپارازی خود، نوکلئوتیدهایی را استفاده می‌کند که باز آلی مکمل با نوکلئوتید رشته الگو داشته باشند.

د) اگر چه دو رشته یک مولکول دنا یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌توان ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم مشخص کند.



۴۲ کدام گزینه، در مورد بافتی که دانشمندی با دستگاه مقابل مشاهده کرد، درست است؟

۱) از تقسیم کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز لوبیا به سمت خارج ایجاد می‌شود.

۲) پروتوپلاست توسط بخشی که دارای پکتین است، احاطه شده است.

۳) تنها دارای بخشی از یاخته است که در کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها نقش دارد.

۴) روزنه‌های موجود در آن تبادل گازهای تنفسی با یاخته‌های زیرینی را امکان‌پذیر می‌کند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

بافت چوب‌پنبه

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

شکل نشان‌دهنده میکروسکوپ ابتدایی است که رابرت هوک با استفاده از آن بافت چوب‌پنبه را مشاهده کرد. یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای مرده‌اند و تنها دیواره آن‌ها به‌جا مانده است. دیواره عملکردهای متفاوتی دارد. حفظ شکل و استحکام یاخته‌ها و در نتیجه استحکام پیکر گیاه، کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا؛ از کارهای دیواره دیواره یاخته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که لوبیا نوعی گیاه علفی است و فاقد مریستم‌های پسین است.

۲) یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای مرده هستند؛ در نتیجه پروتوپلاست ندارد.

۴) چوب‌پنبه می‌تواند متعلق به سامانه پوششی در اندام‌های مسن باشد ولی دقت کنید که برای تبادل گازها، در چوب‌پنبه عدسک ایجاد می‌شود نه روزنه‌های هوایی!





۴۳ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«وجه آزمایش‌های گرفتیت و ایوری»

- (۱) شباهت - ایجاد نوعی پروتئین دفاعی در جاندار پریاخته‌ای مورد آزمایش بود.
- (۲) تفاوت - ایجاد باکتری پوشینه‌دار از بدون پوشینه در آزمایش ایوری بود.
- (۳) شباهت - انتقال ماده وراثتی از باکتری پوشینه‌دار به باکتری بدون پوشینه بود.
- (۴) تفاوت - استفاده از گرما برای کشتن باکتری‌های پوشینه‌دار بود.

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال آزمایش‌های گرفتیت و ایوری تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در مرحله چهارم آزمایش گرفتیت و در همه مراحل آزمایشات ایوری، ماده وراثتی از باکتری پوشینه‌دار به باکتری بدون پوشینه منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در آزمایش ایوری فقط از باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینه استفاده شد.
- (۲) در آزمایشات هر دو دانشمند، باکتری بدون پوشینه با دریافت ماده وراثتی، پوشینه‌دار شد.
- (۴) هر دو دانشمند از گرما برای کشتن باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده کردند.

۴۴ در مورد گونه‌های مختلف گیاهان، کدام جمله درست است؟

- (۱) در مقایسه با جانوران به انرژی نیاز ندارند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها در تأمین مواد اولیه صنعت داروسازی هستند.
- (۳) در همگی یاخته‌های تراکتید در حمل شیره خام دخالت دارد.
- (۴) بیشترین گونه‌های آن‌ها متعلق به گروهی است که دستجات آوندی ساقه حول یک دایره قرار گرفته‌اند.

گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال ویژگی گیاهان تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گیاهان افزون بر این‌که منبع غذا برای مردم‌اند، تأمین‌کننده مواد اولیه صنعتی، مانند داروسازی و پوشاک نیز هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیاهان گرچه در جای خود ثابت‌اند؛ اما مانند جانوران به ماده و انرژی نیاز دارند. گیاهان برخلاف جانوران نمی‌توانند برای تأمین ماده و انرژی موردنیاز خود از جایی به جای دیگر بروند و با احساس خطر، فرار یا به عامل خطر حمله کنند.
- (۳) همه گیاهان آوند ندارند!
- (۴) امروزه نهندانگان بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل می‌دهند. در ساقه گیاهان دولپه‌ای، دستجات آوندی حول یک دایره قرار دارند.

۴۵ درباره کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گیاهان قادر به تولید آنزیم‌هایی قابل‌استفاده در صنایع لبنی هستند.
- (۲) از آمیلازها در تولید خوراکی و شوینده‌هایی با قدرت تمیزکنندگی بالا استفاده می‌شود.
- (۳) از آنزیم سلولاز می‌توان برای کاهش وابستگی انسان به سوخت‌های فسیلی استفاده کرد.
- (۴) از بعضی از آنزیم‌های معده گوساله تازه متولدشده برای دلمه کردن قند شیر می‌توان بهره برد.

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال کاربرد آنزیم تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

مایه‌پنیر که به‌طور سنتی از معدۀ نوزاد گاو و گوسفند به‌دست می‌آید با دلمه کردن پروتئین‌های شیر، پنیر تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) امروزه از گیاهان مایه‌پنیر به‌دست می‌آید. مایه‌پنیر از آنزیم‌های مورد استفاده در صنایع لبنی است.

(۲) از آمیلاز در تولید خوراکی (مثلاً تهیه شکلات) و شوینده‌ها استفاده می‌شود.

(۳) از آنزیم سلولاز برای ایجاد سوخت‌های زیستی استفاده می‌شود. سوخت‌های زیستی امروزه برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی به کار می‌روند.

در ستاره:

<p>استفاده در صنایع متفاوت تولید دارو، فوراک، آشامیدنی و سوفت‌های زیستی</p> <p>پانداران فتوسنتزکننده درون فتوبیوراکتورها انواعی از مواد را می‌سازند که می‌توان از آن‌ها در تولید سوفت زیستی، دارو، مکمل‌های غذایی و ترکیبات دیگر استفاده کرد.</p> <p>سلولاز ← تفریقه سلولز به گلوکز + استفاده در کاغذسازی و تولید سوفت زیستی</p> <p>مایه‌پنیر ← نام عمومی آنزیم‌های تبدیل‌کننده شیر به پنیر با دلمه کردن پروتئین‌های شیر + به‌طور سنتی از معده (نوزادان) پانورانی مانند گوسفند و گاو + امروز انواعی مایه‌پنیر از گیاهان و ریزپانداران به‌دست می‌آید.</p> <p>تولید انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا در صنایع شوینده با استفاده از لیپازها، پروتازها و آمیلازها</p>	<p>کاربرد آنزیم‌ها در صنعت</p>
--	--------------------------------





۴۶

متحرکی روی محور X با سرعت ثابت در حرکت است و در دو ثانیه پنجم حرکت، جابه‌جایی آن $\vec{i}(-6m)$ و بردار مکان آن در پایان این بازه زمانی برابر $\vec{i}(-12m)$ است. معادله مکان - زمان آن در SI برابر کدام گزینه است؟

(۴) $x = 3t - 10$

(۳) $x = 3t - 18$

(۲) $x = -3t + 18$

(۱) $x = -3t + 10$

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

دو ثانیه پنجم یعنی بین لحظات $t = 8s$ و $t = 10s$.

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-6}{2} = -3 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 = -3t + x_0 \xrightarrow[t=-12m]{t=10s} -12 = -3 \times 10 + x_0 \rightarrow x_0 = +18m \rightarrow x = -3t + 18$$

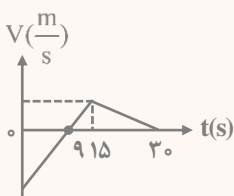
در ستاره:

در حرکت با سرعت ثابت:

- ۱- سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای باهم برابرند.
- ۲- متحرک در بازه‌های زمانی یکسان، جابجایی‌ها و مسافت‌های یکسانی را طی می‌کند.
- ۳- جهت حرکت تغییر نمی‌کند در نتیجه مسافت با اندازه جابه‌جایی برابر است.
- ۴- معادله مکان - زمان این حرکت به صورت $x = vt + x_0$ است.

۴۷

نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل است. اگر تندی متوسط آن در بازه زمانی صفر تا $30s$ برابر $57/5 \frac{m}{s}$ باشد، تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟



جسم چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $10/5$

(۲) 8

(۳) 15

(۴) 20

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

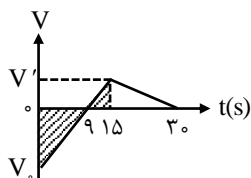
سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

با استفاده از تشابه بین مثلث‌های مشخص شده:



$$\frac{V_0}{V'} = \frac{9}{6} \rightarrow V' = \frac{2}{3} V_0$$

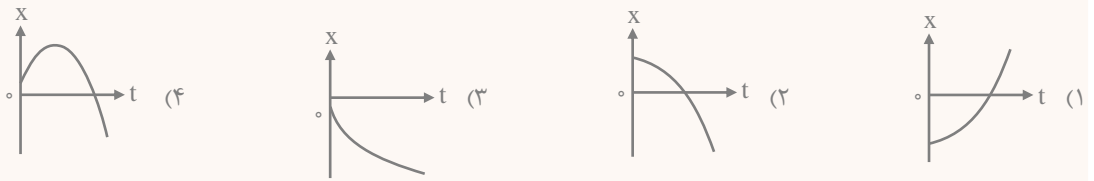
$$l \text{ (مسافت)} = \text{مساحت محصور} = \frac{9 \times V_0}{2} + \frac{21 \times \frac{2}{3} V_0}{2}$$

$$l = 11/5 V_0, S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow 57/5 = \frac{11/5 V_0}{30} \rightarrow |V_0| = 15 \frac{m}{s}$$





۴۸ کدام نمودار می‌تواند مربوط به حرکت ذره‌ای روی محور x باشد که همواره به صورت تندشونده در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و شتاب آن نیز در خلاف جهت محور x است؟



گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال حرکت بر خط راست

تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

۳ یا ۴

حل و بررسی تست:

$$\left. \begin{array}{l} v < 0 \\ a \cdot v > 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{باید} \\ \rightarrow a < 0 \end{array}$$

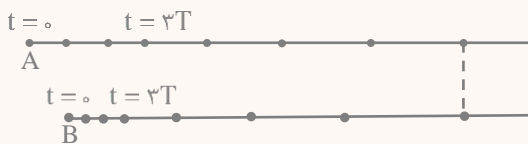
در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند
تندشونده

$v < 0$: نمودار $x-t$ نزولی

در سننامه:

- ۱) جهت حرکت، همان جهت سرعت است و ربطی به جهت شتاب ندارد.
- ۲) در حرکت تندشونده، تندی در حال افزایش است و اگر حرکت بر خط راست باشد، شتاب و سرعت هم‌جهت یا هم‌علامت‌اند یعنی $a \cdot v > 0$.
- ۳) در حرکت کندشونده، تندی در حال کاهش است و اگر حرکت بر خط راست باشد، شتاب و سرعت در خلاف جهت یکدیگرند یعنی $a \cdot v < 0$.
- ۴) اگر $a > 0$ باشد، نمودار $v-t$ صعودی و تقعر نمودار $x-t$ رو به بالا و اگر $a < 0$ باشد، نمودار $v-t$ نزولی و تقعر نمودار $x-t$ رو به پایین است.

۴۹ مطابق شکل دو خودروی A و B در لحظات $t = 0, T, 2T, 3T, \dots, 7T$ مکانشان مشخص شده است. هر دو خودرو در لحظه $t = 3T$ با شتاب ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهند. کدام عبارت درست است؟



الف) در بازه زمانی صفر تا $7T$ ، سرعت متوسط A بیشتر از سرعت متوسط B است.

ب) تندی اولیه A بزرگ‌تر از تندی اولیه B است.

پ) تندی نهایی هر دو خودرو یکسان است.

ت) در بازه زمانی صفر تا $7T$ ، بزرگی شتاب متوسط A ، بیشتر از بزرگی شتاب متوسط B است.

۴) پ و ت

۳) الف و ب

۲) ب و ت

۱) الف و ب و ت

حل و بررسی تست:

با توجه به شکل، در بازه صفر تا $3T$ ، هر یک از دو خودرو در بازه‌های یکسان T ، جابه‌جایی یکسانی طی کرده‌اند یعنی در این بازه سرعت هر دو ثابت بوده ولی جابه‌جایی‌های A بزرگ‌تر از B بوده یعنی سرعت ثابت A بزرگ‌تر از سرعت ثابت B بوده «ب» درست

با توجه به رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ چون Δt برای هر دو یکسان بوده ولی $\Delta x_A > \Delta x_B$ می‌باشد پس: $v_{av}(A) > v_{av}(B)$ «الف» درست

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال حرکت بر خط راست

تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

۳ یا ۴



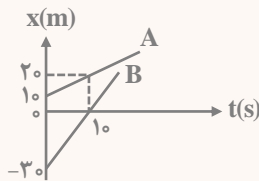


با توجه به اینکه در لحظه $3T$ ، تندی B کمتر از A بوده و همچنین در این لحظه B عقب‌تر از A بوده ولی در نهایت در لحظه $7T$ هر دو در یک مکان قرار دارند، نتیجه می‌گیریم که در این مدت B جابجایی بیشتری را طی کرده یعنی با شتاب ثابت بزرگ‌تری از A حرکت کرده و با تندی بیشتری به انتها می‌رسد.

$$\left. \begin{array}{l} v_{0A} > v_{0B} \\ v_A < v_B \end{array} \right\} \rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow[\text{چون}]{\Delta v_B > \Delta v_A} a_{av(B)} > a_{av(A)}$$

برای هر دو یکسان و $7T$

۵۰ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در مدت زمانی که فاصله دو متحرک از یکدیگر، کوچک‌تر یا مساوی 15 متر است، اندازه اختلاف جابه‌جایی دو متحرک چند متر است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۲۲/۵
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲/۵

گزینه درست ۱ سطح سؤال سخت مبحث سؤال حرکت بر خط راست تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حل و بررسی تست:

با توجه به نمودار: اولاً سرعت هر دو ثابت است زیرا $x-t$ خطی است و همچنین هر دو در یک جهت حرکت می‌کنند. یک بار قبل از به هم رسیدن فاصله آن‌ها به 15 متر می‌رسد و یک بار پس از عبور از کنار هم مجدداً فاصله آن‌ها به 15 متر می‌رسد و در این بازه زمانی فاصله آن‌ها از هم کوچک‌تر یا مساوی 15 متر است. با توجه به نمودار، فاصله آن‌ها در $t = 0$ برابر 40 متر است.

$$v = \text{شیب نمودار} \rightarrow \begin{cases} v_A = \frac{10}{10} = 1 \frac{m}{s} \\ v_B = \frac{30}{10} = 3 \frac{m}{s} \end{cases}, \quad d = (v_A \pm v_B)t \rightarrow \begin{cases} 25 = (3-1)t_1 \rightarrow t_1 = 12/5 s \\ 55 = (3-1)t_2 \rightarrow t_2 = 22/5 s \end{cases}$$

$$\text{سرعت ثابت: } \Delta x = v\Delta t \rightarrow \begin{cases} \Delta x_A = 1 \times (22/5 - 12/5) = 10 m \\ \Delta x_B = 3 \times (22/5 - 12/5) = 30 m \end{cases} \rightarrow \Delta x_B - \Delta x_A = 20 m$$

در ستاره:

اگر دو متحرک با تندی‌های ثابت v_1 و v_2 بر خط راست در حرکت باشند و در مدت زمان t فاصله آن‌ها به اندازه d تغییر کند:

$$d = (v_2 \pm v_1)t, \quad v_2 > v_1$$

علامت مثبت مربوط به زمانی است که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت کنند و علامت منفی مربوط به زمانی است که در یک جهت حرکت کنند.

۵۱ کدام یک از جمله‌های زیر، در حرکت بر خط راست، درست است؟

- (الف) اگر سرعت متوسط در یک بازه زمانی مشخص صفر شود، ممکن است شتاب متوسط نیز در آن بازه زمانی صفر شود.
(ب) جهت سرعت بر جهت شتاب عمود باشد.
(پ) اگر در یک بازه زمانی، شتاب متوسط صفر شود، ممکن است حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده باشد.
(ت) در حرکت شتابدار، بردار شتاب بر مسیر حرکت مماس است.

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

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال حرکت بر خط راست تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴





حل و بررسی تست:

الف) اگر $v_{av} = 0$ شود به معنی صفر شدن جابجایی است یعنی متحرک تغییر جهت داده و به مکان ابتدایی برگشته، در نتیجه جهت (یا علامت) سرعت قرینه شده، بنابراین $\Delta v = v_2 - v_1$ برابر صفر نمی‌شود مگر اینکه در $v_1 = v_2 = 0$ باشد. (درست)

ب) در حرکت بر خط راست، بردار سرعت و بردار شتاب همواره در یک راستا هستند و فقط می‌توانند هم‌جهت و یا در خلاف جهت یکدیگر باشند. (نادرست)

پ) اگر شتاب متوسط صفر باشد یعنی $\Delta v = v_2 - v_1 = 0$ است یعنی فقط سرعت ابتدایی و انتهایی برابری در این میان حرکت می‌تواند به هر شکلی باشد. (درست)

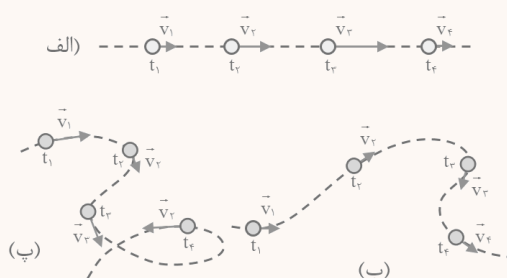
ت) بردار سرعت بر مسیر حرکت مماس است و چون در حرکت بر خط راست، \vec{a} و \vec{v} هم‌راستا هستند پس \vec{a} نیز بر مسیر مماس می‌شود.

در ستاره:

- ۱) جهت سرعت متوسط، همان جهت جابه‌جایی است و ربطی به جهت سرعت (جهت حرکت) ندارد.
- ۲) جهت شتاب متوسط، همان جهت تغییرات سرعت است و ربطی به جهت سرعت ندارد.
- ۳) بردار سرعت همواره بر مسیر حرکت مماس است.

۵۲

مسیر سه ذره مطابق شکل‌های زیر داده شده است. کدامیک از جمله‌ها در مورد آن‌ها درست نیست؟



الف) شکل «ب» مربوط به حرکت با سرعت ثابت است.

ب) هر سه شکل مربوط به حرکت شتابدار است.

پ) در شکل «الف» در بازه زمانی t_1 تا t_4 ، شتاب متوسط صفر است.

ت) در شکل «پ» در بازه زمانی t_1 تا t_4 ، جهت سرعت متوسط به صورت \swarrow است.

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

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال حرکت شناسی تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حل و بررسی تست:

در شکل الف، اندازه سرعت (تندی) تغییر کرده و در شکل «ب» فقط جهت سرعت تغییر کرده و در شکل «پ» تندی و جهت سرعت تغییر کرده است پس هر سه حرکت شتاب دارند یعنی در هر سه شکل، سرعت تغییر کرده است. (الف نادرست و ب درست)

در شکل الف، $\vec{v}_1 = \vec{v}_4$ است در نتیجه شتاب متوسط در بازه t_1 تا t_4 ، صفر است. (پ درست)

می‌دانیم جهت سرعت متوسط همان جهت جابه‌جایی است که به مکان ابتدایی و پایانی مسیر بستگی دارد. اگر نقاط (۱) و (۴) را در شکل «پ» به هم وصل کنیم \swarrow خواهد شد.

در ستاره:

شتاب هم می‌تواند در تغییرات اندازه سرعت (تندی) و هم در تغییرات جهت سرعت و هم در تغییرات هم‌زمان هر دو ظاهر شود.

$$\vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

شتاب متوسط :





۵۳ معادله مکان - زمان ذره‌ای که بر محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = 2t^2 - 8t + 3$ است. اندازه سرعت متوسط در دو ثانیه سوم چند برابر تندی متوسط در بازه زمانی $t = 1s$ تا $t = 4s$ است؟

(۱) $\frac{5}{18}$ (۲) $\frac{18}{5}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{7}{9}$

گزینه درست ۲

سطح سؤال سخت

مبحث سؤال حرکت بر خط راست

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

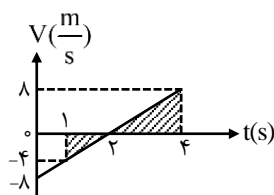
مل و بررسی تست:

دو ثانیه سوم: از $t = 4s$ تا $t = 6s$ است:

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 4s \rightarrow x_1 = 3m \\ t_2 = 6s \rightarrow x_2 = 27m \end{array} \right\} \rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{27-3}{6-4} = 12 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه تندی متوسط باید مسافت طی شده را محاسبه کنیم که برابر طول مسیر طی شده است.

$$\left. \begin{array}{l} x = 2t^2 - 8t + 3 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}a = 2 \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -8 \frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow \begin{array}{l} v = at + v_0 = 4t - 8 \\ t = 1s \rightarrow v = -4 \frac{m}{s}, \quad t = 4s \rightarrow v = 8 \frac{m}{s} \end{array}$$

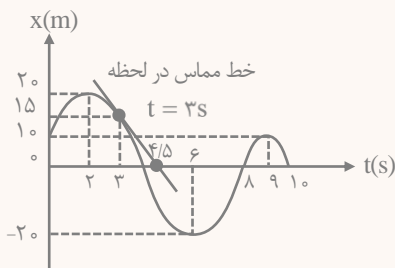


مسافت برابر مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت-زمان و محور زمان است.

$$l = \frac{1 \times 4}{2} + \frac{2 \times 8}{2} = 10m$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{10}{4-1} = \frac{10}{3} \frac{m}{s} \rightarrow \frac{v_{av}}{S_{av}} = \frac{12}{\frac{10}{3}} = \frac{18}{5}$$

۵۴ نمودار مکان - زمان متحرکی بر محور x به صورت زیر است. بردار شتاب متوسط متحرک در بازه $t = 3s$ تا زمانی که متحرک مسافت ۶۵ متر را از این لحظه طی می‌کند، برابر کدام گزینه است؟



(۱) $(-\frac{5}{3} \frac{m}{s^2})\vec{i}$

(۲) $(-\frac{10}{3} \frac{m}{s^2})\vec{i}$

(۳) $(+\frac{10}{3} \frac{m}{s^2})\vec{i}$

(۴) $(+\frac{5}{3} \frac{m}{s^2})\vec{i}$

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال حرکت شناسی

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳





حل و بررسی تست:

در لحظه $t = 3s$ متحرک در $x = 15m$ قرار دارد. حال برای اینکه از این لحظه به بعد، مسافت $65m$ را طی کند، مطابق نمودار تا لحظه $t = 9s$ طول می‌کشد.

$$v(t = 3s) = \text{شیب خط مماس} = -\frac{15}{4/5 - 3} = -10 \frac{m}{s}$$

$$v(t = 9s) = \text{شیب خط مماس} = 0$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - (-10)}{9 - 3} = +\frac{5}{3} \frac{m}{s^2}$$

۵۵ ذره‌ای روی یک خط راست با شتاب ثابت به بزرگی a و تندی اولیه v_0 حرکت می‌کند. اگر در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = T$ اندازه سرعت متوسط آن برابر با نصف تندی آن در لحظه $t = \frac{T}{3}$ باشد، بزرگی $\frac{aT}{v_0}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{9}{2}$

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال حرکت بر خط راست تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حل و بررسی تست:

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازه زمانی مشخص، برابر سرعت لحظه‌ای در وسط همان بازه است یعنی:

$$v_{av(0 \rightarrow T)} = v(t = \frac{T}{2})$$

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t = \frac{T}{2}} v_{av} = v(t = \frac{T}{2}) = \frac{aT}{2} + v_0$$

حال سرعت را در لحظه $t = \frac{T}{3}$ محاسبه می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t = \frac{T}{3}} v = \frac{aT}{3} + v_0$$

$$v_{av} = \frac{1}{2} v(\frac{T}{3}) \rightarrow \frac{aT}{2} + v_0 = \frac{1}{2} \times (\frac{aT}{3} + v_0) \rightarrow \frac{aT}{3} = -\frac{v_0}{2} \rightarrow \frac{aT}{v_0} = -\frac{3}{2} \rightarrow \left| \frac{aT}{v_0} \right| = \frac{3}{2}$$

۵۶ دانش‌آموزی نمودار مکان - زمان جسمی با شتاب ثابت که بر محور x حرکت می‌کند را رسم کرده ولی محور مکان را برعکس در نظر گرفته (یعنی جهت مثبت رو به پایین است). اگر او معادله حرکت را $x = -3t^2 + 4t - 2$ بخواند، کدام یک از موارد زیر ربطی به چگونه در نظر گرفتن جهت محور x ندارد؟

الف) اندازه شتاب

ب) علامت سرعت در تمام لحظه‌ها

پ) مسافت طی شده از لحظه صفر تا $3s$

ت) جابه‌جایی از لحظه صفر تا $3s$

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

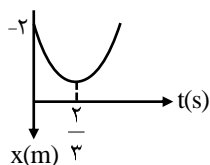
گزینه درست ۴ سطح سؤال سخت مبحث سؤال حرکت بر خط راست تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴



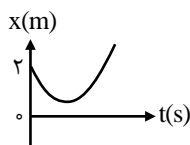


حل و بررسی تست:

مطابق نگاه این دانش‌آموز، نمودار مکان - زمان به صورت زیر است:



و اگر جهت مثبت محور X را رو به بالا در نظر بگیریم به صورت زیر خواهد شد:



در حقیقت اگر جهت مثبت محور X را برعکس کنیم تابع مکان جدید یعنی $x'(t)$:

$$x'(t) = -x(t) = 3t^2 - 4t + 2$$

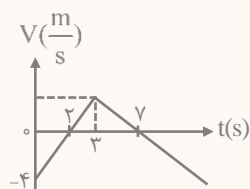
ملاحظه می‌کنید که علامت سرعت در هر لحظه قرینه می‌شود.

