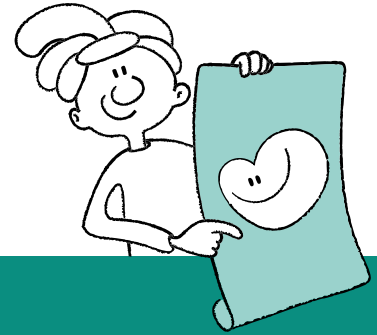




قبل مسابقه خوب گرم کن

پنجشنبه ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴



گروه آزمایشی علوم تجربی

پایه دوازدهم

آزمون تاملند - مرحله ۴

دروس	مسئول درس	اعضای دپارتمان آزمون	ویراستاران
زیست	محمد پازوکی	محمد کریم آذرمی - علیرضا اکبریور محمد پازوکی - مسعود حدادی حنیف عظیمی - بهرام میرحبیبی	محمدکریم آذرمی - محمد پازوکی
فیزیک	محمودرضا ذهبی	محمودرضا ذهبی - احمد رضوانی مهدی یحییوی	مینا احمدی - عرفان مهربان محمدجواد یوسفی
شیمی	طاها مهدوی	بیژن ابوالقاسمی - علیرضا ابوالقاسمی حامد اسماعیلی - محمدرضا آقاجانی رضا بابایی - سروش عبادی - طاها مهدوی	طاها مهدوی - مینا کاووسی
ریاضی	علی مقدمنیا	محمد ابراهیمی - مجید رفعتی - الناز سلیمی سعید معدنی - علی مقدمنیا - افشین ملاکپور سروش موینی - امین نباخته	مبینا ایمانی - مهدی حاجی قاسم مبین سهرابی
زمین	فرزانه رجایی	محمدحسین احمدی - فرزانه رجایی	محمد حسین احمدی - اسماعیل رضوانی

مدیر آزمون: مهندس مرتضی زینعلی



۱ کدام مورد درباره انواع نوکلئوتیدها در بدن فردی سالم درست است؟

- ۱) همه نوکلئوتیدهای سیتوزین دار یک حلقه آلی در ساختار خود دارند.
- ۲) همه نوکلئوتیدهای آدنین دار به عنوان سوخت رایج یاخته، عمل می‌کنند.
- ۳) همه نوکلئوتیدهای گوانین دار با نوعی نوکلئوتید پیریمیدین دار پیوند دارند.
- ۴) همه نوکلئوتیدهای یوراسیل دار فقط در تعداد فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال نوکلئوتیدها

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

نوکلئوتیدهای یوراسیل دار همگی قند ریبوز دارند و تنها در تعداد فسفات‌ها با یکدیگر متفاوت‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نوکلئوتیدها دو یا سه حلقه آلی دارند ولی بازهای آلی می‌توانند یک یا دو حلقه آلی داشته باشند.
- ۲) منظور از سوخت رایج یاخته ATP ای است که قند آن ریبوز است نه دئوکسی‌ریبوز!
- ۳) نوکلئوتیدها می‌توانند به صورت آزاد باشند و با نوکلئوتید دیگری در پیوند نباشند.

در ستاره:

نوکلئوتیدها		
قند پنج‌کربنه	در رنا	مونوساکاریدی پنج‌کربنه به نام ریبوز
	در دنا	مونوساکاریدی پنج‌کربنه به نام دئوکسی‌ریبوز (یک اکسیژن نسبت به ریبوز کمتر دارد)
باز آلی نیتروژن‌دار	پورین	یک حلقه پنج ضلعی + یک حلقه شش ضلعی شامل آدنین (A) و گوانین (G)
	پیریمیدین	فقط یک حلقه شش ضلعی شامل تیمین (T) - فقط در دنا، سیتوزین (C) و یوراسیل (U) - فقط در رنا
گروه یا گروه‌های فسفات		یک الی سه گروه فسفات (هر نوکلئوتیدی که در رشته پلی نوکلئوتیدی قرار دارد فقط یک فسفات دارد) *گروه فسفات یک نوکلئوتید به گروه OH از قند نوکلئوتید دیگر متصل شده و پیوند فسفودی‌استری تشکیل می‌شود.
*در تشکیل پیوند هیدروژنی، همواره حلقه شش ضلعی مشارکت دارد. *اتصال مستقیمی بین باز آلی نیتروژن دار و بخش معدنی نوکلئوتید وجود ندارد. *یکی از کربن‌های قند (کربنی که به فسفات متصل می‌شود)، در فارغ از حلقه قند قرار گرفته است.		