اگر معادله را در دو حالت با معادله $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ مقایسه کنیم ملاحظه می‌کنیم که در حالت اول $a = -6 \frac{m}{s^2}$ و در حالت دوم $a = +6 \frac{m}{s^2}$ در نتیجه بزرگی شتاب در هر دو حالت یکسان است.

$$\Delta x(0 \rightarrow 3s) = x(3s) - x_0 \quad \Delta x'(0 \rightarrow 3s) = -[x(3s) - x_0]$$

یعنی بزرگی جابه‌جایی در هر دو حالت یکسان است ولی علامت آن‌ها مخالف یکدیگر است پس در کل، جابه‌جایی یکسان نیست. مسافت، طول مسیر است و همواره مثبت است، در نتیجه تغییری نمی‌کند.

۵۷ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است و بردار مکان متحرک در مبدأ زمان برابر $(+15m)\vec{i}$ است. تندی متوسط متحرک از لحظه $t = 0$ تا زمانی که بردار مکان آن تغییر جهت می‌دهد، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $\frac{7}{3}$
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{1}{25}$
- (۴) $\frac{5}{3}$

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در لحظه‌ای که بردار مکان تغییر جهت می‌دهد، $x = 0$ می‌شود. حال باید حساب کنیم که از لحظه $t = 0$ تا زمانی که $x = 0$ می‌شود جابه‌جایی چند متر است (زمان موردنظر را t' می‌نامیم):

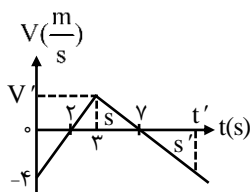
$$\Delta x'(0 \rightarrow t') = x(t') - x_0 = 0 - 15 = -15m$$

یعنی باید حساب کنیم که از لحظه صفر تا چه زمانی (t') جابه‌جایی برابر $-15m$ می‌شود. در حقیقت سطح محصور بین نمودار و محور زمان برابر $-15m$ می‌شود.





با استفاده از تشابه:



$$\frac{4}{v'} = \frac{2}{1} \rightarrow v' = 2 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x (0 \rightarrow 5s) = \frac{-2 \times 4}{2} + \frac{5 \times 2}{2} = 1m$$

سطح محصور

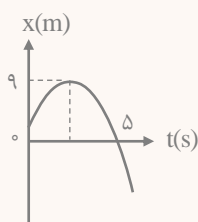
حال برای آنکه تا لحظه t' سطح محصور برابر $15m$ شود باید $S' = -16m$ باشد. مجدداً با استفاده از تشابه بین S' و S :

$$\frac{4}{16} = \left(\frac{4}{t'-2}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{4}{t'-2} \rightarrow t' = 18s$$

$$t' \text{ مسافت از لحظه صفر تا } l = \text{مساحت محصور} = \frac{2 \times 4}{2} + \frac{5 \times 2}{2} + 16 = 25m$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{25}{18-0} = \frac{5}{3} \frac{m}{s}$$

نمودار مکان - زمان متحرکی که بر محور x در حرکت است، یک سهمی مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط از لحظه صفر تا $4s$ برابر



صفر باشد، بزرگی سرعت متوسط در مدتی که بردار شتاب و سرعت آن همسو نیستند، چند متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۲
- ۲) ۲/۵
- ۳) ۳
- ۴) ۴/۵

تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

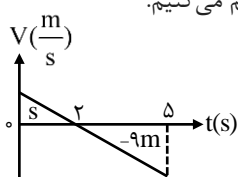
متوسط

سطح سؤال

گزینه درست ۱

حل و بررسی تست:

لحظه تغییر جهت حرکت (رأس سهمی)، $t = 2s$ است. شتاب و سرعت همسو نباشند، حرکت کندشونده است یعنی از لحظه $t = 0$ تا $t = 2s$. با توجه به اینکه گودی (تقعر) نمودار رو به پایین است، $a < 0$ است. نمودار $v-t$ این حرکت را (که خطی است) رسم می‌کنیم.



$$\text{تشابه: } \frac{S}{9} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \rightarrow S = 4m$$

$$v_{av} (0 \rightarrow 2s) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

خودرویی در یک مسیر مستقیم با تندی ثابت $54 \frac{km}{h}$ در حرکت است که ناگهان راننده، مانعی را در فاصله $62/75$ متری خود می‌بیند

و ترمز می‌کند و با شتاب ثابتی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ حرکتش کند می‌شود. اگر خودرو با تندی $2 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد کند، زمان واکنش راننده چند

ثانیه است؟

۴) ۰/۶

۳) ۰/۴

۲) ۰/۲۵

۱) ۰/۵

تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

گزینه درست ۱





حل و بررسی تست:

از لحظه دیدن مانع تا لحظه برخورد، $62/75m$ طی شده است که شامل دو قسمت است، قسمت اول در مدت زمان واکنش (t)، که سرعت ثابت بوده و قسمت دوم، حرکت کندشونده و با توجه به اینکه هر متر بر ثانیه، برابر $\frac{3}{6} \frac{km}{h}$ است:

$$54 \frac{km}{h} = 15 \frac{m}{s}$$

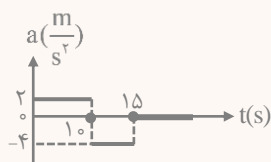
$$\Delta x_1 = vt = 15t$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_2 \rightarrow \Delta x_2 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{2^2 - 15^2}{2 \times (-2)} = 55/25m$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 62/75m \rightarrow 15t + 55/25 = 62/75 \rightarrow t = 0/5s$$

نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر در بازه زمانی صفر تا $16s$ سرعت متوسط آن

۶۰



۱۳ / ۳۷۵ $\frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
(۲) -۳
(۳) ۴
(۴) -۱

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow 13/375 = \frac{\Delta x}{16} \rightarrow \Delta x = 214m$$

$$0 < t < 10s \rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 + v_0 \times 10 \rightarrow \Delta x_1 = 100 + 10v_0 \\ v = at + v_0 = 2 \times 10 + v_0 = 20 + v_0 \rightarrow \text{سرعت نهایی مرحله اول، که برای مرحله بعد سرعت اولیه محسوب می‌شود.} \end{cases}$$

$$10s < t < 15s \rightarrow \begin{cases} \Delta x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2} \times (-4) \times 5^2 + (20 + v_0) \times 5 \rightarrow \Delta x_2 = 50 + 5v_0 \\ v = at + v_0 = -4 \times 5 + (20 + v_0) = v_0 \rightarrow \text{سرعت نهایی مرحله دوم} \end{cases}$$

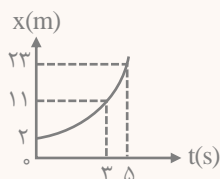
در مرحله سوم $a = 0$ است یعنی حرکت با سرعت ثابت است.

$$15s < t < 16s: \Delta x_3 = vt = v_0 \times 1 = v_0$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 214m \rightarrow 100 + 10v_0 + 50 + 5v_0 + v_0 = 214 \rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

نمودار مکان - زمان حرکتی با شتاب ثابت، مطابق شکل است. کدام گزینه مربوط به حرکت آن است؟

۶۱



$$x = 0/4t^2 + 2t + 2 \quad (1)$$

$$v = 0/6t + 1/2 \quad (2)$$

$$x = 0/6t^2 + 1/2t + 2 \quad (3)$$

$$v = t + 1/5 \quad (4)$$

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۳

گزینه درست





حل و بررسی تست:

حل و بررسی تست:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + 2$$

$$t = 3s \rightarrow 11 = \frac{9}{2}a + 3v_0 + 2$$

$$t = 5s \rightarrow 23 = \frac{25}{2}a + 5v_0 + 2$$

با حل دستگاه

$$\begin{cases} a = 1/2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 1/2 \frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow x = \frac{1}{2} \times 1/2 \times t^2 + 1/2t + 2 = 0.25t^2 + 0.5t + 2$$

۶۲ ذره‌ای روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است. اگر در ۶ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط به ترتیب $\frac{50}{3} \frac{m}{s}$

و $10 \frac{m}{s}$ باشد، تندی اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

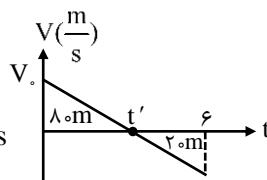
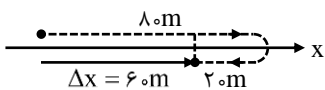
حل و بررسی تست:

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow \frac{50}{3} = \frac{l}{6} \rightarrow l = 100 \text{ m}$$

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} \rightarrow 10 = \frac{|\Delta x|}{6} \rightarrow |\Delta x| = 60 \text{ m}$$

→ اختلاف = ۴۰ m

از مقایسه مسافت طی شده و بزرگی جابه‌جایی، نتیجه می‌گیریم که اختلاف ۴۰ متر بین آن‌ها به صورت ۲۰ m رفت و ۲۰ m برگشت بوده.



تشابه: $\frac{100}{20} = \left(\frac{t'}{6-t'}\right)^2 \rightarrow 2 = \frac{t'}{6-t'} \rightarrow t' = 12 - 2t' \rightarrow t' = 4s$

$$100 = \frac{v_0 \times 4}{2} \rightarrow v_0 = 50 \frac{m}{s}$$

۶۳ نمودار مکان - زمان متحرک A یک سهمی و سرعت-زمان متحرک B که هر دو در لحظه $t = 0$ هم‌زمان حرکت می‌کنند، مطابق

شکل‌های زیر است. اگر متحرک B در مبدأ زمان در مکان $x = -10 \text{ m}$ باشد، چند ثانیه پس از لحظه $t = 0$ فاصله دو متحرک از یکدیگر 78 m

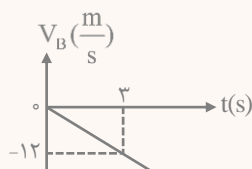
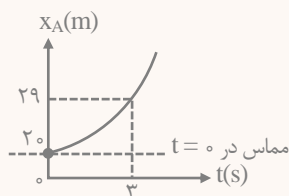
می‌شود؟

۶ (۱)

$4\sqrt{3}$ (۲)

$\sqrt{26}$ (۳)

۴ (۴)



۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست





حل و بررسی تست:

ابتدا با توجه به نمودارها، شتاب هر دو را محاسبه می‌کنیم. (دقت کنید که شیب خط مماس نمودار A در لحظه $t = 0$ برابر صفر است، یعنی سرعت اولیه آن صفر است.)

$$A: x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow 29 = \frac{1}{2}a \times 3^2 + 0 + 20 \rightarrow a = +2 \frac{m}{s^2}$$

$$B: a = \text{شیب نمودار} = -\frac{12}{3} = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 + 0 + 20 = t^2 + 20 \\ x_B = \frac{1}{2} \times (-4) \times t^2 + 0 - 10 = -2t^2 - 10 \end{cases}$$

$$\text{فاصله} = 78m \rightarrow |x_A - x_B| = 78 \rightarrow x_A - x_B = \pm 78m \rightarrow$$

$$3t^2 + 30 = \pm 78m \rightarrow \begin{cases} 3t^2 + 30 = 78 \rightarrow t = 4s \\ 3t^2 + 30 = -78 \rightarrow \text{زمان منفی می‌شود} \end{cases}$$

۶۴ در شکل مقابل، قسمتی از یک سری الکتروسیته مالشی نشان داده شده است. یک قاشق نقره‌ای را با پارچه ابریشمی مالش داده و سپس قاشق را به نقطه A از یک کره آلومینیومی خنثی که روی پایه عایق قرار دارد تماس می‌دهیم. بار الکتریکی نقطه A و B به ترتیب کدام است؟

انتهای مثبت سری
ابریشم
آلومینیوم
نقره
انتهای منفی سری



- (۱) منفی - منفی
- (۲) منفی - مثبت
- (۳) مثبت - منفی
- (۴) مثبت - مثبت

گزینه درست ۱ سطح سؤال ساده مبحث سؤال الکتریسیته ساکن تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حل و بررسی تست:

با مالش قاشق نقره‌ای به پارچه ابریشمی، قاشق دارای بار منفی و پارچه ابریشمی دارای بار مثبت (به همان اندازه) می‌شود. با تماس قاشق نقره‌ای با کره آلومینیومی، مقداری از بار قاشق در اثر تماس به کره منتقل می‌شود و این بار در تمام سطح کره پخش می‌شود.

۶۵ اگر به یک کره کوچک فلزی که در ابتدا بار q_1 دارد، تعداد 5×10^{13} الکترون بدهیم، بار آن تغییر علامت داده و مقدار آن ۴۰ درصد کمتر از مقدار اولیه‌اش می‌شود. q_1 چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) +۲۰ (۲) +۵ (۳) -۵ (۴) -۲۰

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال الکتریسیته ساکن تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حل و بررسی تست:

واضح است که q_1 دارای علامت مثبت بوده و با دادن الکترون (بار منفی) به جسم، بار آن تغییر علامت داده و منفی شده است.

$$q = \pm ne \rightarrow \text{بار داده شده به جسم} \quad q' = -5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} = -8 \times 10^{-6} C = -8 \mu C$$





طبق گفته سؤال مقدار بار در حالت دوم ۴۰ درصد کمتر از حالت اول شده، یعنی مقدار بار در حالت دوم ۶۰ درصد حالت اول بوده است. با در نظر گرفتن علامت‌ها:

$$q_2 = -\frac{60}{100}q_1 = -\frac{3}{5}q_1 \rightarrow q_1 + q' = -\frac{3}{5}q_1 \rightarrow \frac{8}{5}q_1 = -q' \rightarrow q_1 = -\frac{5}{8}q' = -\frac{5}{8} \times (-8) = +5\mu\text{C}$$

۶۶

دو بار الکتریکی هم‌اندازه در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند و نیروی جاذبه 200N به هم وارد می‌کنند. اگر ۲۰ درصد از بار یکی را برداشته و به دیگری منتقل کنیم و فاصله بین آن‌ها را 20cm افزایش دهیم، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند نیوتن می‌شود؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

۲۴ (۴)

۱۰۰ (۳)

۳۲ (۲)

۶۴ (۱)

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسیته ساکن

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

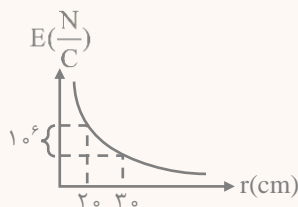
حل و بررسی تست:

با توجه به جاذبه بودن نیرو، علامت بارها مخالف هم بوده یعنی: $q_1 = q$, $q_2 = -q$
اگر ۲۰ درصد از بار q_1 را برداریم و به q_2 بدهیم، بارهای جدید:

$$\left. \begin{array}{l} q'_1 = q - 0.2q = 0.8q \\ q'_2 = -q + 0.2q = -0.8q \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} F_1 = \frac{k|q||q|}{20^2} \\ F_2 = \frac{k|0.8q||0.8q|}{40^2} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{200}{F_2} = \frac{4}{0.64} \rightarrow F_2 = 32\text{N}$$

۶۷

نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای برحسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان الکتریکی



حاصل از این بار نقطه‌ای در فاصله $1/8$ متری از آن چند نیوتن بر متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

8×10^3 (۱)

$1/8 \times 10^4$ (۲)

$3/2 \times 10^3$ (۳)

$3/2 \times 10^4$ (۴)

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسیته ساکن

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

اگر بزرگی میدان در فاصله‌های r_1 و r_2 را به ترتیب E_1 و E_2 بنامیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{20}{30}\right)^2 \rightarrow E_2 = \frac{4}{9}E_1$$

$$\text{با توجه به نمودار: } E_1 - E_2 = 10^6 \rightarrow E_1 - \frac{4}{9}E_1 = 10^6 \rightarrow \frac{5}{9}E_1 = 10^6 \rightarrow E_1 = 1/8 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\frac{E_3}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_3}\right)^2 \rightarrow \frac{E_3}{E_1} = \left(\frac{20}{150}\right)^2 \rightarrow \frac{E_3}{E_1} = \frac{4}{225} \rightarrow E_3 = 3/2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$





۶۸ در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی بار q_1 در محل بار q_2 به صورت \vec{E} است. بردار میدان الکتریکی بار q_2 در محل بار q_1 به چه صورت است؟

$q_1 = +4\mu\text{C}$ $q_2 = -8\mu\text{C}$

- (۱) $-2\vec{E}$
- (۲) $-\vec{E}$
- (۳) $+\vec{E}$
- (۴) $+2\vec{E}$

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسیته ساکن

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

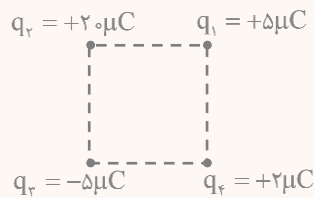
$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \rightarrow q_1 \vec{E}_2 = -q_2 \vec{E}_1 \rightarrow (+4) \times \vec{E}_2 = -(-8) \times \vec{E}_1 \rightarrow \vec{E}_2 = +2\vec{E}_1$$

در ستاره:

اگر باری مانند q در یک میدان الکتریکی \vec{E} قرار بگیرد، نیروی الکتریکی وارد بر بار مورد نظر از طرف میدان الکتریکی برابر:

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

۶۹ چهار بار الکتریکی مطابق شکل در چهار رأس مربعی به ضلع 3cm قرار دارند. نیروی خالص الکترواستاتیکی وارد بر بار q_4 چند نیوتن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۲
- (۲) $\sqrt{6}$
- (۳) $\sqrt{8}$
- (۴) ۴

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسیته ساکن

مبحث سؤال

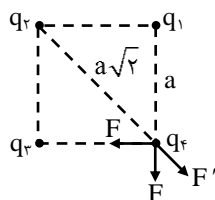
سخت

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

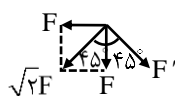


q_1 و q_2 هم‌اندازه و فاصله یکسان تا q_4 دارند در نتیجه نیروهای هم‌اندازه به q_4 وارد می‌کنند.

$$F_{14} = F_{24} = F = \frac{k |q_1| |q_4|}{a^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-6}}{(0.03)^2} = 1\text{N}$$

$$F' = F_{34} = \frac{k |q_3| |q_4|}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-6}}{(0.03\sqrt{2})^2} = 2\text{N}$$

F_{14} و F_{24} بر هم عمودند در نتیجه برآیند آن‌ها $F\sqrt{2}$ می‌شود که با توجه به اندازه F ، برابر $\sqrt{2}$ می‌شود و نیمساز آن‌هاست در نتیجه بر F' هم عمود می‌شود، بنابراین برآیند نیروها:



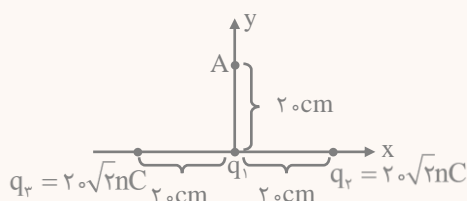
$$R = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + 2^2} = \sqrt{6}\text{N}$$

برآیند F_{14} و F_{24} F_{34}





۷۰ در شکل زیر، اگر بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه A به صورت $\vec{j} \left(\frac{2}{25} \times 10^3 \frac{N}{C} \right)$ باشد، بار q_1 برابر کدام گزینه است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

- ۱) 10 nC
- ۲) -20 nC
- ۳) -10 nC
- ۴) 20 nC

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسته ساکن

مبحث سؤال

سخت

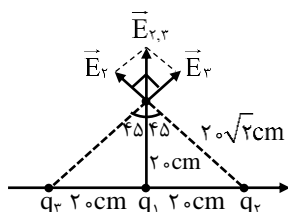
سطح سؤال

۳

گزینه درست

مل و بررسی تست:

q_2 و q_3 با هم برابر و فاصله آن‌ها تا نقطه A نیز یکسان است پس بزرگی میدان آن‌ها در نقطه A یکسان است.



$$E_r = E_2 = E_3 = \frac{k |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \sqrt{2} \times 10^{-9}}{(20 \sqrt{2})^2} = \frac{2}{25} \sqrt{2} \times 10^3 \frac{N}{C}$$

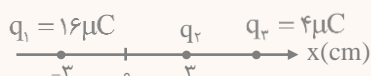
و چون بر هم عمودند، در نتیجه برآیند آن‌ها برابر $E_r \sqrt{2}$ یعنی برابر $\frac{4}{5} \times 10^3 \frac{N}{C}$ و به سمت بالاست یعنی: $\vec{j} \left(\frac{4}{5} \times 10^3 \frac{N}{C} \right)$

$$\vec{E}_t = \vec{E}_1 + \vec{E}_{2,3} \rightarrow \left(\frac{2}{25} \times 10^3 \right) \vec{j} = \vec{E}_1 + \left(\frac{4}{5} \times 10^3 \right) \vec{j} \rightarrow \vec{E}_1 = \left(-\frac{2}{25} \times 10^3 \right) \vec{j}$$

با توجه به اینکه \vec{E}_1 رو به پایین است در نتیجه باید q_1 منفی باشد.

$$E_1 = \frac{k |q_1|}{r^2} \rightarrow |q_1| = \frac{E_1 \times r^2}{k} = \frac{\frac{2}{25} \times 10^3 \times (20 \sqrt{2})^2}{9 \times 10^9} = 10^{-8} C = 10 \text{ nC}$$

۷۱ در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر هر سه بار، صفر است. بردار میدان الکتریکی بار q_2 در مبدأ مکان در SI کدام است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

- ۱) $\left(-\frac{4}{3} \times 10^7 \right) \vec{i}$
- ۲) $\left(+\frac{16}{9} \times 10^7 \right) \vec{i}$
- ۳) $\left(+\frac{16}{9} \times 10^7 \right) \vec{i}$
- ۴) $\left(-\frac{16}{3} \times 10^7 \right) \vec{i}$

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسته ساکن

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۲

گزینه درست

مل و بررسی تست:

نیروی خالص وارد بر هر بار، ناشی از میدان خالص دو بار دیگر در محل آن بار است یعنی q_3 در مکانی قرار دارد که برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از q_1 و q_2 در آنجا صفر شده است. در نتیجه باید علامت q_2 منفی باشد (مخالف علامت q_1). ضمناً باید برآیند میدان‌های q_1 و q_3 در محل q_2 نیز صفر شود. اگر فاصله q_3 تا q_2 را x بنامیم:





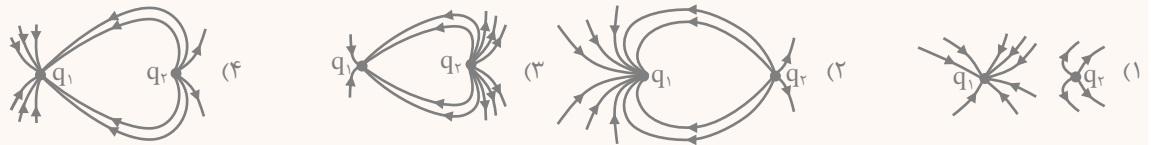
$$q_2 \text{ محل } \vec{E}_{1,3} = 0 \rightarrow E_1 = E_2 \rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{16}{6^2} = \frac{4}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{4}{6} = \frac{2}{x} \rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

$$q_2 \text{ محل } \vec{E}_{1,2} = 0 \rightarrow E_1 = E_2 \rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{16}{9^2} = \frac{q_2}{3^2} \rightarrow q_2 = -\frac{16}{9} \mu\text{C}$$

$$\text{در مبدأ: } E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = \frac{16}{9} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با قرار دادن بار آزمون در مبدأ، جهت E_2 هم‌جهت محور x خواهد شد.

کدام گزینه می‌تواند مربوط به خطوط میدان الکتریکی دو بار نقطه‌ای $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ باشد، به طوری که $|q_1| > |q_2|$ باشد؟ ۷۲



۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسیته ساکن

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در ستاره:

(۱) خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج شده و به بار منفی وارد می‌شوند.

(۲) هر چه بار بزرگتر باشد تعداد خطوط آن بیشتر است.

(۳) این خطوط یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

(۴) بردار میدان الکتریکی در هر نقطه، بر این خطوط مماس بوده و در جهت پیکان خطوط میدان الکتریکی است.

بار $q > 0$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود و کار انجام شده توسط میدان الکتریکی روی آن ۷۳

مثبت است. حال اگر بار $-2q$ از نقطه B به نقطه A منتقل شود، کدام گزینه درست است؟

(۱) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $-2q$ (+۲) برابر بار q است.

(۲) کار میدان الکتریکی روی بار $-2q$ ، (-۲) برابر بار q است.

(۳) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B ($V_B - V_A$) دو برابر می‌شود.

(۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B ($V_B - V_A$) (-۲) برابر می‌شود.

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

الکتریسیته ساکن

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

با توجه به مثبت بودن کار میدان الکتریکی، نتیجه می‌گیریم بار q در جهت خطوط میدان حرکت کرده است یعنی از نقطه‌ای با پتانسیل بیشتر (A) به

نقطه‌ای با پتانسیل کمتر (B) در نتیجه $V_B - V_A$ منفی است و $V_A - V_B$ مثبت است.



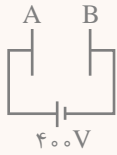


$$\left. \begin{aligned} \Delta V_{A \rightarrow B} = V_B - V_A = -\frac{W_1}{q} \rightarrow W_1 = -q(V_B - V_A) > 0 \\ \Delta V_{B \rightarrow A} = V_A - V_B = \frac{-W_2}{-2q} \rightarrow W_2 = 2q(V_A - V_B) > 0 \end{aligned} \right\} \rightarrow W_2 = 2W_1$$

منفی
مثبت

$$\Delta U = -W \text{ یا } W = -\Delta U \rightarrow -\Delta U_2 = 2 \times (-\Delta U_1) \rightarrow \Delta U_2 = 2\Delta U_1$$

۷۴ بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ با انرژی جنبشی 45mJ از صفحه A به صورت افقی به سمت صفحه B پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این بار، هنگام رسیدن به صفحه B چند میلی‌ژول است؟ (از نیروی وزن و مقاومت هوا صرف نظر کنید)



- (۱) ۴۳/۴
(۲) ۶۱
(۳) ۲۹
(۴) ۴۶/۶

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال الکتریسیته ساکن تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

با توجه به شکل، صفحه A دارای بار مثبت و صفحه B دارای بار منفی است و میدان الکتریکی از صفحه A به طرف صفحه منفی است، یعنی بار q در جهت میدان پرتاب شده و چون علامت آن منفی است، نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت میدان الکتریکی و در خلاف جهت جابه‌جایی است یعنی زاویه بین نیروی الکتریکی و جابه‌جایی برابر 180° است. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی:

$$\Delta K_{A \rightarrow B} = W_T \rightarrow K_B - K_A = W_E = |q|Ed \cos \theta = |q| \times |\Delta V| \times \cos \theta \rightarrow$$

$$K_B - 45 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-6} \times 400 \times (-1) \rightarrow K_B = 43 / 4 \times 10^{-3} \text{ J} = 43 / 4 \text{ mJ}$$

۷۵ کدام یک از موارد زیر درست نیست؟

- الف) در شرایط الکتروستاتیک، میدان الکتریکی در سطح خارجی رسانا صفر است.
ب) معمولاً شخصی که داخل هواپیماست، از خطر آذرخش در امان می‌ماند.
پ) مقدار بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.
ت) پتانسیل پایانه مثبت یک باتری می‌تواند عددی مثبت باشد.

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

گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال الکتریسیته ساکن تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

- الف) در شرایط الکتروستاتیک، میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر است.
ب) درست است زیرا میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر است.
پ) تراکم بار در نقاط تیز بیشتر است.
ت) درست است، مهم این است که پتانسیل پایانه مثبت بیشتر از پایانه منفی باشد.





۷۶

با توجه به نمودار داده‌شده که مربوط به رادیوایزوتوپ‌های عنصر هیدروژن است، کدام مورد نادرست است؟



(۱) اختلاف تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های A و C، برابر با اختلاف تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های طبیعی کلر است.

(۲) مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ایزوتوپ E برابر با ۸ است.

(۳) از میان این ۵ رادیوایزوتوپ، تنها ایزوتوپ A در طبیعت یافت می‌شود و اگر ۱ گرم از این ایزوتوپ در دسترس باشد، بیش از ۱۰ سال زمان لازم است تا جرم آن به ۰/۵ گرم برسد.

(۴) شمار خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری خطی ایزوتوپ B، برابر با شمار نوترون‌ها در هسته آن است.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

رادیوایزوتوپ‌ها و طیف

مبحث سؤال

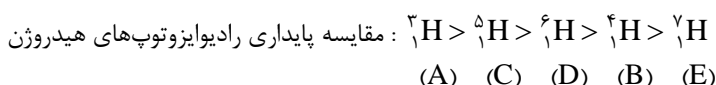
دشوار

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اختلاف تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های A (${}^1_1\text{H}$) و C (${}^3_1\text{H}$) برابر با اختلاف عدد جرمی آن‌ها $3 - 1 = 2$ است. همچنین کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی (${}^{35}\text{Cl}$ و ${}^{37}\text{Cl}$) است که اختلاف تعداد نوترون‌ها در آن‌ها نیز برابر با ۲ است.

گزینه ۲: مجموع شمار ذرات زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون) در ایزوتوپ E (${}^5_1\text{H}$)، برابر با ۸ می‌باشد.

گزینه ۳: تنها رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ${}^1_1\text{H}$ (ایزوتوپ A) است و چون نیم‌عمر این ایزوتوپ $12/32$ سال است، می‌توان گفت که بیش از ۱۰ سال طول می‌کشد تا جرم آن نصف شود.

گزینه ۴: طیف نشری خطی برای یک عنصر و همه ایزوتوپ‌های آن مشابه و برابر است؛ در نتیجه تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی همه ایزوتوپ‌های هیدروژن برابر با ۴ است در حالی که در هسته ایزوتوپ B (${}^4_1\text{H}$)، تعداد نوترون‌ها، ۳ است.

۷۷

اگر ۰/۳ مول XO_2 ، ۱۹/۲ گرم جرم داشته باشد، درصد جرمی فلوئور در XF_4 تقریباً کدام است؟ ($F = 19, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۷ (۴)

۷۰ (۳)

۸۲ (۲)

۳۰ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

درصد جرمی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

روش اول:

$$n(\text{مول}) = \frac{m(\text{جرم})}{M(\text{جرم مولی})} \rightarrow 0/3 = \frac{19/2}{M} \rightarrow M = \frac{19/2}{0/3} = 64$$

$$\text{جرم مولی } \text{XO}_2 = 64 \rightarrow x + 32 = 64 \rightarrow x = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی F در } \text{XF}_4 = \frac{\text{جرم مولی F اندیس} \times F}{\text{جرم مولی } \text{XF}_4} \times 100 = \frac{4 \times 19}{32 + 76} \times 100 \approx 70$$

روش دوم:

$$0/3 \text{ mol} \times \text{O}_2 \times \frac{(X + 32) \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 19/2 \text{ g} \Rightarrow x = 32$$

و در ادامه درصد جرمی فلوئور را مطابق روش اول به دست می‌آوریم.





۷۸ چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- الف) از طیف نشری خطی هر فلز، می‌توان برای شناسایی آن بهره گرفت.
 ب) فاصله میان خطوط رنگی متوالی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با کاهش طول موج، افزایش می‌یابد.
 پ) اغلب اتم‌هایی که نسبت پروتون به نوترون، $1/5$ یا بیشتر دارند، هسته ناپایداری دارند.
 ت) الکترون در حالت برانگیخته، بخشی از انرژی را که پیش از این گرفته بود، از دست می‌دهد و به حالت پایه بازمی‌گردد.
 ث) شمار عنصرهای دسته p در ۸ عنصر فراوان مشتری، دو برابر شمار عنصرهای دسته d در ۸ عنصر فراوان زمین است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

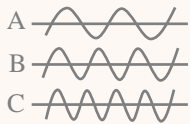
گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال ترکیبی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

عبارت‌های ب، پ، ت و ث نادرست می‌باشند.
 الف) از طیف نشری خطی هر عنصر (چه فلز و چه نافلز) می‌توان برای شناسایی آن بهره گرفت.
 ب) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، فاصله میان خطوط رنگی متوالی با کاهش طول موج کاهش می‌یابد.
 پ) اغلب اتم‌هایی که نسبت نوترون به پروتون، $1/5$ یا بیشتر دارند، هسته ناپایداری دارند.
 ت) الکترون در حالت برانگیخته، همه انرژی را که پیش از این گرفته بود، از دست می‌دهد و به حالت پایدارتر و نهایتاً به حالت پایه بازمی‌گردد.
 ث) در بین ۸ عنصر فراوان مشتری (H, He, C, O, N, S, Ar, Ne) دو عنصر H و He در دسته s قرار دارند و ۶ عنصر باقی‌مانده در دسته p قرار دارند.
 در بین ۸ عنصر فراوان در زمین (Fe, O, Si, Mg, Ni, S, Ca, Al) دو عنصر Fe و Ni در دسته d قرار دارند. پس نسبت آن‌ها برابر $3 = \frac{6}{2}$ است.

۷۹

شکل زیر، طول موج سه پرتو الکترومغناطیس مربوط به رنگ شعله سه ماده مس (II) کلرید، سدیم نیترات و لیتیم سولفات را نمایش می‌دهد. A، B و C به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام ماده می‌تواند باشد؟



- (۱) لیتیم سولفات - مس (II) کلرید - سدیم نیترات
 (۲) مس (II) کلرید - سدیم نیترات - لیتیم سولفات
 (۳) لیتیم سولفات - سدیم نیترات - مس (II) کلرید
 (۴) مس (II) کلرید - لیتیم سولفات - سدیم نیترات

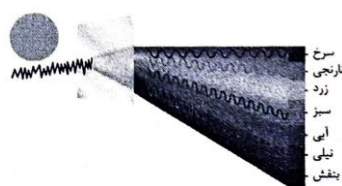
گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال نور و طیف تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

توجه: در یک پرتو الکترومغناطیسی، فاصله هر قله تا قله دیگر را طول موج می‌گویند. طول موج پرتوها از A به سمت C کاهش و در نتیجه انرژی آن‌ها افزایش می‌یابد. رنگ شعله سه عنصر مس، سدیم و لیتیم به ترتیب سبز، زرد و سرخ است و چون طول موج پرتوها از سبز به سمت قرمز کاهش می‌یابد؛ در نتیجه کمترین طول موج مربوط به رنگ حاصل از شعله مس (II) کلرید و بیشترین طول موج مربوط به لیتیم سولفات می‌باشد.

فلز سدیم (Na) و ترکیب‌های آن مانند سدیم نیترات، سدیم کلرید و سدیم سولفات	رنگ شعله ← زرد
فلز مس (Cu) و ترکیب‌های آن مانند مس (II) نیترات، مس (II) کلرید و مس (II) سولفات	رنگ شعله ← سبز
فلز لیتیم (Li) و ترکیب‌های آن مانند لیتیم نیترات، لیتیم کلرید و لیتیم سولفات	رنگ شعله ← سرخ





طول موج یک پرتو با انرژی آن، رابطه وارونه دارد؛ یعنی هر چه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی آن پرتو بیشتر است (انرژی بیشتری با خود حمل می‌کند).

نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا یا هنگام عبور از منشور، تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره رنگی شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است اما چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور خورشید را ببیند که به آن گستره مرئی می‌گویند.

سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی < بنفش: مقایسه طول موج نور با رنگ‌های مختلف

سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش: مقایسه انرژی نور با رنگ‌های مختلف

چند مورد از موارد زیر، درست می‌باشند؟ **۸۰**

(الف) اگر تعداد الکترون‌های یون X^{3+} با تعداد الکترون‌های اتم Cr برابر باشد؛ تعداد الکترون‌ها در لایه آخر آن، برابر ۱۴ است.

(ب) اگر آرایش الکترونی یون A^{2+} به $3d^4$ ختم شود، تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم خنثی A برابر ۶ است.

(پ) در آرایش الکترون-نقطه‌ای مولکول حاصل از X (دارای ۱۷ الکترون با $l=1$)، با C، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ت) مطابق قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم کروم، به صورت $3d^5 4s^1 [Ar]_{18}$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه درست ۱

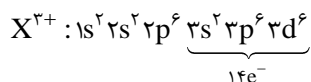
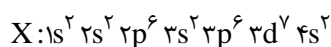
سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال آرایش الکترونی و ساختار لوویس

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

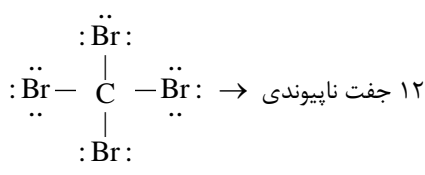
فقط عبارت «الف» درست است.



(الف) چون X^{3+} دارای ۲۴ الکترون است پس اتم X دارای ۲۷ الکترون است:

(ب) $A^{2+}: 3d^4 \rightarrow A: 3d^5 4s^1 \rightarrow {}_{24}^{52}Cr \rightarrow$ الکترون - نوترون = $28 - 24 = 4$

(پ) چون اتم X دارای ۱۷ الکترون با $l=1$ است یعنی ۱۷ الکترون در زیرلایه‌های p خود دارد یعنی آرایش زیرلایه‌های p آن به صورت $2p^6, 3p^6, 4p^5$ است پس آرایش الکترونی اتم X به $4p^5$ ختم می‌شود یعنی اتم Br است.



(ت) مطابق داده‌های طیف‌سنجی (و نه آفبا!) آرایش الکترونی اتم کروم به صورت $3d^5 4s^1 [Ar]_{18}$ است.

۸۱

با توجه به نمودار مقابل مربوط به ۳ ایزوتوپ طبیعی عنصر A، جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

درصد فراوانی



(۱) ۲۰/۸۷۵

(۲) ۲۱/۳۷۵

(۳) ۲۱/۲۵

(۴) ۲۱/۶۲۵

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال جرم اتمی میانگین

تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

نکته: برای ساده‌تر شدن محاسبات می‌توان از فرمول زیر نیز برای محاسبه جرم اتمی میانگین استفاده کرد:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100} (M_3 - M_1) + \dots$$

اختلاف جرم ایزوتوپ ۳ اختلاف جرم ایزوتوپ ۲ جرم ایزوتوپ
 با ایزوتوپ سبک‌تر با ایزوتوپ سبک‌تر سبک‌تر

F_2 : درصد فراوانی ایزوتوپ ۳ F_3 : درصد فراوانی ایزوتوپ ۲

گام اول: درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های این عنصر را محاسبه می‌کنیم:

$$100 = 2x + 6x + 8x \rightarrow x = 6/25$$

بنابراین اگر ایزوتوپ‌های مختلف عنصر A را به ترتیب از سبک‌ترین تا سنگین‌ترین ایزوتوپ با اعداد (۱)، (۲) و (۳) مشخص کنیم، داریم:

$$F_1 = 8x = 50\% \quad , \quad F_2 = 6x = 37/5\% \quad , \quad F_3 = 2x = 12/5\%$$

گام دوم: حال با توجه به عدد اتمی و درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های عنصر A، جرم اتمی میانگین آن را به دو روش زیر حساب می‌کنیم:

$$\bar{M} = 20 + \frac{37/5}{100} (22 - 20) + \frac{12/5}{100} (25 - 20) = 20 + 0/75 + 0/625 = 21/375$$

راستی همیشه بدون محاسبه مقدار درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها نیز جرم اتمی میانگین این عنصر رو حسابید:

$$\bar{M} = 20 + \frac{6x}{16x} (22 - 20) + \frac{2x}{16x} (25 - 20) = 20 + \frac{3}{8} \times 2 + \frac{1}{8} \times 5 = 21/375$$

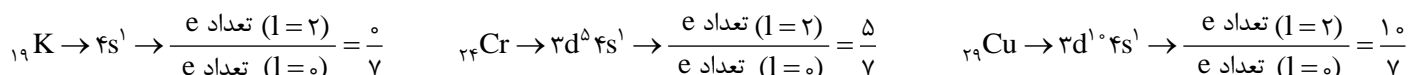
۸۲ آرایش الکترونی اتمی به $4s^1$ ختم شده است. نسبت شمار الکترون‌های با $l = 2$ به شمار الکترون‌های با $l = 0$ کدام یک نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۰ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{10}{7}$ (۴) ۱

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال آرایش الکترونی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

این اتم می‌تواند $19K$ ، $24Cr$ و $29Cu$ باشد. پس:



۸۳ عدد اتمی عنصری که شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه $3p$ اتم آن، شمار الکترون‌های موجود در است، برابر

..... است.

(۱) دو برابر - زیرلایه‌ای با عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ - ۲۶

(۲) دو برابر - زیرلایه‌ای با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ - ۳۱

(۳) یک چهارم - لایه پنجم - ۹۲

(۴) برابر - لایه چهارم - ۳۴

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال آرایش الکترونی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گزینه (۱) اتمی که دارای الکترون با $l = 2$ و $n = 3$ است یعنی در زیرلایه $3d$ الکترون دارد پس حتماً زیرلایه $3p$ آن پر است و آرایش $3p^6$ دارد و آرایش

لایه ظرفیت آن $4s^2$ ، $3d^3$ است و عدد اتمی آن ۲۳ است نه ۲۶.





گزینه ۲) اتمی که دارای الکترون با $l=1$ و $n=4$ است یعنی در زیرلایه $4p$ الکترون دارد پس حتماً زیرلایه $3p$ آن پر است و آرایش $3p^6$ دارد و آرایش لایه ظرفیت آن $4s^2, 4p^3$ است و عدد اتمی آن ۳۳ است نه ۳۱.

گزینه ۳) اتمی که لایه پنجم آن الکترون دارد حتماً زیرلایه $3p$ آن پر است و آرایش $3p^6$ دارد و $4 \times 6 = 24$ الکترون در لایه پنجم دارد ($5d^1, 5f^6$ ، $5s^2, 5p^6$) و آرایش لایه ظرفیت آن $4s^2, 4p^3$ است و عدد اتمی آن ۹۴ است نه ۹۲.

گزینه ۴) اتمی که لایه چهارم آن الکترون دارد حتماً زیرلایه $3p$ آن پر است و آرایش $3p^6$ دارد و آرایش لایه ظرفیت آن $4s^2, 4p^4$ و عدد اتمی آن ۳۴ است.

۸۴ یون پایدار X^{2+} مربوط به عنصری از دوره چهارم جدول عنصرها است. نسبت تعداد الکترون‌ها با $l=2$ به تعداد الکترون‌ها با $l=1$ در آن برابر $5/2$ است. در این کاتیون، چند الکترون وجود دارد؟

۲۱ (۱)	۲۲ (۲)	۲۳ (۳)	۲۴ (۴)
--------	--------	--------	--------

گزینه درست ۱ | سطح سؤال متوسط | مبحث سؤال دوره چهارم و آرایش الکترونی | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

یون X^{2+} کاتیون پایداری از دوره چهارم است پس X فلزی از دوره چهارم است و یون X^{2+} در زیرلایه‌های p خود (زیرلایه‌هایی با $l=1$) دارای ۱۲ الکترون است ($3p^6$ و $2p^6$) پس:

$$\frac{l=2(d)}{l=1(p)} = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{x}{12} = \frac{1}{4} \rightarrow x = 3 \rightarrow 3d^2 \rightarrow X^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$$

۸۵ از میان موارد زیر، چند مورد نادرست است؟

- به جز کاتیون‌های فلزات واسطه، همه کاتیون‌های تک اتمی پایدار، به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند.
- در بین عناصر دسته p ، فقط یک فلز وجود دارد که کاتیون پایدار آن به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسد.
- یون‌های نیتريد و لیتیم، برخلاف یون‌های روی و مس از قاعده اوکتت پیروی می‌کنند.
- اگر یون اتم X به صورت X^- باشد، می‌توان نتیجه گرفت که X یک هالوژن است.

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

گزینه درست ۳ | سطح سؤال ساده | مبحث سؤال جدول تناوبی | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

مورد اول: غلط - مثال نقض: $31Ga^{3+}$

مورد دوم: درست - $13Al^{3+}$

مورد سوم: غلط - یون لیتیم ($3Li^+$) به آرایش گاز نجیب He می‌رسد.

مورد چهارم: غلط - می‌تواند H^- باشد.





نسبت شمار کاتیون به آنیون در ردیف از ستون I، با نسبت شمار آنیون به کاتیون در ردیف از ستون II برابر

I	II	ستون ردیف
مس (I) سولفات	آهن (II) نیتريت	۱
منيزيم استات	کبالت (II) پرمنگنات	۲
پتاسيم فسفات	کروم (II) هيدروژن کربنات	۳
آمونيو م پرکلرات	آلومينيم سولفيد	۴

۸۶

است.