۲

در یک خانواده، پدر و مادر برای هر دو نوع گروه خونی دارای ژنوتیپ ناخالص‌اند. کدام گزینه در ارتباط با این خانواده الزاماً صحیح است؟

- ۱) حداقل در یکی از والدین، دو دگره نهفته مربوط به گروه‌های خونی مشاهده می‌شود.
- ۲) احتمال تولد فرزندی با همه انواع گروه‌های خونی در این خانواده وجود دارد.
- ۳) ژنوتیپ همه فرزندان متولد شده در مقایسه با والدین خود متفاوت است.
- ۴) هر دو والد در ژنوتیپ خود دارای دگره‌های بارز گروه‌های خونی هستند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال گروه خونی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

ژنوتیپ ناخالص برای گروه خونی Rh به صورت Dd است و ژنوتیپ‌های ناخالص برای گروه خونی ABO دارای انواع مختلفی است از جمله: BO - AO - AB





همان‌طور که می‌بینید همواره در آمیزش افراد دارای ژنوتیپ ناخالص برای گروه‌های خونی، افراد در هر دو صفت گروه خونی، دارای دگره بارز هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در آمیزش $ABDd \times ABDd$ هیچ‌یک از والدین دارای دو دگره نهفته در ژنوتیپ خود نمی‌باشند.
- (۲) مطابق توضیح گزینه ۱، در آمیزش $ABDd \times ABDd$ احتمال تولد فرزندی با گروه خونی O وجود ندارد.
- (۳) برای مثال، در آمیزش $AODd \times BODd$ برخی از فرزندان ژنوتیپ و فنوتیپ مشابه با والدین و برخی دیگر متفاوت با والدین‌اند.

در ستاره:

بررسی و جمع‌بندی گروه فونی	
این گروه فونی بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود. اگر این پروتئین وجود داشته باشد، گروه فونی Rh مثبت است و اگر نباشد، منفی است.	
بودن یا نبودن این پروتئین به نوعی ژن بستگی دارد. دو ژن در ارتباط با این پروتئین در مردم دیده می‌شود. یکی D که می‌تواند پروتئین D را بسازد و یکی d که نمی‌تواند این پروتئین را بسازد. D و d جایگاه یکسانی در فام‌تن شماره یک یعنی بزرگترین فام‌تن برن دارند. به این جایگاه از فام‌تن، جایگاه ژن‌های Rh می‌گویند.	
ژن نمود	رخ نمود
DD	مثبت
Dd	مثبت
dd	منفی
در این گروه فونی، فون به چهار گروه A، B، AB و O تقسیم می‌شود. این گروه‌بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گلبول‌های قرمز است. اضافه شدن این کربوهیدرات به غشای گلبول‌های قرمز یک واکنش آنزیمی می‌باشد.	
دو نوع آنزیم وجود دارد. یکی آنزیمی که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند و دیگری آنزیمی که سبب اضافه شدن کربوهیدرات B به غشا می‌شود. اگر هیچ‌یک از این دو آنزیم وجود نداشته باشند، آن‌گاه هیچ کربوهیدراتی به غشا اضافه نخواهد شد. بنابراین برای این صفت، سه دگره وجود دارد. دگره‌ای که آنزیم A را می‌سازد، دگره‌ای که آنزیم B را می‌سازد و دگره‌ای که هیچ آنزیمی نمی‌سازد. جایگاه ژن‌های گروه فونی ABO در فام‌تن شماره ۹ می‌باشد.	
* آلل‌های A و B نسبت به هم هم‌توان اما نسبت به آلل O، بارز می‌باشند.	
ژن نمود	رخ نمود
AA یا AO	A
BB یا BO	B
AB	AB
OO	O