۱ - ۲ (۱)

۳ - ۱ (۲)

۴ - ۳ (۳)

۲ - ۴ (۴)

گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال نامگذاری تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

I	شمار کاتیون شمار آنیون	II	شمار آنیون شمار کاتیون	ردیف
Cu_2SO_4	$\frac{2}{1}$	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	$\frac{2}{1}$	۱
$\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	$\frac{1}{2}$	$\text{Co}(\text{MnO}_4)_2$	$\frac{2}{1}$	۲
K_3PO_4	$\frac{3}{1}$	$\text{Cr}(\text{HCO}_3)_2$	$\frac{2}{1}$	۳
NH_4ClO_4	$\frac{1}{1}$	Al_2S_3	$\frac{3}{2}$	۴

هر مول ترکیب یونی حاصل از فلز A و نافلز B، با مبادله دو مول الکترون تشکیل شده است. اگر شمار الکترون‌های کاتیون A و آنیون

B باهم برابر نباشد، حداقل اختلاف عدد اتمی دو عنصر A و B کدام است؟ (یون‌های A و B از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند)

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

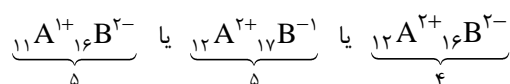
گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال ترکیب یونی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

بار آن \times اندیس آنیون یا بار آن \times اندیس کاتیون = تعداد مول الکترون مبادله شده

$\text{A}^{2+}\text{B}^{2-}$ یا $\text{A}^{2+}\text{B}^{1-}$ یا $\text{A}_3^{1+}\text{B}^{2-}$ = ترکیب مورد نظر \rightarrow

فلز A نمی‌تواند مربوط به تناوب دوم (یعنی لیتیم) باشد چون یون لیتیم به آرایش گاز نجیب ^2He می‌رسد. بنابراین A و B می‌توانند مربوط به تناوب سوم باشند. پس:





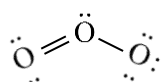
۸۸ چند مورد، نادرست است؟

- در ساختار لوویس O_3 ، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی سه اتم اکسیژن باهم یکسان نیست.
- در مولکول XO_2 ، یک پیوند یگانه، یک پیوند دوگانه و یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی وجود دارد. در آخرین زیرلایه اتم X ، ۴ الکترون وجود دارد.
- در دگرشکل‌های اکسیژن، با افزایش جرم مولی، دمای جوش به صفر نزدیک‌تر می‌شود.
- از میان چهار ماده O_2 ، Ar ، He ، N_2 و Ar ، در دمای $88K$ ، دو ماده در حالت مایع‌اند.

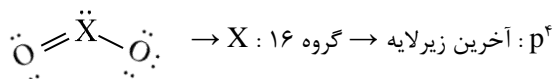
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال ترکیبی تعداد تست معمول در کنکور ۱

مل و بررسی تست:



مورد اول: درست



مورد دوم: درست

مورد سوم: درست

جرم مولی: $O_2 < O_3$

نقطه جوش: $-183 < -112$

$$T(88) = \theta(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow \theta = -185^{\circ}C$$

مورد چهارم: غلط

نقطه جوش

$-183^{\circ} \leftarrow O_2$	}
$-186^{\circ} \leftarrow Ar$	
$-196^{\circ} \leftarrow N_2$	
$-269^{\circ} \leftarrow He$	

توجه: ماده در دمای بالاتر از نقطه جوش، گاز است. بنابراین در دمای $-185^{\circ}C$ ، N_2 ، He و Ar گازند و فقط O_2 به حالت مایع است.

۸۹ در واکنش موازنه شده زیر، مواد A و B به ترتیب از راست به چپ کدام می‌توانند باشند؟



NO, NO_2 (۴)

NO_2, N_2O (۳)

N_2O, NO_2 (۲)

NO_2, NO (۱)

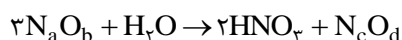
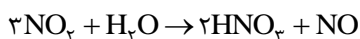
گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال موازنه تعداد تست معمول در کنکور ۱

مل و بررسی تست:

راه اول: جایگذاری!

گزینه ۴: درست!

راه دوم: با توجه به گزینه‌ها:



صدق می‌کند! → گزینه ۴: $\begin{cases} N_aO_b: N_2O \\ N_cO_d: NO_2 \end{cases}$

موازنه نیتروژن: $3a = 2 + c$

موازنه اکسیژن: $3b + 1 = 6 + d$





۹۰

در میان واکنش‌های زیر، در کدام واکنش پس از موازنه، ضریب بزرگ‌تری مشاهده می‌شود؟



کلسیم فسفات + سدیم کلرید \rightarrow کلسیم کلرید + سدیم فسفات پ



(۴) ت

(۳) پ

(۲) ب

(۱) آ

۱

تعداد تست معمول در کنکور

موازنه

مبحث سؤال

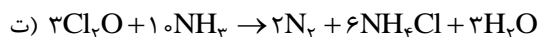
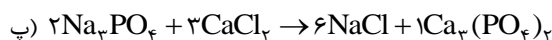
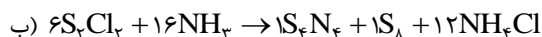
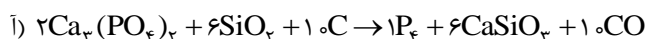
سخت

سطح سؤال

۲

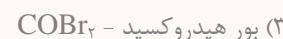
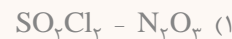
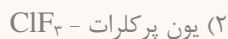
گزینه درست

حل و بررسی تست:



۹۱

در ساختار لوویس کدام گزینه، مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی هر دو گونه، عددی فرد است؟



۱

تعداد تست معمول در کنکور

ساختار لوویس

مبحث سؤال

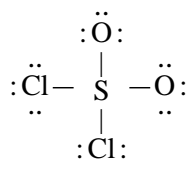
متوسط

سطح سؤال

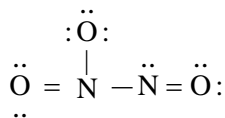
۴

گزینه درست

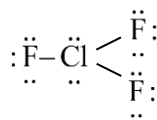
حل و بررسی تست:



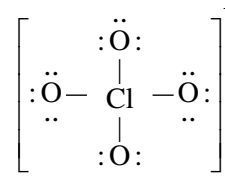
(۱۲)



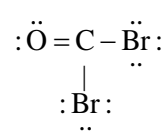
(۷)



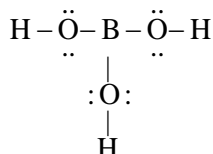
(۱۱)



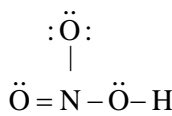
(۱۲)



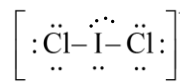
(۸)



(۶)



(۷)



(۹)

۹۲

حدود ۱۴/۳ درصد جرم یک ترکیب شامل هیدروژن و کربن را هیدروژن تشکیل می‌دهد. چنانچه از واکنش سوختن کامل ۵/۵ مول از

این ترکیب، ۳۶ گرم آب تولید شود، در ۲۸ گرم از این ترکیب، چند اتم کربن وجود دارد؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

$4N_A$ (۴)

$3N_A$ (۳)

$2N_A$ (۲)

N_A (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

درصد جرمی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

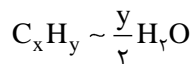
۲

گزینه درست



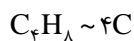


حل و بررسی تست:



$$\frac{0.5 \text{ mol}}{1} = \frac{36 \text{ g}}{\frac{y}{2} \times 18} \Rightarrow y = 8 \Rightarrow C_xH_8$$

$$H \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \%H = 14/3 = \frac{8 \times 1}{(12x + 8)} \times 100 \rightarrow x = 4 \rightarrow \text{ترکیب فرمول: } C_4H_8$$



$$\frac{28 \text{ g}}{56} = \frac{x}{4 \times N_A} \rightarrow x = 2 \times N_A$$

۹۳ در دما و فشار معین، ۱/۲ گرم فلز منیزیم با آب واکنش داده و ۱/۲۵ لیتر گاز هیدروژن به همراه منیزیم هیدروکسید تولید می‌شود. اگر در همان شرایط، ۰/۸ گرم از یک فلز قلیایی خاکی دیگر با آب واکنش دهد و ۵۰۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید کند، جرم مولی این فلز کدام است؟

۴۰ (۴)

۳۸ (۳)

۲۰ (۲)

۸۸ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

استوکیومتری

مبحث سؤال

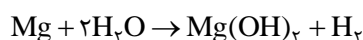
متوسط

سطح سؤال

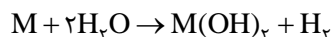
۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

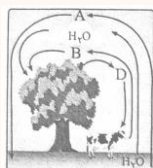


$$\frac{1/2}{24} = \frac{1/25}{x} \rightarrow x = 25L$$



$$\frac{0.8}{x} = \frac{500}{25000} \rightarrow x = 40$$

۹۴ کدام مورد در ارتباط با شکل مقابل نادرست است؟



(۱) ۴۰ درصد از الکترون‌های ظرفیتی در گاز A به صورت الکترون پیوندی هستند.

(۲) گاز B در نتیجه سوختن زغال سنگ نیز حاصل می‌شود.

(۳) در واکنش تهیه سولفوریک اسید در صنعت، ابتدا گوگرد را با گاز D واکنش می‌دهند.

(۴) با افزایش مقدار گاز B در آب، مرجان‌ها از بین می‌روند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ترکیبی

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

نکته: هر اتم N، ۵ الکترون ظرفیتی دارد؛ همچنین مولکول N_۲، دارای ۳ جفت یا ۶ الکترون پیوندی است؛ در نتیجه در این مولکول، ۶۰٪ از الکترون‌های ظرفیتی به صورت الکترون پیوندی هستند.

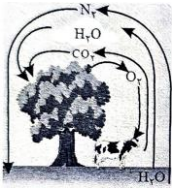
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گاز کربن دی‌اکسید (CO_۲) یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ نیز است.



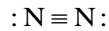


گزینه ۳: در واکنش تهیه سولفوریک اسید در صنعت، ابتدا گوگرد را با گاز اکسیژن (O_2) واکنش می‌دهند، همان گاز ID
گزینه ۴: مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی (CaO) هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این جانداران با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید (CO_2)
محلول در آب از بین می‌روند، زیرا خاصیت اسیدی آب افزایش می‌یابد.

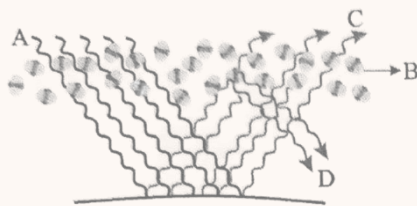


زندگی جانداران گوناگون در زیست‌کره با گازهای موجود در هوا گره خورده است. گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن
دی‌اکسید هواکره، اکسیژن موردنیاز جانداران را تولید می‌کنند. همچنین جانداران ذره‌بینی نیز گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان
در خاک تثبیت می‌کنند؛ بدین ترتیب گازهای A، B و D به ترتیب گازهای نیتروژن (N_2)، کربن دی‌اکسید (CO_2) و اکسیژن (O_2)
هستند.

بنابراین A، گاز نیتروژن (N_2) است که دارای آرایش الکترونی زیر است:



۹۵ با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) در مولکول B، همه اتم‌ها روی یک خط قرار گرفته‌اند و همراه با مولکول‌های H_2O ، تنها گازهای گلخانه‌ای موجود در هواکره محسوب می‌شوند.
- ۲) وجود گازهای گلخانه‌ای در هواکره سبب ایجاد پرتوهای D می‌شود.
- ۳) پرتوهای A نسبت به پرتوهای C انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند.
- ۴) زمین بخش قابل توجهی از پرتوهای خورشیدی جذب شده را به صورت پرتوهای C از دست می‌دهد.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

اثر گلخانه‌ای

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:



در شکل داده شده، مولکول‌های B، همان مولکول‌های کربن دی‌اکسید (CO_2) هستند. در مولکول‌های CO_2 همه اتم‌ها روی یک خط قرار
گرفته‌اند، مدل فضاپرکن آن را ببینید:

اما دقت کنید که گازهای CO_2 و H_2O تنها گازهای گلخانه‌ای موجود در هواکره نیستند و گازهای دیگری (مانند متان (CH_4)) نیز می‌توانند اثر گلخانه‌ای
ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پرتوهای D نشان‌دهنده بازتابش پرتوهای فروسرخ از مولکول‌های CO_2 در هواکره هستند؛ در نتیجه وجود گازهای گلخانه‌ای مانند CO_2 در
هواکره، باعث ایجاد پرتوهای D می‌شود.

گزینه ۳: پرتوهای A نشان‌دهنده پرتوهای خورشیدی جذب شده توسط زمین و پرتوهای C نشان‌دهنده پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین هستند؛
بنابراین می‌توان گفت که پرتوهای A نسبت به پرتوهای C انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند:

* پرتوهای خورشیدی جذب شده توسط زمین ← انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند.

* پرتوهای بازتابیده شده توسط زمین گرم شده ← انرژی کمتر و طول موج بلندتری (از نوع فروسرخ) دارند.

گزینه ۴: برای پرتوهای خورشیدی ارسالی به زمین سه اتفاق می‌افتد:

۱. بخش عمده‌ای به وسیله زمین جذب می‌شود.

۲. بخش کوچکی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

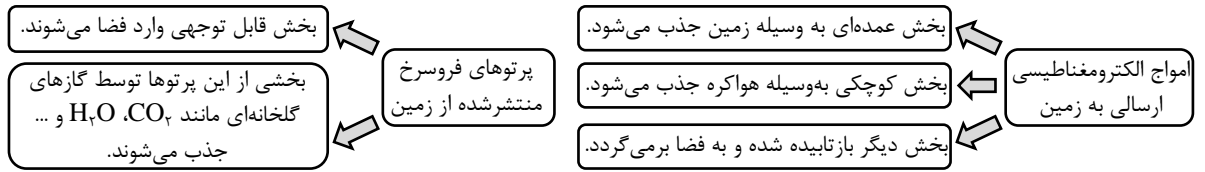
۳. بخش کوچک دیگری بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.

در نتیجه زمین بخش قابل توجهی از پرتوهای خورشیدی را جذب کرده و به صورت پرتوهای C از
دست می‌دهد.



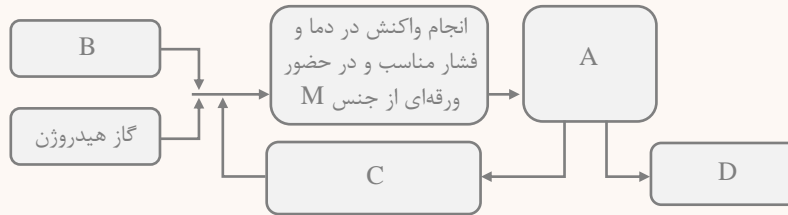


نکته:



نمودار زیر، نشان‌دهنده تولید آمونیاک به روش هابر در صنعت است. چند مورد زیر به‌درستی معرفی شده است؟

۹۶



- A: سرد کردن مخلوط واکنش تا حداقل دمای -196°C
- B: فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره
- M: ششمین عنصر دسته d دوره چهارم جدول تناوبی
- D: جداسازی گاز آمونیاک

• C: جمع‌آوری گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش‌نداده و بازگرداندن آن‌ها به محفظه واکنش

(۴) پنج

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

۱

تعداد تست معمول در کنکور

فرایند هابر

مبحث سؤال

ساده

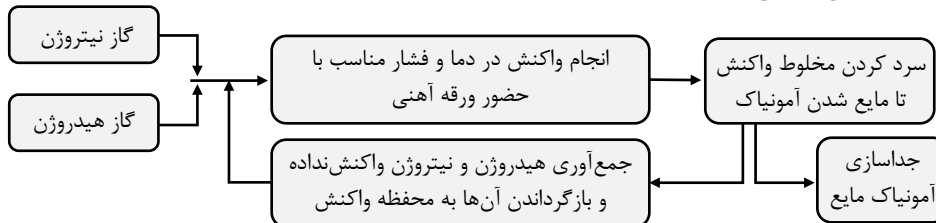
سطح سؤال

۲

گزینه درست

مل و بررسی تست:

فرایند هابر را به‌صورت خلاصه با طرح زیر می‌توان نشان داد:



موارد دوم، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: حواستان باشد که دما را به‌هیچ‌وجه نباید پایین‌تر از نقطه جوش نیتروژن (-196°C) و هیدروژن (-253°C) آورد، زیرا در این صورت این دو

گاز نیز مایع شده و با آمونیاک مخلوط می‌شوند، بلکه کافی است دما تنها کمی پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک (-33°C) آورده شود.

مورد دوم: B، گاز نیتروژن (N_2) است که فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره می‌باشد.

مورد سوم: M، فلز آهن (${}_{26}\text{Fe}$) است که نقش کاتالیزگر این واکنش را دارد. این فلز، ششمین عنصر دسته d در دوره چهارم جدول تناوبی می‌باشد.

مورد چهارم: در این مرحله، آمونیاک مایع جداسازی می‌شود؛ نه گاز آمونیاک!

مورد پنجم: در مرحله C، گازهای H_2 و N_2 واکنش‌نداده جمع‌آوری شده و به محفظه واکنش بازگردانده می‌شوند.





۹۷ در بین موارد زیر، چند مورد ترکیب مولکولی محلول در آب و چند مورد ترکیب مولکولی محلول در هگزان هستند؟

- | | | | |
|----------------|--------------|----------|--------------|
| • اتیلن گلیکول | • بنزین | • شکر | • نمک خوراکی |
| • وازلین | • روغن زیتون | • اتانول | • اوره |
| ۱) ۳ - ۴ | ۲) ۵ - ۲ | ۳) ۴ - ۴ | ۴) ۵ - ۳ |

گزینه درست ۱ سطح سؤال ساده مبحث سؤال انحلال تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ترکیب‌های مولکولی محلول در آب: اتیلن گلیکول - شکر - اتانول - اوره
ترکیب‌های مولکولی محلول در هگزان: بنزین - وازلین - روغن زیتون
توجه کنید که نمک خوراکی، ترکیب مولکولی نیست!

۹۸ چند مورد از موارد زیر، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«.....، یک است که»

- | | | | |
|--|---|--|---|
| • زله - کلوئید - ذره‌های سازنده آن، ذره‌های ریزماده است. | • شربت معده - سوسپانسیون - همانند مخلوط اوره و آب، نور را پخش می‌کند. | • رنگ پوششی - کلوئید - به‌ظاهر همگن می‌باشد و از توده‌های مولکولی تشکیل شده است. | • مخلوط پایدار شده آب و روغن - محلول - ته‌نشین نمی‌شود. |
| ۱) ۱ | ۲) ۲ | ۳) ۳ | ۴) ۴ |

گزینه درست ۱ سطح سؤال ساده مبحث سؤال مخلوط ناهمگن تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

مورد اول: غلط - ذره‌های سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند.
مورد دوم: غلط - مخلوط اوره و آب، محلول است. (نور را پخش نمی‌کند)
مورد سوم: درست
مورد چهارم: غلط - مخلوط پایدار شده آب و روغن توسط صابون، یک کلوئید است.

۹۹ اگر زنجیر هیدروکربنی (R) متصل به بخش آب‌دوست یک صابون مایع دارای ۱۵ اتم کربن و یک پیوند دوگانه باشد، شمار اتم‌های موجود در این صابون کدام می‌تواند باشد؟

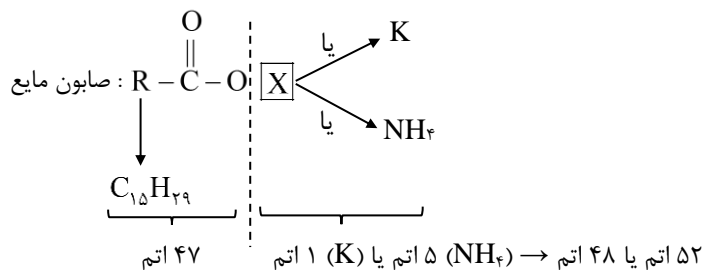
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱) ۵۰ | ۲) ۵۱ | ۳) ۵۲ | ۴) ۵۳ |
|-------|-------|-------|-------|

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال صابون تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گروه آلکیل (R) در صورت سیرشده بودن دارای فرمول C_nH_{2n+1} است و به‌ازای هر پیوند دوگانه ۲ اتم H از آن کم می‌شود، پس فرمول R این صابون به صورت C_nH_{2n-1} یا $C_{15}H_{29}$ است.





۱۰۰ در صابون جامد A، تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر تعداد اتم‌های کربن کربوکسیلیک اسید حاصل از آبکافت

استر $CH_3(CH_2)_{15}-C(=O)-O-(CH_2)_{17}CH_3$ است و در پاک‌کننده غیرصابونی B با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، تعداد اتم‌های کربن بخش ناقطبی برابر تعداد اتم‌های کربن الکل حاصل از آبکافت استر بالا باشد، تفاوت جرم مولی A و B کدام است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$)

۴۶ (۴)

۴۴ (۳)

۴۲ (۲)

۴۰ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

پاک‌کننده‌ها

مبحث سؤال

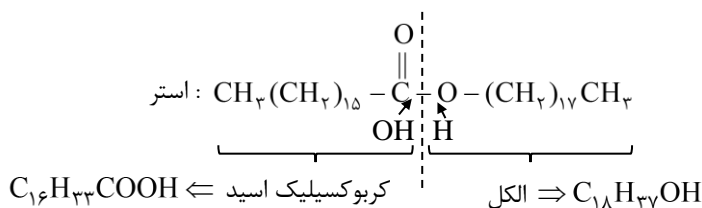
متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

مل و بررسی تست:



A صابون: $R-CO_2^-Na^+ \xrightarrow{\text{جرم مولی}} 306$

$C_{17}H_{35}$

B غیرصابونی: $R-C_6H_4-SO_3^-Na^+ \xrightarrow{\text{جرم مولی}} 348$

$C_{12}H_{25}$

$348 - 306 = 42$

۱۰۱ چند مورد از عبارات‌های زیر، صحیح هستند؟

- قدرت اسیدی اسید سازنده $CH_3CH_2COCH_2CH_2CH_3$ از استیک اسید بیشتر است.
- ترکیب آنیون حاصل از حل شدن N_2O_5 در آب (X)، با کاتیون حاصل از حل شدن باریم اکسید در آب (Y)، به صورت YX_2 است.
- از نگاه آرنیوس، اکسید عنصر شماره ۳۷ جدول تناوبی، باز محسوب می‌شود.
- اسیدهای آرنیوس باید بتوانند در آب حل شوند، بنابراین اسیدهای آرنیوس مولکول‌هایی قطبی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

اسید و باز

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

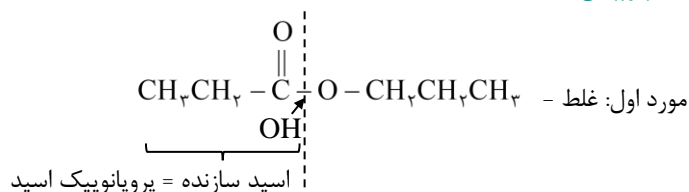
۲

گزینه درست





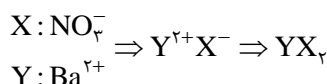
حل و بررسی تست:



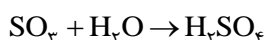
در اسیدهای آلی با افزایش تعداد کربن، قدرت اسیدی کاهش می‌یابد.

پروپانویک اسید > استیک اسید (اتانویک اسید): قدرت اسیدی

مورد دوم: درست



مورد سوم: درست - عدد اتمی ۳۷، یک فلز قلیایی است. اکسید فلزهای قلیایی، باز آرنیوس هستند.



مورد چهارم: غلط - نقض: SO_3 ، یک مولکول ناقطبی است.

۱۰۲ رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟

(۲) محلول ۰/۰۵ مولار HF با درصد یونش ۲/۴

(۱) محلول 2×10^{-4} مولار HNO_3

(۴) محلول 6×10^{-4} مولار HX با $\alpha = 1$

(۳) محلول 10^{-4} مولار HBr

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال رسانایی الکتریکی محلولها تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

هر چه مجموع غلظت یون‌ها $\uparrow \Leftarrow$ رسانایی الکتریکی \uparrow

گزینه ۱: $[\text{H}^+] = [\text{HNO}_3] = 2 \times 10^{-4}$

گزینه ۲: $[\text{H}^+] = M\alpha = 5 \times 10^{-2} \times 2/4 \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-4}$

گزینه ۳: $[\text{H}^+] = [\text{HBr}] = 10^{-4}$

گزینه ۴: $[\text{H}^+] = [\text{HX}] = 6 \times 10^{-4}$

۱۰۳ در مقداری آب خالص ۱۶۲ میلی‌گرم گاز HBr را حل می‌کنیم و با اضافه کردن آب حجم محلول را به دو لیتر می‌رسانیم. سپس ۰/۰۸

گرم گاز HF را در محلول حل می‌کنیم، اگر غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول $1/05 \times 10^{-3}$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HF در

این شرایط چقدر است؟ از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید. ($\text{Br} = 80, \text{F} = 19, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۱/۲۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۲/۴ (۲)

۱/۲ (۱)

گزینه درست ۳ سطح سؤال سخت مبحث سؤال درصد یونش تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$\text{HBr: } 0/162 \times \frac{1 \text{ mol}}{81 \text{ g}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow C_M = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{HBr}} = C_M \cdot \alpha = 10^{-3} \times 1 = 10^{-3}$$

$$\text{HF: } 0/08 \times \frac{1 \text{ mol}}{20 \text{ g}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow C_M = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$





$$10^{-3} \quad 10^{-3} \quad 0$$

$$2 \times 10^{-3} \text{ غلظت اولیه}$$

$$10^{-3} - x \quad 10^{-3} + x \quad x \Rightarrow 10^{-3} + x = 1/0.5 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 5 \times 10^{-5}$$

$$\% \alpha_{\text{HF}} = \frac{\text{غلظت مولی اسید یونش یافته}}{\text{غلظت مولی اسید حل شده}} \times 100 = \frac{5 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-3}} \times 100 = 2.5\%$$

در سنانه:

درجه یونش (α):

$$\alpha = \frac{\text{شمار مول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول‌های حل شده}} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

۱- برای میزان یونش اسیدها ارزش استفاده می‌کنن که برابر با: (α وافر ندراره)

در این رابطه همیشه به پای شمار مولکول‌ها یا مول‌ها، غلظت مولی گونه‌ها رو بزاریم.

۲- دامنه تغییرات α می‌تونه بین صفر تا یک باشه. وقتی α صفره یعنی حل ماده کاملاً مولکولی بوده و هیچ یونی تولید نشده به عبارت دیگه ماده غیر الکترولیته. آگه α یک باشه یعنی حل ماده کاملاً یونیه. به عبارت دیگه الکترولیت قویه مث اسیدهای قوی.

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

۳- در منابع علمی معتبرگاهی به پای درجه یونش از درصد یونش ($\% \alpha$) استفاده می‌کنن.

$$0 \leq \% \alpha \leq 100 \quad \% \alpha = \alpha \times 100$$

۴- در اسیدها و بازهای قوی $\alpha \approx 1$ و در اسیدها و بازهای ضعیف $\alpha < 1$ است.

اسیدهای قوی: $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}$

۵- در اسیدهای ضعیف α با دما رابطه مستقیم و با غلظت رابطه عکس داره.

۶- آگه غلظت دو اسید یکسان باشه: $\alpha \uparrow \leftarrow$ یونش $\uparrow \leftarrow$ قدرت اسیدی بیشتر

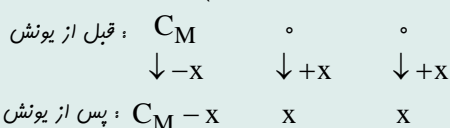
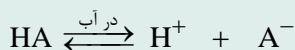
در یونش مملول C_M مولار اسید فرضی HA در آب:

غلظت اولیه اسید: C_M

غلظت اسید یونش یافته: X

غلظت اسید یونش نیافته: $C_M - X$

غلظت یون هیپرونیوم: X



$$\alpha = \frac{\text{عده یونش یافته}}{\text{عده حل شده}} = \frac{x}{C_M} = \frac{[\text{H}^+]}{C_M} \rightarrow [\text{H}^+] = C_M \cdot \alpha$$

غلظت گونه‌های حاصل از اسید: $C_M + x$

غلظت یون‌های حاصل از اسید: $2x$

غلظت آنیون اسید: X

۱۰۴ در مقداری آب خالص ۶۸ گرم گاز آمونیاک حل می‌کنیم و با اضافه کردن آب خالص حجم محلول را به ۵ لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت یون آمونیوم موجود در محلول برابر ۹ppm باشد، ثابت یونش بازی در شرایط آزمایش کدام است؟ چگالی محلول $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ است.

($N = 14, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

$$1/25 \times 10^{-4} \quad (۴)$$

$$9 \times 10^{-7} \quad (۳)$$

$$7/5 \times 10^{-4} \quad (۲)$$

$$4/5 \times 10^{-7} \quad (۱)$$

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ثابت یونش

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۱

گزینه درست

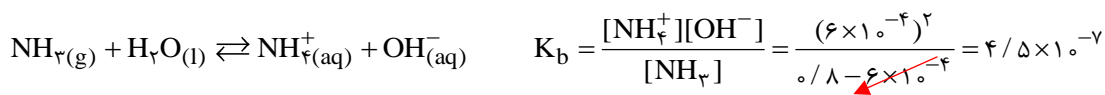
هل و بررسی تست:

$$n_{\text{NH}_3} = 68 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g}} = 4 \text{ mol} \quad C_M = \frac{4 \text{ mol}}{5 \text{ L}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n_{\text{NH}_4^+} = \text{ppm} = p \times 10^4 \Rightarrow 9 = p \times 10^4 \Rightarrow p = 9 \times 10^{-4}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{درصد جرمی} \times \text{چگالی} \times 10}{\text{جرم مولی حل شونده}} \Rightarrow C_M = \frac{10 \text{ ppm}}{M} \Rightarrow C_M = \frac{10 \times 9 \times 10^{-4} \times 1/2}{18} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$



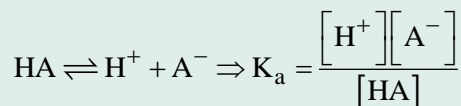


غلظت آغازی: ۰ / ۸
غلظت تعادلی: ۰ / ۸ - x x = 6 × 10⁻⁴ x

درسنامه:

ثابت یونش اسیدی (K_a):

- (۱) ثابت تعادل برای واکنش یونش اسیدهاست.
- (۲) نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول به غلظت تعادلی اون اسیده:



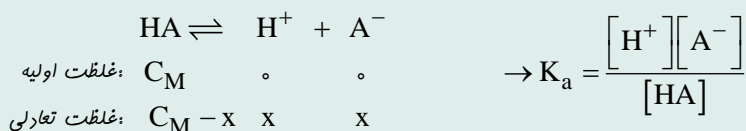
- (۳) K_a یک اسید فقط تابع دماست ولی α هم تابع دما و هم تابع غلظت؛ پس برای مقایسه قدرت اسیدی K_a بهتره.
- (۴) واحد K_a: برابر مول بر لیتر (مولار)
- (۵) بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل
- (۶) K_a نشانگر قدرت اسیده.
- (۷) در شرایط یکسان اسیدی که K_a بیشتری داره، قوی‌تر، غلظت یون‌های اون بیشتره و رسانایی محلول اون بیشتره.

ثابت یونش بازی (K_b):

بازها هم مثل اسیدها ثابت یونش دارن که با نماد K_b نمایش دازه می‌شه.
در دما و غلظت یکسان، هر قدر K_b بزرگ‌تر باشه، اون باز قوی‌تره مثلاً در شرایط یکسان K_b: NaOH > NH₃

مسائل ثابت یونش اسید:

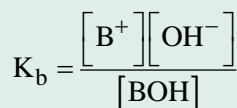
روش اول: معادله یونش اسید رو می‌نویسیم، به کمک مقدار اولیه اسید (پرم، مول، حجم و ...) غلظت مولی اولیه اسید رو حساب می‌کنیم و بعد غلظت تعادلی همه ذرات رو حساب می‌کنیم، بعد K_a رو حساب می‌کنیم. مثلاً:



روش دوم: از فرمول‌های زیر کمک می‌گیریم:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{C_M - [\text{H}^+]}, \quad K_a = \frac{C_M \cdot \alpha^2}{1 - \alpha}$$

مسائل ثابت یونش باز:



روش اول:

$$K_b = \frac{x^2}{C_M - x} \Rightarrow K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C_M - [\text{OH}^-]} \quad \text{یا} \quad K_b = \frac{C_M \alpha^2}{1 - \alpha}$$

روش دوم:





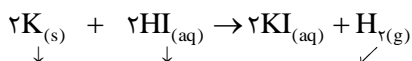
۱۰۵ اگر پس از واکنش ۰/۷۸ گرم فلز پتاسیم با دو لیتر محلول هیدرویدیک اسید، pH محلول نهایی برابر ۲/۳ شود، غلظت مولی یون یدید در محلول کدام است و چند گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید. ($K = ۳۹, H = ۱: g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۰۱، ۰/۰۱۵ (۲) ۰/۰۲، ۰/۰۱۵ (۳) ۰/۰۲، ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۱، ۰/۰۱

گزینه درست ۲ سطح سؤال سخت مبحث سؤال pH تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم، سپس به کمک K مصرفی، HI مصرفی و H_2 تولیدی را حساب می‌کنیم:



$$\frac{0.78g}{2 \times 39} = \frac{x \frac{mol}{L} \times 2L}{2} = \frac{x'g}{1 \times 2} \Rightarrow x = 0.01 mol.L^{-1} \text{ مصرفی HI و } x' = 0.02g \text{ تولیدی } H_2$$

چون pH نهایی کمتر از ۷ است پس اسید کاملاً مصرف نشده و به کمک pH محلول باقی‌مانده H^+ مصرف‌نشده را حساب می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/3} = 10^{-3} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-3} mol.L^{-1} \Rightarrow [HI]_{\text{باقی‌مانده}} = 0.005$$

$$[HI]_{\text{اولیه}} = [HI]_{\text{مصرفی}} + [HI]_{\text{باقی‌مانده}} = 0.01 + 0.005 = 0.015$$

دقت کنید که غلظت I^- در محلول نهایی برابر همان غلظت اولیه I^- است.

در ستاره:

pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن:

pH، کمیتی که نشون می‌ده میزان اسیدی بودن یه معلوله.

$$p\Box = -\log \Box$$

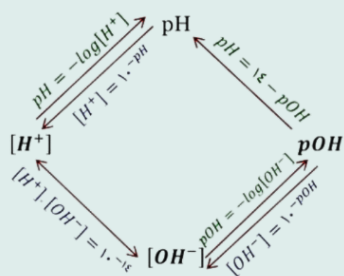
$$pH = -\log [H^+] \rightarrow [H^+] = 10^{-pH}$$

$$pOH = -\log [OH^-] \rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH}$$

در دمای اتاق مقیاس pH در محلول‌های آبی اغلب گستره‌ای از صفر تا ۱۴ رو در بر می‌گیره.

در دمای ۲۵°C	محلول‌های اسیدی							آب خالص	محلول‌های بازی						
$[H_3O^+]$	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-12}	10^{-13}	10^{-14}
pH	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
pOH	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
$[OH^-]$	10^{-14}	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0

در دمای اتاق در یک معلول آبی:



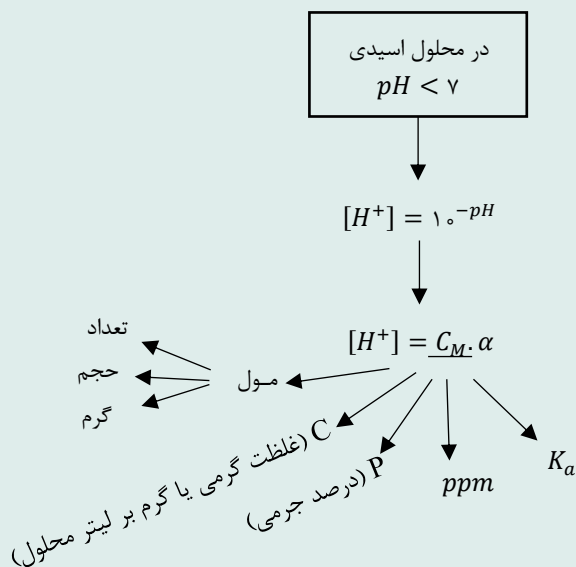
$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$$

$$pH + pOH = 14$$





اگر در تستی pH معلولی رو دادن و کمتر از ۷ بود، نقشه راه اینه:



۱۰۶ در دمای معین، درجه یونش اسید فرضی HM برابر ۰/۲۵ و ثابت یونش آن برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر است. به ۴۰۰ میلی لیتر محلول این اسید، چند میلی لیتر آب اضافه کنیم تا درجه یونش آن دو برابر شود؟

- ۲۴۰۰ (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴)

گزینه درست ۴ سطح سؤال سخت مبحث سؤال رقیق کردن اسید تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$K_a = \frac{C_M \cdot \alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{C_M \times (0/25)^2}{1 - 0/25} \Rightarrow C_M = 0/048$$

$$K_a = \frac{C'_M \cdot \alpha'^2}{1 - \alpha'} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{C'_M \times (2 \times 0/25)^2}{1 - 0/5} \Rightarrow C'_M = 0/008$$

$$C_M \cdot V = C'_M \cdot V' \Rightarrow 0/048 \times 400 = 0/008 \times V' \Rightarrow V' = 2400 \text{ mL}$$

$$V_{\text{آب}} = V' - V = 2400 - 400 = 2000$$

۱۰۷ در دمای اتاق ۳۶۰ گرم باز فرضی $M(OH)_2$ با درصد یونش نیم درصد را در آب مقطر حل می‌کنیم تا حجم محلول به دو لیتر برسد، اگر pH محلول برابر ۱۱/۶ باشد، چند درصد از باز در آب حل شده است و شمار مول‌های یون هیدرونیوم در ۵۰۰ میلی لیتر از این محلول کدام

است؟ ($M = 28, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

- $2/5 \times 10^{-12} - 16$ (۴) $2/5 \times 10^{-12} - 32$ (۳) $1/25 \times 10^{-12} - 16$ (۲) $1/25 \times 10^{-12} - 32$ (۱)

گزینه درست ۲ سطح سؤال سخت مبحث سؤال pH باز تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-11/6} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-11/6}} = 10^{-2/6} = 10^{-3} \times 10^{0/6} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$





$$[\text{OH}^-]_{\text{باز}} = n \cdot C_M \cdot \alpha \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 2 \times C_M \times \frac{0.5}{100} \Rightarrow C_M = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت باز حل شده

$$M(\text{OH})_2 = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{L} \times \frac{72 \text{g}}{1 \text{mol}} = 57.6 \text{g}$$

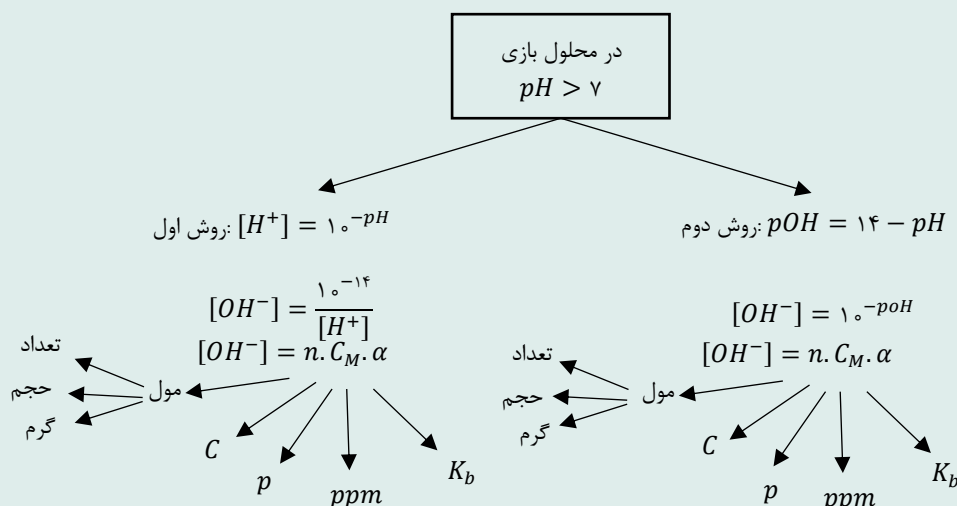
جرم باز حل شده

$$\frac{57.6}{360} \times 100 = 16\%$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-14/6} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.5 \text{L} = 5 \times 10^{-12/6} \text{ mol} = 5 \times 10^{-12} \times 10^{-0.6} = \frac{5 \times 10^{-12}}{10^{0.6}} = \frac{5 \times 10^{-12}}{4} = 1.25 \times 10^{-12}$$

در ستاره:

وقتی در تستی pH مملولی رو دادن و بزرگ‌تر از ۷ بود، نقشه راه اینه:



۱۰۸ در بین عبارتهای زیر چند مورد درست است؟

- (الف) باران اسیدی محتوی سولفوریک اسید و نیتریک اسید است و برخلاف باران معمولی pH کمتر از ۷ دارد.
(ب) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروکسید آن برابر $2/5 \times 10^{-3}$ مول بر لیتر است به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.
(پ) با اضافه کردن ۳۰۰ میلی‌لیتر آب به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول HF با $\text{pH} = 4/2$ ، pH محلول به ۴/۶ می‌رسد.
(ت) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ترکیبی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

مل و بررسی تست:

عبارتهای ب و ت درست می‌باشند.

(الف) باران معمولی حاوی کربنیک اسید است و همانند باران اسیدی pH کمتر از ۷ دارد.

(ب) گل ادریسی در خاک بازی، به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 25 \times 10^{-4} = 4 - \log 25 = 4 - 2 \log 5 = 4 - 2(0.7) = 2.6$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2.6 = 11.4$$

(پ) اگر این اسید قوی بود می‌توانستیم بگوییم چون با اضافه کردن آب حجم محلول ۲/۵ برابر شده پس pH به اندازه

$$0.4 \text{ HF اسید ضعیف است و } \log 2/5 = \log 25 \times 10^{-1} = \log 5^2 + \log 10^{-1} = 2 \log 5 - \log 10 = 0.4$$

زیاد می‌شود و به ۴/۴ می‌رسد.



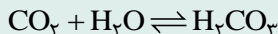


ت) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند چون جوش شیرین نمک بازی است.

در ستاره:

انواع بارون:

بارون معمولی به دلیل وجود CO_2 محلول در اون اندکی قاصیت اسیدی دارد. چون CO_2 اکسید نافلزیه (اکسید اسیدی) و در واکنش با آب، تولید کربنیک اسید (H_2CO_3) می‌کند:



بارون اسیدی به دلیل داشتن HNO_3 و H_2SO_4 (نیتریک اسید و سولفوریک اسید) قاصیت اسیدی بیشتری نسبت به بارون معمولی دارد. چون HNO_3 و H_2SO_4 اسیدهای قوی‌اند در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم در بارون اسیدی از بارون معمولی بیشتره. به همین دلیل سرعت واکنش بارون اسیدی با فلزها از بارون معمولی بیشتره.

کل ادیسی:

کل ادیسی گیاهیه که رنگ گل‌هاش به میزان اسیدی بودن (pH) خاک بستگی دارد. به طوری که در خاک اسیدی گل‌های آبی و خاک بازی گل‌های سرخ رنگ دارد. مثلاً وقتی غلظت یون هیدرونیوم بزرگ‌تر از 10^{-7} باشه ($\text{pH} < 7$) گل آبی دارد (به عبارت دیگه وقتی غلظت یون هیدروکسید از 10^{-7} کوچکتره). ولی وقتی غلظت یون هیدرونیوم کوچکتر از 10^{-7} باشه ($\text{pH} > 7$) گل سرخ دارد (به عبارت دیگه وقتی غلظت یون هیدروکسید از 10^{-7} بزرگتره).

۱۰۹

در بین عبارتهای زیر چند مورد درست است؟

الف) هر چقدر K_a یک اسید کوچک‌تر باشد، آن اسید ضعیف‌تر است و در هنگام یونش در آب زودتر به تعادل می‌رسد.
ب) اگر pH محلول $M(\text{OH})_2$ از AOH نیم واحد بزرگ‌تر باشد، غلظت یون هیدروکسید محلول $M(\text{OH})_2$ سه برابر AOH است.
پ) اگر درجه یونش اسید HX دو برابر اسید HY باشد، pH محلول اسید HX به یقین کمتر از محلول HY است.
ت) با حل کردن H_2S در آب غلظت یون هیدرونیوم دو برابر یون سولفید خواهد بود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ترکیبی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

مل و بررسی تست:

فقط عبارت «ب» درست است.

الف) ثابت تعادل کمیتی ترمودینامیکی است که نشانگر پیشرفت واکنش است و نه سرعت آن!

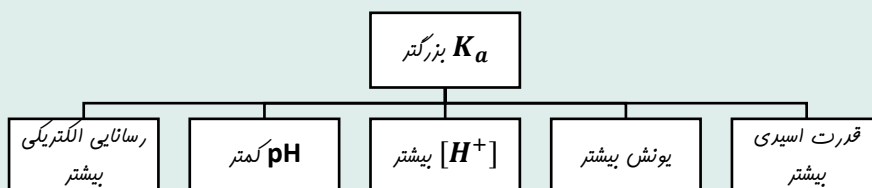
ب) وقتی pH محلولی از محلول دیگر نیم واحد بزرگ‌تر باشد، غلظت OH^- آن محلول $3 = 10^{0.5}$ برابر محلول دیگر است.

پ) pH یک محلول تابع غلظت H^+ آن است و غلظت H^+ تابع غلظت اسید و درجه یونش آن است. پس اگر درجه یونش اسیدی دو برابر اسید دیگری باشد، نمی‌توان گفت که pH آن کمتر است مگر اینکه غلظت اولیه دو اسید برابر باشد.

ت) با حل کردن اسید ضعیف H_2S در آب غلظت H^+ بیشتر از S^{2-} خواهد بود ولی نه دو برابر!