۳ در ارتباط با پیوند پیتیدی بین آمینواسیدها، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) درون راکبزه (میتوکندری) و شبکه آندوپلاسمی زیر ایجاد می‌شود.
- (۲) در طی نوعی واکنش سنتزآبدی با حضور آنزیم ایجاد می‌شود.
- (۳) بین گروه‌های آمین و کربوکسیل آمینواسیدها تشکیل می‌شود.
- (۴) نوعی پیوند اشتراکی است که با مصرف انرژی ایجاد می‌شود.

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

حل و بررسی تست:

درون شبکه آندوپلاسمی زیر ریبوزوم وجود ندارد؛ در نتیجه درون آن پیوند پیتیدی هم ایجاد نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پیوند پیتیدی نوعی واکنش سنتزآبدی است که در آن مولکول آب آزاد می‌شود.





۳) پیوند پپتیدی در هنگام تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها و بین گروه‌های آمین و کربوکسیل آمینواسیدها ایجاد می‌شود.
۴) پیوند پپتیدی نوعی پیوند اشتراکی است.

۴ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در تشریح مقایسه‌ای مشخص می‌شود که»

- ۱) خویشاوندی دلفین نسبت به ماهیان غضروفی، نزدیک‌تر از برخی جانوران مانند شیر کوهی است.
- ۲) جانورانی که گوچه‌های قرمز خود را در مغز استخوان نمی‌سازند، فاقد نیای مشترک با پستانداران هستند.
- ۳) اندام‌های یکسان در جانوران مختلف که کار یکسان انجام می‌دهند، ساختار هم‌تا محسوب نمی‌شوند.
- ۴) جانورانی که دارای اندام وستیجیال هستند، از تغییر گونه‌هایی که نقش همان اندام در آن‌ها کارآمد است، ایجاد شده‌اند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

تغییر گونه‌ها

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می‌نامیم. مار پیتون با اینکه پا ندارد، اما بقایای پا در لگن آن به‌صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابط‌های میان آن و دیگر مهره‌داران است در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند؛ واضح است که پاها در سوسمار برخلاف مار پیتون، دارای نقشی مهم و کارآمد هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) از خویشاوندی موجودات زنده در رده‌بندی هم استفاده می‌شود. دلفین با شیر کوهی خویشاوندی نزدیک‌تری دارد تا با کوسه! بنابراین دلفین و شیر کوهی در یک گروه قرار می‌گیرند.
- ۲) جانوران غضروفی مانند کوسه‌ها، گلبول‌های قرمز خود را در محلی خارج از مغز استخوان می‌سازند، ولی این به معنی این نیست که با سایر جانوران نیای مشترک ندارند. همه جانوران با همدیگر نیای مشترک دارند، ولی در برخی موارد نیای مشترک بسیار قدیمی است که نشان‌دهنده گذشت زمان زیادی از اشتقاق گونه‌های مقایسه از نیای مشترک است.
- ۳) اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند (یعنی ممکن است کار یکسانی هم داشته باشند)، «اندام‌ها یا ساختارهای هم‌تا» می‌نامند. دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های هم‌تا هستند. زیست‌شناسان بر این باورند که این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند یعنی اینکه در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند. دقت کنید اندام‌های هم‌تا می‌توانند کار یکسانی را در جانوران مختلف داشته باشند.

۵ چند مورد، فقط در آزمایشات یکی از دو دانشمندی که درباره ماهیت ماده وراثتی آزمایش انجام دادند، صورت گرفت؟

الف) استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها

ب) مشخص شدن عامل انتقال ماده وراثتی بین یاخته