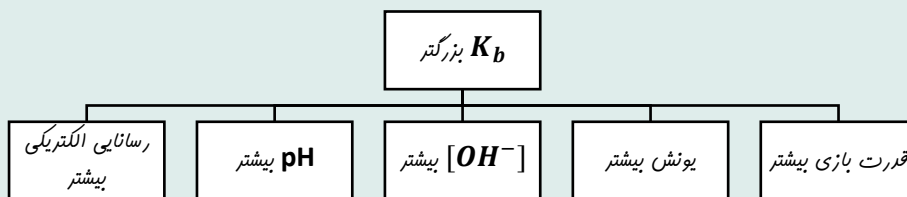
در ستاره:

در دما و غلظت یکسان:





در دما و غلظت یکسان:



۱۱۰ اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید ۰/۰۲ مولار و ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $pH = 1/7$ را مخلوط کنیم، pH محلول نهایی کدام است؟

۲/۴ (۴)

۲/۶ (۳)

۱۱/۴ (۲)

۱۱/۶ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

مخلوط اسید و باز

مبحث سؤال

متوسط

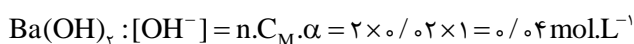
سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

ابتدا مول OH^- باز را حساب می‌کنیم:



$$0.04 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 200 \text{ mL} = 8 \text{ mmol } OH^-$$

سپس مول H^+ اسید را حساب می‌کنیم:

$$pH = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{3/7} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 300 \text{ mL} = 6 \text{ mmol } H^+$$

حالا غلظت OH^- خنثی نشده را حساب می‌کنیم:

$$8 - 6 = 2 \text{ mmol } [OH^-]_{\text{خنثی نشده}} = \frac{2 \text{ mmol}}{500 \text{ mL}} = 4 \times 10^{-3} \quad (200 + 300 = 500)$$

و بعد pH:

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log 4 \times 10^{-3} = 3 - \log 4 = 3 - 0.6 = 2.4$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 2.4 = 11.6$$

در ستاره:

مماسه pH مخلوط چند اسید یا چند باز و یا اسید و باز:

در مخلوط اسیدها:

$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مجموع مول } H^+ \text{ اسیدها}}{\text{مجموع لیتر مملوها}}$$

در مخلوط بازها:

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مجموع مول } OH^- \text{ بازها}}{\text{مجموع لیتر مملوها}}$$

در مخلوط اسیدها و بازها:

$$[H^+ \text{ یا } OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{|\text{مجموع مول } H^+ \text{ اسیدها} - \text{مجموع مول } OH^- \text{ بازها}|}{\text{مجموع لیتر مملوها}}$$





۱۱۱) f تابعی همانی و g تابع ثابت و $f(x) = x$ هر عبارتی ورودی تابع باشد، خروجی تابع نیز همان عبارت خواهد بود و در تابع ثابت $g(x) = k$ هر عبارتی ورودی تابع باشد، خروجی تابع مقدار ثابت k می‌باشد. با این توضیحات، داریم:

کدام است؟ $\frac{f(4)}{g(-2)}$ مقدار $4g(x+3) + 2f(2x+5) = 4x+3$ می‌باشد. (۱) $\frac{7}{16}$ (۲) $-\frac{16}{7}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $-\frac{8}{7}$

گزینه درست ۲ سطح سؤال آسان مبحث سؤال انواع توابع خاص تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در تابع همانی f (یعنی $f(x) = x$) هر عبارتی ورودی تابع باشد، خروجی تابع نیز همان عبارت خواهد بود و در تابع ثابت g (یعنی $g(x) = k$) هر عبارتی ورودی تابع باشد، خروجی تابع مقدار ثابت k می‌باشد. با این توضیحات، داریم:

$$\begin{cases} f(2x+5) = 2x+5 \\ g(x+3) = k \end{cases} \rightarrow 4g(x+3) + 2f(2x+5) = 4x+3 \rightarrow 4k + 2(2x+5) = 4x+3 \rightarrow 4k + 4x + 10 = 4x + 3$$

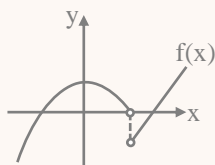
$$\rightarrow 4k = -7 \rightarrow k = -\frac{7}{4} \rightarrow g(x) = -\frac{7}{4}$$

در آخر مقدار کسر $\frac{f(4)}{g(-2)}$ را مشخص می‌کنیم:

$$\frac{f(4)}{g(-2)} = \frac{4}{-\frac{7}{4}} = -\frac{16}{7}$$

f همانی است
g ثابت است

۱۱۲) نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است. دامنه تابع $y = \frac{x-1}{f(x)}$ شامل چند عدد حقیقی نمی‌باشد؟

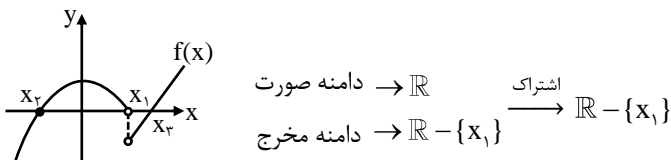


- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال دامنه تابع، تابع پایه تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

برای تعیین دامنه تعریف تابع، ابتدا دامنه صورت و مخرج کسر را مشخص کرده و بین آن‌ها اشتراک می‌گیریم. داریم:



حال از اشتراک دامنه صورت و مخرج کسر، ریشه‌های مخرج کسر را کنار می‌گذاریم. برای تعیین ریشه‌های مخرج (یعنی $f(x) = 0$) کافی است بررسی کنیم نمودار f محور x ها را در چند نقطه قطع می‌کند. داریم:

$$f(x) = 0 \rightarrow x_1, x_2 \rightarrow \text{ریشه } 2$$

$$\rightarrow D_y = \mathbb{R} - \{x_1, x_2, x_3\}$$

پس دامنه تعریف تابع، شامل سه عدد حقیقی نمی‌باشد.





۱۱۳ اگر دامنه دو تابع $f(x) = \sqrt{[x+2]+[1-x]}$ و $g(x) = \frac{x+3}{x^2+ax+1}$ مساوی هم باشند، حدود a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است)

$|a| > 2$ (۴)

$|a| < 2$ (۳)

$|a| > 1$ (۲)

$|a| < 1$ (۱)

۰ یا ۱

تعداد تست معمول در کنکور

دامنه تعریف تابع گویا و گنگ

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

ابتدا دامنه تابع f را به دست می‌آوریم. برای این منظور عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار می‌دهیم. داریم:

$$[x+2]+[1-x] = \underbrace{[x]+[-x]}_{-1 \text{ یا } 0} + 3 = 3 \text{ یا } 2$$

می‌دانیم که $[x]+[-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ بنابراین عبارت زیر رادیکال ۲ یا ۳ است و در تمام اعداد حقیقی زیر رادیکال مثبت و تعریف شده می‌شود.

بنابراین دامنه تابع f برابر \mathbb{R} می‌باشد. پس دامنه تعریف تابع g نیز باید برابر \mathbb{R} باشد. اگر تابع گویای g دامنه \mathbb{R} داشته باشد، به این معنی است که مخرج آن فاقد ریشه حقیقی است. پس Δ مخرج باید کوچک‌تر از صفر باشد، داریم:

$$\Delta = a^2 - 4(1)(1) < 0 \rightarrow a^2 - 4 < 0 \rightarrow -2 < a < 2 \rightarrow |a| < 2$$

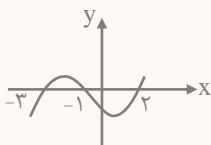
درستنامه:

۱. برای تعیین دامنه تعریف توابع گویا، کافی است از \mathbb{R} ریشه‌های مخرج را حذف کرده و کنار بگذاریم.

$$D_{\text{تابع گویا}} = \mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$$

۲. برای تعیین دامنه تعریف توابع رادیکالی با فرجه زوج، کافی است عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهیم.

۱۱۴ شکل زیر نمودار تابع $f(x+3)$ را نشان می‌دهد. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{xf(2-x)}$ شامل چند عدد صحیح است؟



۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

بی‌شمار (۴)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

دامنه تابع و تبدیل توابع

مبحث سؤال

دشوار

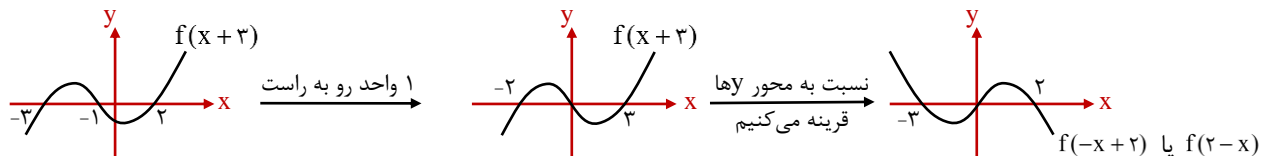
سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

ابتدا نمودار تابع $f(x+2)$ را رسم می‌کنیم. برای این منظور باید نمودار $f(x+3)$ را ۱ واحد به راست انتقال دهیم. حال اگر به جای x در تابع $f(2+x)$ ، $-x$ قرار دهیم، ضابطه تابع $f(2-x)$ به دست می‌آید. داریم:



حال برای تعیین دامنه تعریف تابع $g(x) = \sqrt{xf(2-x)}$ ، کافی است نامعادله $xf(2-x) \geq 0$ را حل کنیم. برای حل نامعادله باید جدول تعیین علامت عبارت $xf(2-x)$ را رسم کنیم. برای این منظور همه ریشه‌ها و نوعشان را در هر دو عبارت x و $f(2-x)$ مشخص کرده و آن‌ها را به ترتیب صعودی، در جدول قرار می‌دهیم. داریم:





$$x \times f(2-x) = 0 \rightarrow \begin{cases} \text{ساده } x = 0 \\ \text{با توجه به نمودار } f(2-x) = 0 \rightarrow x = -3, x = 0, x = 2 \end{cases}$$

		ساده مضاعف ساده				
x		$-\infty$	-3	0	2	$+\infty$
$xf(2-x)$		-	+	+	+	-
		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

$$\rightarrow D_{g(x)} = [-3, 2]$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم، دامنه تعریف تابع $g(x)$ شامل ۶ عدد صحیح است.

۱۱۵ دو تابع $f(x) = \frac{2}{x-1}$ و $g(x) = \frac{2x-c}{x^2-ax+b}$ مساوی هم هستند. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال تساوی دو تابع، تابع پایه تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

چون دامنه تعریف تابع f به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{1\}$ است، پس نتیجه می‌گیریم که دامنه تعریف تابع g هم شامل $x=1$ نمی‌باشد. برای این منظور باید $x=1$ ریشه مضاعف مخرج کسر g باشد. داریم:

$$g \text{ مخرج کسر } = (x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 = x^2 - ax + b \rightarrow \begin{cases} -a = -2 \rightarrow a = 2 \\ b = 1 \end{cases}$$

یا

$$\text{مقدار ریشه مضاعف } = 1 \rightarrow -\frac{-a}{2} = 1 \rightarrow a = 2 \xrightarrow{x=1 \text{ را قرار می‌دهیم}} x^2 - 2x + b = 0 \rightarrow b = 1$$

برای تساوی دو تابع f و g ، باید ضابطه هر دو تابع را مساوی هم قرار دهیم. داریم:

$$f(x) = g(x) \rightarrow \frac{2}{x-1} = \frac{2x-c}{x^2-2x+1} \rightarrow 2 = \frac{2x-c}{x-1} \rightarrow 2(x-1) = 2x-c \rightarrow c=2 \rightarrow a+b+c=2+1+2=5$$

در ستاره:

دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ مساوی هم هستند، هرگاه دامنه آن‌ها یکسان بوده و مقادیر یکسان داشته باشند. به زبان ریاضی دو تابع f و g باهم مساوی اند، اگر:

(۱) $D_f = D_g$

(۲) $f(x) = g(x)$

۱۱۶ برد تابع گویای $f(x) = \frac{x^3-4x}{x^2-2x}$ به صورت $\mathbb{R} - \{a, b\}$ است. $a+b$ کدام است؟

۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تابع گویا و برد آن تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۰

حل و بررسی تست:

برای تعیین برد تابع، ابتدا باید دامنه تعریف تابع را مشخص کرده و سپس ضابطه تابع گویا را ساده کنیم. حال برد تابع ساده شده را با توجه به رسم نمودار آن به دست می‌آوریم:

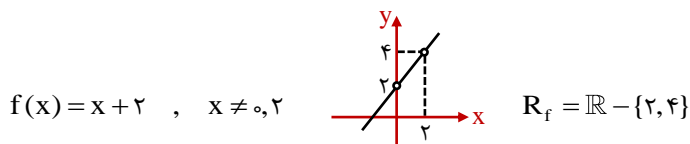




$$\xrightarrow{\text{ریشه‌های مخرج}} x^2 - 2x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \rightarrow D_{f(x)} = \mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\} = \mathbb{R} - \{0, 2\}$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x}{x^2 - 2x} = \frac{\cancel{x}(x-4)}{\cancel{x}(x-2)} = \frac{(x-4)(x+2)}{(x-2)} = x+2$$

برای تعیین برد تابع خطی f ، از روش رسم نمودار کمک می‌گیریم. داریم:



چون در متن تست برد تابع به صورت $\mathbb{R} - \{a, b\}$ داده شده است، پس نتیجه می‌گیریم که $a = 2$ و $b = 4$ بوده و حاصل $a + b = 6$ است.

۱۱۷ بُرد تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x - 2\left[\frac{x-1}{2}\right]}$ کدام بازه است؟

(۴) $[1, \sqrt{3})$

(۳) $[0, \sqrt{2})$

(۲) $[0, 1)$

(۱) $[1, \sqrt{2})$

۱

تعداد تست معمول در کنکور

برد تابع

مبحث سؤال

دشواری

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

ابتدا بُرد عبارت زیر رادیکال را مشخص می‌کنیم. برای اینکه شکل عبارت جزء اعشاری $u - [u]$ را بسازیم، باید $-\frac{1}{2} < u - [u] < \frac{1}{2}$ را کنار x اضافه کرده و در آخر $\frac{1}{2}$ را جمع کنیم:

$$x - 2\left[\frac{x-1}{2}\right] = 2\left(\frac{x}{2} - \left[\frac{x-1}{2}\right]\right) = 2\left(\underbrace{\frac{x}{2} - \frac{1}{2} - \left[\frac{x-1}{2}\right]}_{0 \leq u - [u] < 1}\right) + \frac{1}{2}$$

$$\underbrace{\frac{1}{2} \leq u - [u] + \frac{1}{2} < \frac{3}{2}}_{\times 2 \rightarrow 1 \leq \text{عبارت زیر رادیکال} < 3}$$

چون عبارت زیر رادیکال در بازه $[1, 3)$ قرار دارد، پس جذرش در بازه $[1, \sqrt{3})$ است. پس برد تابع به صورت $[1, \sqrt{3})$ می‌باشد.

$$\rightarrow 1 \leq 2\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{2} - \left[\frac{x-1}{2}\right]\right) + \frac{1}{2} < 3 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} 1 \leq f(x) < \sqrt{3}$$

$$\rightarrow R_f = [1, \sqrt{3})$$

۱۱۸ اگر $f = \{(5, 3), (6, 1), (-1, 4)\}$ و $g = \{(6, 6), (5, 4)\}$ باشد، مجموع اعضای بُرد تابع $\frac{f}{g}$ کدام است؟

(۴) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{5}{4}$

(۲) $\frac{7}{4}$

(۱) $\frac{15}{8}$

۱

تعداد تست معمول در کنکور

اعمال جبری در توابع، تابع پایه

مبحث سؤال

آسان

سطح سؤال

۳

گزینه درست





حل و بررسی تست:

چون دامنه تابع $g - 2f$ ، مجموعه $\{5, 6\}$ است، پس قطعاً اشتراک دامنه دو تابع f و g ، دو عدد 5 و 6 می‌باشد. پس در تابع g قطعاً دو زوج مرتب با مؤلفه‌های اول 5 و 6 دیده می‌شود. داریم:

$$g = \{(5, x), (6, y), \dots\} \rightarrow 2f - g = \{(5, \underbrace{2(3) - x}_4), (6, \underbrace{2(1) - y}_6)\} \rightarrow \begin{cases} 6 - x = 4 \rightarrow x = 2 \\ 2 - y = 6 \rightarrow y = -4 \end{cases} \rightarrow g = \{(5, 2), (6, -4)\}$$

با داشتن نقاط g ، تابع $\frac{f}{g}$ را می‌سازیم. داریم:

$$\frac{f}{g} = \{(5, \frac{3}{2}), (6, \frac{1}{-4})\} \rightarrow R_{\frac{f}{g}} = \{\frac{3}{2}, -\frac{1}{4}\} \rightarrow \text{مجموع اعضای برد} = \frac{3}{2} - \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

نقطه $A(2, -4)$ روی تابع $y = f(\frac{x}{3} - 1)$ است. نقطه نظیر آن روی تابع $g(x) = |f(x+3)|$ به صورت $A'(\alpha, \beta)$ باشد، حاصل $\alpha\beta$ کدام است؟ ۱۱۹

گزینه درست؟

- (۱) -6 (۲) 6 (۳) -12 (۴) 12

تعداد تست معمول در کنکور: ۱ مبحث سؤال: تبدیل نمودار توابع دشوار سطح سؤال: ۳ گزینه درست: ۳

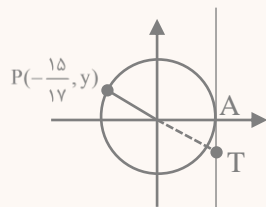
حل و بررسی تست:

ابتدا چون نقطه $A(2, -4)$ روی تابع $y = f(\frac{x}{3} - 1)$ واقع است، اگر مختصات آن را در ضابطه تابع قرار دهیم، به راحتی به این نتیجه می‌رسیم که $f(0) = -4$ است. پس نقطه $A_1(0, -4)$ ، نقطه نظیر A روی تابع $y = f(x)$ می‌باشد. حال نظیر نقطه A_1 را روی تابع $f(x+3)$ پیدا می‌کنیم. عرض نقطه A_1 را ثابت نگه داشته و از طول آن 3 واحد کم می‌کنیم. پس نقطه $A_2(-3, -4)$ ، نظیر نقطه A_1 روی تابع $f(x+3)$ می‌باشد. در آخر اگر عرض نقطه A_2 را قرینه کنیم، نظیر نقطه A_2 را روی نمودار تابع $g(x) = |f(x+3)|$ مشخص می‌کنیم. پس نقطه $A'(-3, 4)$ نظیر نقطه A_2 روی نمودار g خواهد بود. داریم:

$$A(2, -4) \in y = f(\frac{x}{3} - 1) \xrightarrow[\frac{g(x) = |f(x+3)|}{\text{نظیر نقطه } A \text{ روی تابع}}]{} A'(-3, 4) \in g(x) = |f(x+3)|$$

$$\rightarrow \begin{cases} \alpha = -3 \\ \beta = 4 \end{cases} \rightarrow \alpha \cdot \beta = -12$$

با توجه به دایره مثلثاتی زیر، طول پاره خط AT کدام است؟ ۱۲۰

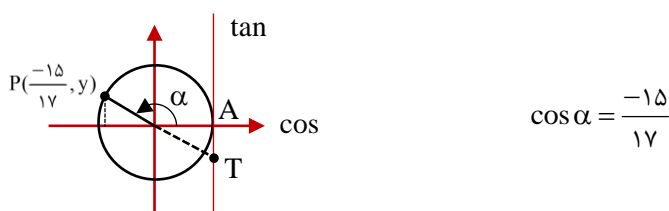


- (۱) $\frac{8}{17}$ (۲) $\frac{15}{17}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{12}{15}$

تعداد تست معمول در کنکور: ۱ دایره مثلثاتی مبحث سؤال: آسان سطح سؤال: ۳ گزینه درست: ۳

حل و بررسی تست:

با توجه به طول نقطه P در دایره مثلثاتی درمی‌یابیم که:



$$\cos \alpha = \frac{-15}{17}$$

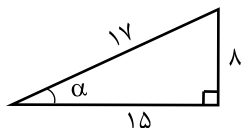




با کمی دقت به دایره مثلثاتی، چون نقطه T روی محور تنازنت قرار دارد، داریم:

$$AT = |\tan \alpha|$$

حال برای به دست آوردن $\tan \alpha$ به کمک مثلث‌های فیثاغورسی، نسبت مثلثاتی $\tan \alpha$ را در مثلث زیر به دست می‌آوریم. داریم:



$$\alpha \in \text{ناحیه دوم} \rightarrow \tan \alpha = -\frac{8}{15} \rightarrow AT = |\tan \alpha| = \left| -\frac{8}{15} \right| = \frac{8}{15}$$

۱۲۱ به ازای چند مقدار صحیح a تابع $f = \{(\sqrt{5}, 2a-3), (2, 4-a), (3, a+2), (4, 6)\}$ صعودی است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

یکنوایی توابع

مبحث سؤال

آسان

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

ابتدا در تابع f نقاط را به ترتیبی قرار می‌دهیم که از چپ به راست، مؤلفه‌های اول افزایش یابند. حال برای آنکه تابع f صعودی باشد، باید مؤلفه‌های دوم (مقدار تابع) افزایش یافته یا ثابت بماند. پس می‌نویسیم:

مؤلفه‌های اول (یعنی x) افزایش یابد

$$f = \{(2, 4-a), (\sqrt{5}, 2a-3), (3, a+2), (4, 6)\} \rightarrow \begin{cases} 4-a \leq 2a-3 \\ 2a-3 \leq a+2 \\ a+2 \leq 6 \end{cases}$$

مقادیر تابع (یعنی مؤلفه‌های دوم یا y) افزایش یافته یا ثابت بماند

$$\begin{cases} 2a-3 \geq 4-a \\ a+2 \geq 6 \end{cases}$$

$$\frac{7}{3} \leq a \leq 4 \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = 3, 4$$

۱۲۲ اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع $y = -2ax^2 + (1-2a)x - 3$ در آن اکیداً نزولی است، بازه $[\frac{1}{4}, +\infty)$ باشد، عرض رأس سهمی

کدام است؟

-۳ (۴)

$-\frac{23}{8}$ (۳)

۳ (۲)

$-\frac{33}{8}$ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

یکنوایی توابع

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

چون بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع $y = -2ax^2 + (1-2a)x - 3$ در آن اکیداً نزولی باشد، بازه $[\frac{1}{4}, +\infty)$ است، پس نتیجه می‌گیریم قطعاً تابع درجه دوم

رو به پایین بوده و طول رأس سهمی برابر با $x_S = \frac{1}{4}$ است. داریم:

$$-2a < 0 \xrightarrow{\div (-2)} a > 0$$

$$x_S = \frac{1}{4} = \frac{1-2a}{2(-2a)} \rightarrow \frac{1-2a}{-4a} = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1-2a}{4a} = \frac{1}{4} \rightarrow 1-2a = a \rightarrow 4a = 1$$





$$\rightarrow a = \frac{1}{4} \rightarrow y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - 3$$

حال عرض رأس سهمی را از فرمول $y_S = -\frac{\Delta}{4a}$ یا قرار دادن طول رأس سهمی، به دست می‌آوریم:

$$y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{\frac{1}{4} - 6 = -\frac{23}{4}}{4(-\frac{1}{2})} = \frac{-\frac{23}{4}}{2} = -\frac{23}{8}$$

یا

$$x_S = \frac{1}{2} \rightarrow y_S = y\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\right) - 3 = -\frac{1}{8} + \frac{1}{4} - 3 = -\frac{23}{8}$$

در ستاره:

۱. تابع $y = ax^2 + bx + c$ در حالت کلی یکنوا نیست. در صورتی که دامنه را محدود کنیم، یکنوا می‌شود. اگر دامنه به صورت $(-\infty, x_s]$ یا $[x_s, +\infty)$ و یا هر زیرمجموعه‌ای از این بازه‌ها باشد، تابع درجه ۲ یکنوا می‌شود. (یعنی طول رأس سهمی درون بازه نباشد).

۲. طول رأس سهمی برابر با $x_s = -\frac{b}{2a}$ است. برای به دست آوردن y_s کافی است x_s را در معادله جایگزین کنیم و یا از رابطه $y_s = -\frac{\Delta}{4a}$ استفاده نماییم.

۱۲۳ اگر $f(x) = \begin{cases} -\sqrt{x-a} & , x > 1 \\ x^2 + ax + 1 & , x \leq 1 \end{cases}$ اکیداً یکنوا باشد، جمع مقادیر صحیح a کدام است؟

۱) -۵ ۲) -۷ ۳) -۹ ۴) -۶

گزینه درست ۳ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال یکنوایی توابع تعداد تست معمول در کنکور ۱

مل و بررسی تست:

چون ضابطه اول اکیداً نزولی است. پس باید ضابطه دوم، یعنی $y = x^2 + ax + 1$ در فاصله $x \leq 1$ اکیداً نزولی باشد. برای این منظور باید طول رأس سهمی درون این بازه نباشد. پس داریم:

$$\rightarrow -\frac{a}{2} < 1 \rightarrow -\frac{a}{2} \geq 1 \xrightarrow{x=2} a \leq -2$$

برد دو ضابطه را در دامنه‌های آن‌ها مشخص می‌کنیم. چون هر دو ضابطه اکیداً نزولی هستند، پس به ترتیب عکس دامنه، بردهایشان را به دست می‌آوریم:

$$R_1 = (-\infty, -7-a) \quad R_2 = [2+a, +\infty) \quad R_1 \cap R_2 = \emptyset \rightarrow -7-a \leq 2+a \rightarrow 2a \geq -9 \rightarrow a \geq -\frac{9}{2}$$

پس محدوده a به صورت $-\frac{9}{2} \leq a \leq -2$ بوده که مجموع مقادیر صحیح a برابر است با:

$$a \in \mathbb{Z} \rightarrow a = -2, -3, -4 \rightarrow \text{مجموع مقادیر صحیح } a = -2 + (-3) + (-4) = -9$$

در ستاره:

برای اینکه تابع f اکیداً یکنوا باشد، باید هر دو ضابطه اکیداً صعودی یا هر دو ضابطه، اکیداً نزولی بوده و بردهایشان با هم اشتراکی نداشته باشند.





۱۲۴ اگر $f(x) = 3x - |2x - 1|$ و $g(x) = kx - f(x)$ و تابع g اکیداً یکنوا نباشد، چند مقدار صحیح برای k وجود دارد؟
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال یکنوایی توابع تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا ضابطه تابع $g(x)$ را تشکیل می‌دهیم. داریم:

$$g(x) = kx - f(x) = kx - (3x - |2x - 1|) = \begin{cases} kx - (x + 1) = (k - 1)x - 1, & x \geq \frac{1}{2} \\ kx - (5x - 1) = (k - 5)x + 1, & x < \frac{1}{2} \end{cases}$$

برای اینکه تابع فوق یکنوا نباشد، باید شیب دو خط هم‌علامت نباشند. برای این منظور ضرب شیب‌ها را منفی قرار می‌دهیم. داریم:

$$(k - 1)(k - 5) < 0 \rightarrow 1 < k < 5 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 2, 3, 4$$

اگر $k = 5$ یا $k = 1$ باشد، قسمتی از تابع، خطی افقی خواهد شد (تابع ثابت) و در این صورت تابع یکنواست ولی اکیداً یکنوا نیست. پس $k = 5$ و $k = 1$ نیز جواب است و برای k پنج مقدار صحیح وجود دارد.

۱۲۵ اگر $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$ و $f^{-1}(x)$ وارون آن باشد، تابع $g(x) = |f^{-1}(x)|$ روی $(-\infty, b]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار b کدام است؟

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

گزینه درست ۴ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال تابع وارون و تابع درجه ۳ و یکنوایی تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

تابع $f(x)$ را می‌توانیم به راحتی با اتحاد مکعب دوجمله‌ای به صورت زیر تبدیل کنیم. داریم:

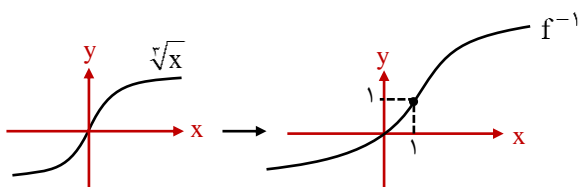
$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + 1 = (x - 1)^3 + 1 \rightarrow f(x) = (x - 1)^3 + 1$$

حال بعد از ساده کردن ضابطه f ، ضابطه وارون آن را به دست می‌آوریم. داریم:

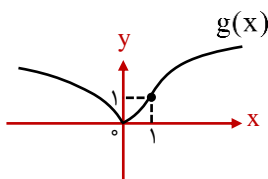
$$y = (x - 1)^3 + 1 \rightarrow (x - 1)^3 = y - 1 \xrightarrow{\sqrt[3]{\quad}} x - 1 = \sqrt[3]{y - 1} \rightarrow x = \sqrt[3]{y - 1} + 1$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ و } y} y = f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x - 1} + 1$$

تابع f^{-1} را به روش انتقال از روی تابع $y = \sqrt[3]{x}$ رسم می‌کنیم (یک واحد رو به راست و یک واحد رو به بالا). داریم:



در آخر با داشتن نمودار تابع $f^{-1}(x)$ ، نمودار تابع $g(x) = |f^{-1}(x)|$ را رسم می‌کنیم. داریم:



این تابع روی بازه $(-\infty, 0]$ تابعی اکیداً نزولی است و حداکثر مقدار b برابر صفر است.





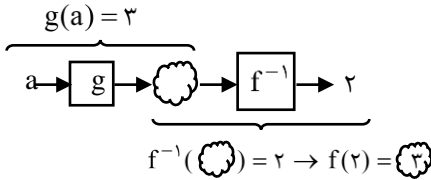
۱۲۶ اگر $f = \{(2, 3), (3, a), (5, 6), (4, -1)\}$ و $g(x) = 2x + \sqrt{x}$ و $(f^{-1} \circ g)(a) = 2$ باشد، مجموع اعضای دامنه f^{-1} کدام است؟

۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴)

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال ترکیب توابع و وارون توابع تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

حل و بررسی تست:

با داشتن $(f^{-1} \circ g)(a) = 2$ ، می‌توانیم ماشین زیر را رسم کنیم. داریم:



برای تحلیل این ماشین، باید از راست به چپ حرکت کنیم. به راحتی پی می‌بریم که $f^{-1}(\text{cloud}) = 2$ است. پس برای تعیین cloud ، کافی است جای ورودی و خروجی f^{-1} را عوض کنیم. داریم:

$$f(2) = \text{cloud} \rightarrow f(2) = 3 \rightarrow \text{cloud} = 3$$

حال باید به این موضوع پی ببریم که به ازای چه مقدار a ، حاصل $g(a) = 3$ می‌باشد. داریم:

$$g(a) = 3 \rightarrow 2a + \sqrt{a} = 3 \rightarrow 2a + \sqrt{a} - 3 = 0 \xrightarrow[\text{تغییر متغیر}]{\sqrt{a}=t} 2t^2 + t - 3 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب} = 0} \begin{cases} t = \sqrt{a} = 1 \rightarrow a = 1 \\ t = \sqrt{a} = -\frac{3}{2} \text{ غفق} \end{cases}$$

$$f = \{(2, 3), (3, 1), (5, 6), (4, -1)\} \rightarrow f^{-1} = \{(3, 2), (1, 3), (6, 5), (-1, 4)\}$$

$$\rightarrow D_{f^{-1}} = \{x \mid (x, y) \in f^{-1}\} = \{3, 1, 6, -1\} \rightarrow f^{-1} \text{ دامنه} = 3 + 1 + 6 + (-1) = 9$$

۱۲۷ اگر $f(x) = x^2 - x - 2$ و $(f \circ g)(x) = x^2 + x - 2$ باشند، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای $g(2)$ کدام است؟

۱۲ (۴) -۱۲ (۳) ۶ (۲) -۶ (۱)

گزینه درست ۱ سطح سؤال آسان مبحث سؤال ترکیب توابع تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

با داشتن ضابطه $f(x)$ ، ابتدا خودمان ضابطه $(f \circ g)(x)$ را تشکیل داده و سپس با ضابطه داده شده برابر قرار می‌دهیم. داریم:

$$f(g(x)) = g^2(x) - g(x) - 2 \rightarrow g^2(x) - g(x) = x^2 + x - 2$$

$$f(g(x)) = x^2 + x - 2$$

حال برای محاسبه مقدار $g(2)$ ، کافی است در معادله بالا، به جای x عدد ۲ قرار دهیم:

$$g^2(2) - g(2) = 4 + 2 \rightarrow g^2(2) - g(2) - 6 = 0 \xrightarrow{g(2)=t} t^2 - t - 6 = 0$$

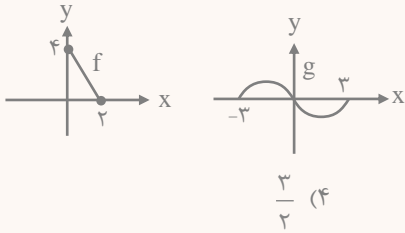
$$\rightarrow P = -6 = \text{حاصل ضرب مقادیر ممکن} = g(2) = \text{حاصل ضرب ریشه‌ها}$$





۱۲۸

نمودار توابع f و g به صورت‌های زیر می‌باشد. اگر دامنه $g \circ f$ به صورت $[a, b]$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟



۲ (۱)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۴)

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ترکیب توابع

ترکیب توابع

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

برای تعیین دامنه تابع $g \circ f$ باید از فرمول زیر بهره بگیریم. داریم:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

نمودار f ، تابعی خطی با شیب -2 و عرض از مبدأ 4 است. بنابراین ضابطه تابع f به صورت $f(x) = -2x + 4$ می‌باشد. همچنین از روی نمودار توابع f و g پی می‌بریم که $D_f = [0, 2]$ و $D_g = [-3, 3]$ است. پس داریم:

$$D_{g \circ f} = \{x \in [0, 2] \mid (-2x + 4) \in [-3, 3]\} = \{0 \leq x \leq 2 \mid -3 \leq -2x + 4 \leq 3\} = \{0 \leq x \leq 2 \mid \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{7}{2}\} = \left[\frac{1}{2}, 2\right]$$

پس حاصل $b - a$ برابر است با:

$$\begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = 2 \end{cases} \rightarrow b - a = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

در ستاره:

دامنه تابع مرکب $g \circ f$ ، مجموعه X هایی است که هم‌زمان در دو شرط زیر صدق کنند:

۱. x در دامنه f قرار داشته باشد.

۲. $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشد.

به زبان ریاضی، داریم:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

و به صورت مشابه، دامنه تابع $f \circ g$ به صورت زیر تعریف می‌شود. داریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

۱۲۹

اگر $f(x) = x^2 - 2x$ و $g(x) = \sqrt{1-x}$ باشد، برد $g \circ f$ به صورت $[a, b]$ است. $a + b$ کدام است؟

۲ (۱)

$\sqrt{2}$ (۲)

۳ (۳)

$\sqrt{3}$ (۴)

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ترکیب توابع

ترکیب توابع

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱





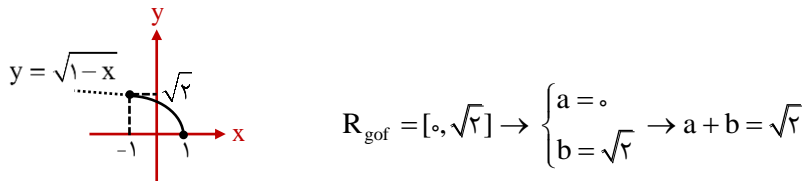
حل و بررسی تست:

برای تعیین برد تابع $g \circ f$ ، باید برد تابع اصلی g را با دامنه‌ای که در حقیقت اشتراک برد تابع فرعی f با دامنه‌اش است، به دست آوریم. تابع f یک سهمی رو به بالا و کمترین مقدار آن -1 است. پس برد آن $[-1, +\infty)$ می‌باشد. داریم:

$$\begin{aligned} & \text{با توجه به رسم} \rightarrow R_f = [-1, +\infty) \\ & x = \frac{-b}{2a} = 1 \rightarrow y_{\min} = (1)^2 - 2(1) = -1 \end{aligned}$$

از طرفی دامنه تابع g به صورت $(1-x \geq 0 \rightarrow x \leq 1)$ می‌باشد. حال اشتراک برد تابع f و دامنه تابع g را به دست می‌آوریم. داریم:
 $R_f \cap D_g = [-1, 1]$
بنابراین باید برد (یا مقادیر) تابع g را در بازه $[-1, 1]$ مشخص کنیم. چون g یک تابع اکیداً نزولی است، (به ترتیب عکس این دامنه) برد $[0, \sqrt{2}]$ به دست می‌آید. پس برد تابع $g \circ f$ ، به صورت $[0, \sqrt{2}]$ می‌باشد.

تذکره: با توجه به رسم نمودار تابع $g(x) = \sqrt{1-x}$ به ازای $-1 \leq x \leq 1$ ، برد آن را می‌توانیم محاسبه نماییم.



در ستاره:

اگر ضابطه دو تابع f و g معلوم باشد و بفهیم برد تابع $g \circ f$ را مشخص کنیم، اگر ضابطه تابع $g \circ f$ قابل رسم باشد، برد را به راحتی مشخص می‌کنیم. ولی اگر ضابطه تابع $g \circ f$ قابل رسم نباشد، کافی است برای تعیین برد تابع $g \circ f$ ، تابع فاربی g قابل رسم باشد. کافی است نمودار تابع g را رسم کرده و در برد تابع داخلی f ، که همان دامنه تابع فاربی g است، برش بزنیم و با روش رسم نمودار، برد تابع $g \circ f$ را مشخص نماییم.

۱۳۰) تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1 & x > 0 \\ 2x - b & x < 0 \end{cases}$ داده شده است. اگر نقاط $A(1, 3)$ و $B(-5, -2)$ روی نمودار تابع وارون آن باشند، دامنه $f \circ f^{-1}(x)$

شامل چند عدد صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه درست ۳ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال تابع وارون تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

چون نقاط $A(1, 3)$ و $B(-5, -2)$ روی f^{-1} هستند، پس نقاط $A'(3, 1)$ و $B'(-2, -5)$ روی نمودار تابع $f(x)$ خواهند بود. بنابراین:

$$A'(3, 1) \in f \xrightarrow{\text{ضابطه اول}} a(3)^2 + 1 = 1 \rightarrow a = 1$$

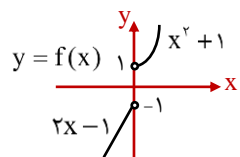
$$B'(-2, -5) \in f \xrightarrow{\text{ضابطه دوم}} -4 - b = -5 \rightarrow b = 1$$

با داشتن $a = 1$ و $b = 1$ ، ضابطه تابع $f(x)$ به صورت $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x > 0 \\ 2x - 1 & x < 0 \end{cases}$ است. حال برای تعیین دامنه تعریف تابع $f \circ f^{-1}(x)$ ، می‌دانیم

$D_{f \circ f^{-1}} = D_{f^{-1}}$ می‌باشد و $D_{f^{-1}} = R_f$ است. بنابراین با تعیین برد تابع f ، دامنه $f \circ f^{-1}$ به دست می‌آید. با رسم نمودار تابع $f(x)$ ، پی می‌بریم که در

برد تابع f اعداد صحیح -1 و 0 و 1 وجود ندارد. پس دامنه تابع $f \circ f^{-1}(x)$ شامل ۳ عدد صحیح نمی‌باشد.





$$\rightarrow R_{f(x)} = (-\infty, -1) \cup (1, +\infty) = \mathbb{R} - [-1, 1]$$

درسنامه:

اگر تابع f را با وارون فودش (یعنی تابع f^{-1}) ترکیب کنیم، تابع همانی به‌دست می‌آید.

$$(f^{-1} \circ f)(x) = f^{-1}(f(x)) = x, \quad x \in D_f$$

$$(f \circ f^{-1})(x) = f(f^{-1}(x)) = x, \quad x \in D_{f^{-1}} \text{ یا } R_f$$

۱۳۱) نقطه برخورد منحنی $f(x) = x^3 + 2x - 2$ با تابع وارونش را نقطه M می‌نامیم. مجموع طول و عرض نقطه M کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

-۴ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

تابع وارون

مبحث سؤال

آسان

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

چون تابع $f(x) = x^3 + 2x - 2$ اکیداً صعودی است، پس محل برخورد نمودار تابع f و وارونش، قطعاً روی خط $y = x$ است. پس برای تعیین نقطه برخورد f و f^{-1} ، کافی است ضابطه تابع f را با خط $y = x$ قطع دهیم:

$$f(x) = x \rightarrow x^3 + 2x - 2 = x \rightarrow x^3 + x - 2 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب} = 0} x = 1 \rightarrow M(1, 1)$$

پس مجموع طول و عرض نقطه M برابر است با:

$$M \text{ مجموع طول و عرض نقطه } = 1 + 1 = 2$$

۱۳۲) اگر $0 < \frac{2 \sin \alpha - 1}{\sin \alpha - 1} < 1$ باشد، کمان α در کدام فاصله می‌تواند قرار گیرد؟

(۴) $(\frac{\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}) - \{\frac{\pi}{2}\}$

(۳) $(\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}) - \{\frac{\pi}{2}\}$

(۲) $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}) - \{\frac{\pi}{2}\}$

(۱) $(\frac{\pi}{8}, \frac{7\pi}{8})$

۱ یا ۰

تعداد تست معمول در کنکور

دایره مثلثاتی

مبحث سؤال

دشوار

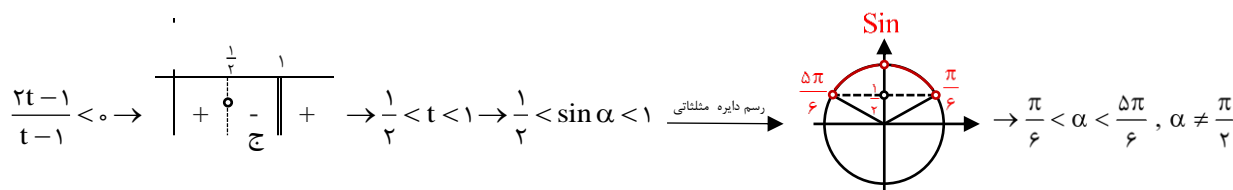
سطح سؤال

۲

گزینه درست

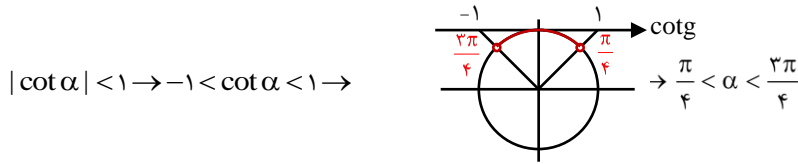
حل و بررسی تست:

برای تعیین حدود α از نامعادله $0 < \frac{2 \sin \alpha - 1}{\sin \alpha - 1} < 1$ ، از روش متغیر $\sin \alpha = t$ استفاده کرده و حدود t را تعیین می‌کنیم:





از طرفی برای حل نامعادله $|\cot \alpha| < 1$ ، باز هم از دایره مثلثاتی بهره می‌گیریم:



از اشتراک جواب هر دو نامعادله بازه $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right) - \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$ به دست می‌آید.

۱۳۳ ساده شده عبارت $A = \frac{\sin^2(\pi + \theta) - \cos^2(\theta - 3\pi)}{1 + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right)\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right)}$ کدام است؟

۴ $-\sin \theta - \cos \theta$

۳ $\cos \theta - \sin \theta$

۲ $\sin \theta + \cos \theta$

۱ $\sin \theta - \cos \theta$

۲

تعداد تست معمول در کنکور

نسبت‌های تکمیلی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

با توجه به روابط مثلثاتی عبارت‌های صورت و مخرج را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \sin(\pi + \theta) = -\sin \theta, & \cos(\theta - 3\pi) = \cos(3\pi - \theta) = \cos(\pi + \pi - \theta) = \cos(\pi - \theta) = -\cos \theta \\ \cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\sin \theta, & \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = -\cos \theta \end{cases}$$

بنابراین A به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$A = \frac{(-\sin \theta)^2 - (-\cos \theta)^2}{1 + (-\sin \theta)(-\cos \theta)} = \frac{\cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{1 + \sin \theta \cos \theta}$$

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر، صورت را باز می‌کنیم:

$$A = \frac{(\cos \theta - \sin \theta)(\cos^2 \theta + \sin \theta \cos \theta + \sin^2 \theta)}{1 + \sin \theta \cos \theta} = \frac{(\cos \theta - \sin \theta)(1 + \sin \theta \cos \theta)}{(1 + \sin \theta \cos \theta)} = \cos \theta - \sin \theta$$

$$A = \cos \theta - \sin \theta$$

در ستاره:

۱. اگر در زاویه‌ای π دیره شود (یعنی زوایای $\pi \pm \alpha$)، برای تعیین نسبت‌های مثلثاتی، کافی است به این نکته توجه کنیم که نسبت مثلثاتی عوض نمی‌شود. تنها نکته‌ای که باید به آن توجه کنیم این است که براساس ناهیه‌ای که زاویه $\pi - \alpha$ و $\pi + \alpha$ (یعنی ناهیه دوم و سوم) در آن قرار دارد، علامت نسبت مثلثاتی را مشخص کنیم و اگر علامت این نسبت منفی بود، پشت نسبت‌های مثلثاتی زاویه α (که همگی مثبت هستند)، یک منفی قرار دهیم. در غیر این صورت همان نسبت را برای زاویه α می‌نویسیم.

۲. اگر در زاویه‌ای $\frac{\pi}{2}$ یا $\frac{3\pi}{2}$ دیره شود (یعنی زوایای $\frac{\pi}{2} \pm \alpha$ و $\frac{3\pi}{2} \pm \alpha$)، برای تعیین نسبت مثلثاتی \sin و \cos ابتدا نسبت مثلثاتی را عوض می‌کنیم، سپس براساس ناهیه‌ای که این زاویه در آن قرار دارد، فودمان علامت مورد نظر برای آن نسبت مثلثاتی را مشخص کرده و اگر علامت این نسبت منفی بود، پشت نسبت مثلثاتی دیگر برای زاویه α ، یک منفی قرار می‌دهیم.





۱۳۴ اگر $\tan 15^\circ = m$ باشد، مقدار عبارت $\frac{2\sin(105^\circ) + \cos(-255^\circ)}{\sin(165^\circ) + \cos(435^\circ)}$ بر حسب m کدام است؟

- (۱) $\frac{2-m}{2m}$ (۲) $\frac{1+m}{2m}$ (۳) $\frac{2m}{1-m}$ (۴) $\frac{2m}{m-1}$

گزینه درست ۱

سطح سؤال

آسان

مبحث سؤال

روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا تک تک جملات مثلثاتی را با فرمول‌های نسبت‌های مثلثاتی زوایای تکمیلی، ساده می‌کنیم:

$$\sin 105^\circ = \sin(90^\circ + 15^\circ) = \cos 15^\circ$$

$$\cos(-255^\circ) = \cos(255^\circ) = \cos(270^\circ - 15^\circ) = -\sin 15^\circ$$

$$\sin 165^\circ = \sin(180^\circ - 15^\circ) = \sin 15^\circ$$

$$\cos(435^\circ) = \cos(360^\circ + 75^\circ) = \cos 75^\circ = \sin 15^\circ$$

حال حاصل کسر صورت تست را مشخص می‌کنیم. دقت کنیم چون $\tan 15^\circ = m$ است، پس $\cot 15^\circ = \frac{1}{m}$ می‌باشد. پس داریم:

$$\frac{2\sin 105^\circ + \cos(-255^\circ)}{\sin 165^\circ + \cos(435^\circ)} = \frac{2\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\sin 15^\circ + \sin 15^\circ} = \frac{2\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{2\sin 15^\circ} = \cot 15^\circ - \frac{1}{2} = \frac{1}{m} - \frac{1}{2} = \frac{2-m}{2m}$$

۱۳۵ اگر $f(x) = 4x + 2$ و $g(x) = \cos(\frac{3x}{4}) + 1$ و دوره تناوب توابع gof و fog به ترتیب T_2 و T_1 باشد، $\frac{T_1}{T_2}$ کدام است؟

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

گزینه درست ۱

سطح سؤال

آسان

مبحث سؤال

تناوب و ترکیب توابع

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

توابع gof و fog را تشکیل داده و دوره تناوب هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} (gof)(x) &= g(f(x)) = \cos\left(\frac{3(4x+2)}{4}\right) + 1 = \cos(6x+3) + 1 \rightarrow T_1 = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \\ (fog)(x) &= f(g(x)) = 4\left(\cos\left(\frac{3x}{4}\right) + 1\right) + 2 = 4\cos\frac{3x}{4} + 6 \rightarrow T_2 = \frac{2\pi}{\frac{3}{4}} = \frac{4\pi}{3} \rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{4\pi}{3}} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

۱۳۶ اگر برد تابع $f(x) = a\sin(mx) + b$ بازه $[4, 8]$ و دوره تناوب آن $\frac{\pi}{4}$ باشد، دوره تناوب تابع $g(x) = \tan\left(\frac{a}{m}x\right) + b$ کدام است؟

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

گزینه درست ۳

سطح سؤال

متوسط

مبحث سؤال

تناوب و نمودارشناسی توابع مثلثاتی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

با توجه به برد تابع f ، بیشترین مقدار تابع ۸ و کمترین مقدار آن ۴ است. بنابراین $|a| + b = 8$ و $-|a| + b = 4$ بوده و داریم:

$$\begin{cases} |a| + b = 8 \\ -|a| + b = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} 2b = 12 \rightarrow b = 6 \rightarrow |a| + 6 = 8 \rightarrow |a| = 2 \rightarrow a = \pm 2$$





دوره تناوب تابع f ، برابر $\frac{\pi}{2}$ است. پس $\frac{2\pi}{|m|} = \frac{\pi}{2}$ بوده و در نتیجه $|m| = 4$ و $m = \pm 4$ است. با معلوم شدن مقدار m ضابطه تابع g به صورت‌های زیر خواهد بود. داریم:

$$g(x) = \tan\left(\frac{1}{4}x\right) + 6 \quad \text{یا} \quad g(x) = \tan\left(-\frac{1}{4}x\right) + 6$$

در آخر دوره تناوب توابع g به‌دست آمده در بالا را محاسبه کرده که برابر با $T = \frac{\pi}{|\pm \frac{1}{4}|}$ است.

در ستاره:

۱. در توابع $f(x) = a \sin(bx) + c$ و $f(x) = a \cos(bx) + c$ بیشترین و کمترین مقدار تابع و دوره تناوب، از فرمول‌های زیر به‌دست می‌آیند:

$$y_{\max} = |a| + c$$

$$y_{\min} = -|a| + c$$

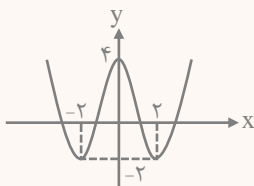
$$\text{دوره تناوب} = T = \frac{2\pi}{|b|}$$

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

۲. در توابع $f(x) = a \tan(bx) + c$ و $f(x) = a \cot(bx) + c$ دوره تناوب از فرمول مقابل به‌دست می‌آید:

۱۳۷

شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = b \cos(c\pi x) - a$ است. مقدار این تابع به ازای $x = \frac{1}{3}$ کدام است؟



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

گزینه درست ۱ | سطح سؤال متوسط | مبحث سؤال نمودارشناسی توابع مثلثاتی | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

از روی نمودار رسم شده به راحتی پی می‌بریم که بیشترین و کمترین مقدار تابع به ترتیب برابر با ۴ و -۲ هستند. از طرفی چون فاصله دو نقطه مینیمم متوالی برابر ۴ واحد است، پس دوره تناوب تابع برابر ۴ می‌باشد. داریم:

$$\begin{cases} y_{\max} = 4 \rightarrow |b| - a = 4 \\ y_{\min} = -2 \rightarrow -|b| - a = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} -2a = 2 \xrightarrow{\div (-2)} a = -1, |b| = 3$$

$$\text{دوره تناوب} = T = 4 \rightarrow \frac{2\pi}{|c\pi|} = 4 \rightarrow \frac{2}{|c|} = 4 \rightarrow |c| = \frac{1}{2}$$

چون در نمودار تابع کسینوسی، نقطه عرض از مبدأ آن ماکزیمم است، پس ضریب پشت کسینوس قطعاً مثبت می‌باشد، پس $b > 0$ خواهد بود. حال با معلوم بودن مقادیر a ، b و c ، ضابطه تابع به‌صورت زیر است:

$$\frac{a=-1, b=3}{|c|=\frac{1}{2}} \rightarrow y = 3 \cos\left(\frac{1}{2}\pi x\right) - 1$$





در آخر مقدار تابع را به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ به دست می‌آوریم:

$$y\left(\frac{\pi}{3}\right) = 3 \cos\left(\frac{1}{2}\pi\left(\frac{\pi}{3}\right)\right) + 1 = 3 \cos \frac{4\pi}{3} + 1 = 3\left(-\frac{1}{2}\right) + 1 = -\frac{1}{2}$$

در ستاره:

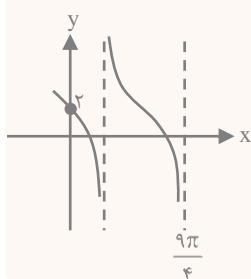
در توابع $f(x) = a \sin(bx) + c$ و $f(x) = a \cos(bx) + c$ ، بیشترین و کمترین مقدار توابع و دوره تناوب از فرمول‌های زیر به دست می‌آیند:

$$y_{\max} = |a| + c$$

$$y_{\min} = -|a| + c$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|}$$

بخشی از نمودار $y = b + \tan(ax)$ به صورت مقابل است. حاصل $a + b$ کدام است؟



$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

$$\frac{5}{2} \quad (4)$$

$$\frac{7}{2} \quad (3)$$

۱ یا ۰

تعداد تست معمول در کنکور

تانزانت

مبحث سؤال

آسان

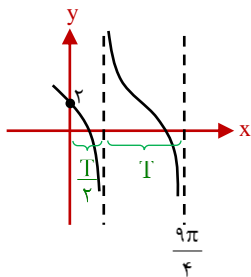
سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

از روی نمودار تابع تانزانت $y = b + \tan(ax)$ پی می‌بریم که فاصله محور y ‌ها و خط $x = \frac{9\pi}{4}$ ، برابر با $T + \frac{T}{2} = \frac{3}{2}$ است.



$$T + \frac{T}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow T = \frac{3}{2} \Rightarrow T = \frac{3\pi}{2} = \frac{\pi}{|a|} \Rightarrow |a| = \frac{2}{3}$$

چون نمودار تابع دارای شاخه‌های اکیداً نزولی است و ضریب پشت تانزانت مثبت است، پس ضریب x کمان باید منفی باشد:

$$|a| = \frac{2}{3} \xrightarrow{a < 0} a = -\frac{2}{3}$$

از طرفی عرض از مبدأ نمودار تابع برابر ۲ است. پس نقطه $(0, 2)$ یکی از نقاط تابع به حساب می‌آید. پس این مختصات را در ضابطه تابع قرار می‌دهیم:

$$(0, 2) \in y \rightarrow 2 = b + \tan 0 \rightarrow b = 2$$

در آخر با معلوم بودن مقادیر $a = -\frac{2}{3}$ و $b = 2$ ، حاصل $a + b$ برابر است با:

$$a + b = -\frac{2}{3} + 2 = \frac{4}{3}$$





۱۳۹ اگر $x - \frac{1}{x} = 3$ و $x^2 + \frac{2}{x^2} = A$ و $x^2 - \frac{1}{x^2} = B$ باشد، مقدار $\frac{\sqrt{13}B}{A-1}$ کدام است؟ ($x > 0$)

- (۱) $\frac{3\sqrt{13}}{7}$ (۲) $\sqrt{13}$ (۳) $\frac{7}{13}$ (۴) $\frac{13}{7}$

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال توان، ریشه و عبارت‌های جبری

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$x - \frac{1}{x} = 3 \rightarrow (x - \frac{1}{x})^2 = 9 \rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 9 \rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 11 \rightarrow 2x^2 + \frac{2}{x^2} = 22 \rightarrow A = 22$$

$$x^2 - \frac{1}{x^2} = (x - \frac{1}{x})(x + \frac{1}{x}) = 3 \underbrace{(x + \frac{1}{x})}_?$$

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = 11 \xrightarrow{+2} x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 13 \xrightarrow{\text{تجزیه}} (x + \frac{1}{x})^2 = 13 \rightarrow x + \frac{1}{x} = \sqrt{13} \rightarrow x^2 - \frac{1}{x^2} = 3(\sqrt{13}) = B$$

$$\frac{\sqrt{13}B}{A-1} = \frac{\sqrt{13}(3\sqrt{13})}{22-1} = \frac{39}{21} = \frac{13}{7}$$

۱۴۰ اگر $A = \frac{1}{\sqrt{x}-1}$ و $B^{-1} = (\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}-1)$ ، حاصل $\frac{A-B}{\sqrt[6]{x^4} + \sqrt[6]{x^2}}$ کدام است؟ ($x > 0$ و $x \neq 1$)

- (۱) A (۲) B (۳) $\frac{A}{B}$ (۴) B^{-1}

حل و بررسی تست:

مخرج کسر A را گویا کرده و B را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} A = \frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1}{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1} = \frac{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1}{x-1} \\ B^{-1} = (\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}-1) = x-1 \rightarrow B = \frac{1}{x-1} \end{cases} \rightarrow A - B = \frac{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1}{x-1} - \frac{1}{x-1} = \frac{\sqrt{x^2} + \sqrt{x}}{x-1}$$

با داشتن مقدار $A - B$ ، حاصل عبارت $\frac{A-B}{\sqrt[6]{x^4} + \sqrt[6]{x^2}}$ را به دست می‌آوریم:

$$\rightarrow \frac{A-B}{\sqrt[6]{x^4} + \sqrt[6]{x^2}} = \frac{A-B}{\sqrt{x^2} + \sqrt{x}} = \frac{\sqrt{x^2} + \sqrt{x}}{\sqrt{x^2} + \sqrt{x}} = \frac{x-1}{\sqrt{x^2} + \sqrt{x}} = \frac{1}{x-1} = B$$





۱۴۱ کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) در کانسار مس، علاوه بر کانه کالکوپیریت، تعدادی کانه فلزی دیگر هم وجود دارد.
- (۲) عیار عنصر مس در برخی از کانسنگ‌های مهم آن به بیش از نود و نه درصد می‌رسد.
- (۳) عملیات کانه‌آرایی ماده معدنی در کارخانه‌های اطراف کشورمان انجام می‌شود.
- (۴) کنسانتره که همان فرایند جداسازی کانی مفید اقتصادی از باطله است، اغلب پرهزینه می‌باشد.

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال فصل ۲ / منابع معدنی

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

حل و بررسی تست:

- در کانسارهای مس، عنصر مس در کالکوپیریت با فرمول شیمیایی (CuFeS_2) و تعدادی کانه دیگر یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) عیار مس در برخی از کانسنگ‌های آن، کمتر از یک درصد است.
 - (۳) عملیات کانه‌آرایی ماده معدنی در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود.
 - (۴) کنسانتره همان کانه جدا شده از کانسنگ می‌باشد.

۱۴۲ علت روزهای طولانی مناطق واقع در نیمکره شمالی در تیرماه کدام است؟

- (۱) چرخش زمین روی مدار دایره‌ای شکل و خلاف عقربه ساعت
- (۲) حرکت زمین به دور خورشید و همچنین به دور خودش
- (۳) فاصله عرض جغرافیایی $23/5$ درجه‌ای شمالی نسبت به مدار استوایی زمین
- (۴) زاویه $23/5$ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال فصل اول / آفرینش کیهان

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

حل و بررسی تست:

- انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید باعث اختلاف مدت‌زمان شب و روز و زاویه تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) چرخش انتقالی روی مدار بیضی شکل است.
 - (۲) حرکت وضعی ربطی به ایجاد فصل‌ها ندارد.
 - (۳) فاصله عرض جغرافیایی $23/5$ درجه‌ای شمالی (مدار رأس‌السرطان) علت گرمای تیرماه نیست.

۱۴۳ ماگمایی با سرعت بسیار کم در حال سرد شدن است، کانسنگ‌های کدام عناصر در این توده سنگ در کنار هم قرار نمی‌گیرند؟

- (۱) نقره - آهن (۲) سزیم - لیتیم (۳) کروم - پلاتین (۴) آهن - نیکل

گزینه درست ۱

سطح سؤال دشوار

مبحث سؤال فصل دوم / منابع معدنی

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

حل و بررسی تست:

- منشأ آهن از کانسنگ‌های ماگمایی است اما منشأ تشکیل نقره از کانسنگ‌های گرمابی می‌باشد. سایر گزینه‌ها، کانسنگ‌های ماگمایی هستند.





۱۴۴

معدن زغال‌سنگی که آثار فراوانی از برگ‌های پهن گیاهان گل‌دار زمان خود را حفظ کرده، احتمالاً متعلق به کدام دوره و دوران زمین‌شناسی است؟

(۱) دونین - مزوزوئیک

(۲) کربنیفر - پالئوزوئیک

(۳) کرتاسه - مزوزوئیک

(۴) کامبرین - سنوزوئیک

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال فصل اول / آفرینش کیهان

تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳

۲-۳

حل و بررسی تست:

طبق شکل کتاب درسی، ظهور گیاهان گل‌دار در دوره کرتاسه از دوران مزوزوئیک بوده و دوره‌های قبل آن فاقد آثار آن هستند.

در ستاره:

آب‌دوران	دوران	دوره	رویدادهای زیستی	میلیون سال قبل
فانروزوئیک	سنوزوئیک	کواترنری	انسان	۶۶
		نئوژن	تنوع پستانداران	
		پالئوژن	انقراض دایناسورها	
	مزوزوئیک	کرتاسه	نخستین گیاهان گل‌دار	۲۵۱
		ژوراسیک	نخستین پرنده	
		تریاس	نخستین پستاندار	
			نخستین دایناسور	
	پالئوزوئیک	پرمن	انقراض گروهی	۵۴۱
		کربنیفر	نخستین خزنده	
		دونین	نخستین دوزیست	
		سیلورین	نخستین گیاهان آونددار	
		اردوویسین	نخستین ماهی‌ها	
		کامبرین	نخستین تریلوبیت	
پرکامبرین	پروتروزوئیک		۲۵۰۰	
		آرکین	۴۰۰۰	
		هادن	۴۶۰۰	





۱۴۵ در ترکیب کدام کانی سیلیکاته زیر، عنصر منیزیم وجود دارد؟

- (۱) فلدسپار پلاژیوکلاز (۲) الیوین (۳) مسکوویت (۴) بازالت

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال فصل دوم / منابع معدنی تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳

حل و بررسی تست:

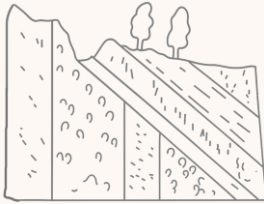
کانی الیوین با فرمول $(Mg, Fe)_2SiO_4$ در ترکیب خود آهن و منیزیم دارد، از طرفی یک سیلیکات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) سیلیکات‌های فاقد منیزیم هستند.

۴) بازالت یک نوع سنگ است که دارای منیزیم می‌باشد.

۱۴۶ در شکل مقابل چند مرحله «چین خوردگی» و چند مرحله «رسوب‌گذاری» به ترتیب مشاهده می‌شود؟



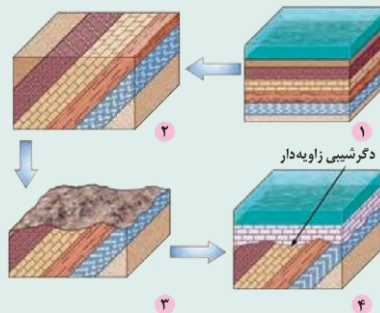
- (۱) ۲-۲
(۲) ۴-۴
(۳) ۱-۲
(۴) ۲-۱

گزینه درست ۱ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال فصل اول / آفرینش کیهان تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳

حل و بررسی تست:

در شکل موردنظر ابتدا رسوب‌گذاری و سپس چین‌خوردگی اتفاق افتاده سپس پسروی دریا و پیشروی آن انجام شده است. در پایان، مرحله چین‌خوردگی مجدد اتفاق افتاده.

در ستاره:



۱۴۷ اگر کلارک تمرکز عنصر A، ۶۸۰ باشد و درصد وزنی عنصر استخراج شده تنها ۲۰ درصد وزنی آن کانی تعیین گردد، غلظت کلارک عنصر A در پوسته کدام است؟

- (۱) ۷/۶ (۲) ۰/۰۷۶ (۳) ۰/۰۲۹ (۴) ۲/۹

گزینه درست ۳ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال فصل دوم / منابع معدنی تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳





حل و بررسی تست:

می‌دانیم که کلارک تمرکز (کلارک غلظت) همان نسبت درصد وزنی عنصر در یک کانی به غلظت کلارک آن عنصر است پس:

$$680 = \frac{20}{x} \rightarrow x = \frac{20}{680} = 0.029$$

در ستاره:

عنصر	میانگین درصد وزنی در پوسته
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۳/۶۳
سدیم	۲/۷۷
پتاسیم	۲/۳۲
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیم	۰/۴۴
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۰۷
مس	۰/۰۰۶
سرب	۰/۰۰۶

۱۴۸ اگر یک سنگ آذرین روشن در داخل لایه ماسه‌سنگی تیره قرار گرفته باشد، نتیجه می‌گیریم که

(۱) هم‌زمانی فعالیت ماگمایی در زمان رسوب‌گذاری ماسه‌سنگ بوده است.

(۲) ماگمای آذرین به لایه ماسه‌سنگ نفوذ کرده است.

(۳) سنگ آذرین جدیدتر از ماسه‌سنگ است.

(۴) لایه ماسه‌سنگی جدیدتر از سنگ آذرین است.

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل اول / آفرینش کیهان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ در داخل یک لایه یافت شود از آن لایه قدیمی‌تر است.

۱۴۹ شباهت اصلی میان دو سنگ «دیوریت» و «آندزیت» کدام است؟

(۴) سرعت تبلور آن‌ها

(۳) ترکیب کانی‌شناسی

(۲) شکل کانی‌ها

(۱) اندازه بلور کانی‌ها

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل دوم / منابع معدنی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

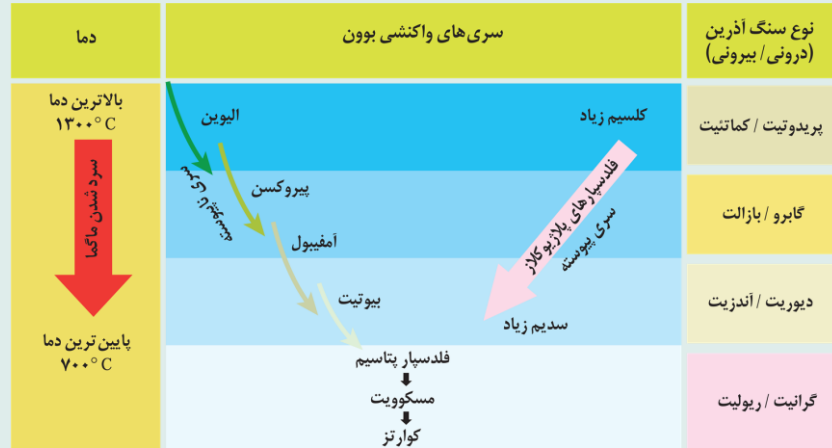




هل و بررسی تست:

طبق شکل کتاب درسی در دو سنگ دیوریت و آندزیت، حضور کانی‌های آمفیبول و بیوتیت و فلدسپارهای سدیم‌دار وجود دارد.

در ستاره:



۱۵۰ اگر سیارک‌های ابتدایی میان سیاره‌ای مریخ و مشتری بتوانند خود را به سطح زمین برسانند، را تشکیل می‌دهند.

- (۱) کندرول (۲) شهاب‌سنگ (۳) سیارات سنگی (۴) فضای میان‌ستاره‌ای

گزینه درست ۲ سطح سؤال آسان مبحث سؤال فصل اول / آفرینش کیهان تعداد تست معمول در کنکور ۲ - ۳

هل و بررسی تست:

بعد از تشکیل زمین، بارها قطعاتی از این اجرام در مسیر برخورد با زمین قرار گرفته‌اند. هرگاه بقایایی از این اجرام هنگام عبور از هوا کره منهدم نشوند و به سطح زمین برسند، قطعاتی از سنگ‌ها را تشکیل می‌دهند که شهاب‌سنگ نامیده می‌شوند.

در ستاره:



۱۵۱ کوچک‌ترین واحد سازنده «پیروکسن‌ها» با مشارکت کدام یون‌ها در ساختمان بلورین، قادر به تشکیل شدن است؟

- (۱) Ca^{2+}, Al^{3+} (۲) Mg^{2+}, Fe^{2+} (۳) Mg^{2+}, Fe^{3+} (۴) $2Na^+, Ca^{2+}$

گزینه درست ۲ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال فصل دوم / منابع معدنی تعداد تست معمول در کنکور ۲ - ۳

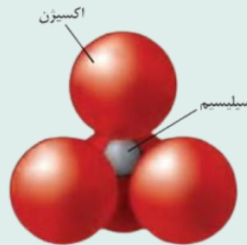




حل و بررسی تست:

پیروکسن‌ها نوعی سیلیکات تیره هستند که در آن‌ها عناصر آهن و منیزیم به کار رفته است. از طرفی بنیان سیلیکات‌ها، (SiO_4^{4-}) است پس $\text{Mg}^{2+}, \text{Fe}^{2+}$ برای ساختمان بلورین آن مناسب هستند.

در ستاره:



۱۵۲ از مقدار اولیه عنصری پرتوزا با گذشت ۹۰۰ میلیون سال ۱۲/۵ درصد باقی مانده است. نیم‌عمر این عنصر رادیواکتیو کدام است؟

- (۱) ۳۰۰ میلیون سال (۲) ۶۰۰ میلیون سال (۳) ۴۵۰ سال (۴) ۴/۵ میلیارد سال

گزینه درست ۱ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال فصل اول / آفرینش کیهان تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳

حل و بررسی تست:

سه مرحله نیم‌عمر $\rightarrow 12.5\% - 25\% - 50\% - 100\%$

نیم‌عمر \times تعداد نیم‌عمر = سن سنگ

۹۰۰ = ۳ \times نیم‌عمر \rightarrow نیم‌عمر عنصر پرتوزا = ۳۰۰ میلیون سال

۱۵۳ کدام عبارت زیر در مورد ذخایر طلا در منطقه زرشوران تکاب درست است؟

- (۱) در دهانه چشمه‌های آب گرم اطراف تکاب، تجمع مقاومی از طلا ایجاد گردیده است.
(۲) تخریب زیاد سنگ‌های رسوبی رودخانه‌ای، باعث افزایش انحلال و غلظت طلا شده است.
(۳) با فرسایش گرانیت‌ها عنصر چگال و مقاوم طلا در مسیر رودخانه تجمع یافته است.
(۴) توسط سرد شدن ماگمایی سرشار از فلز در بستر دریای قدیمی به‌وجود آمده است.

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال فصل دوم / منابع معدنی تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳

حل و بررسی تست:

هرگاه سنگ‌های حاوی کانی‌های با چگالی بالا و مقاوم تحت تأثیر فرسایش قرار گیرند، کانی‌های چگال‌تر که دارای مقاومت فیزیکی و شیمیایی بالایی هستند آزاد شده و با عوامل حمل در رودخانه‌ها (مانند زرشوران) تجمع می‌یابند.





۱۵۴ کدام گزینه علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«سنگ دگرگونی کوارتزیت از فراوانی و قدمت کمتری نسبت به سایر سنگ‌ها برخوردار است.»

- (۱) تخریب شدید آن‌ها توسط چرخه آب
- (۲) هوازدگی فیزیکی و شیمیایی در آن‌ها
- (۳) تشکیل کوارتزیت توسط دما و فشاری بیشتر از سایر سنگ‌ها
- (۴) تکوین سنگ‌های دگرگونی بعد از تشکیل سنگ آذرین و رسوبی

گزینه درست ۴

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال فصل اول / آفرینش کیهان

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

هل و بررسی تست:

ترتیب تشکیل انواع سنگ‌های کره زمین از قدیم به جدید عبارت است از: سنگ آذرین ← سنگ رسوبی ← سنگ دگرگونی، پس سنگ‌های دگرگونی قدمت کمتری دارند.

۱۵۵ چه زمانی یک معدن شکل می‌گیرد؟

- (۱) بعد از تشخیص نقاط دارای بی‌هنجاری
- (۲) کافی بودن حجم و غلظت ماده معدنی برای بهره‌برداری
- (۳) تعیین عیار ماده معدنی در یک منطقه
- (۴) هم‌زمان با اکتشاف زیرسطحی دقیق با روش ژئوفیزیکی

گزینه درست ۲

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال فصل دوم / منابع معدنی

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

هل و بررسی تست:

استخراج ماده معدنی از کانسنگ، اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که حجم و تمرکز کافی از ماده معدنی وجود داشته باشد، با شروع بهره‌برداری یا معدن‌کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) وجود بی‌هنجاری دلیل بهره‌برداری نیست.
- (۲) تعیین عیار ماده معدنی در یک منطقه در مرحله اکتشاف است.
- (۴) با پایان عملیات اکتشاف می‌توان استخراج را انجام داد.

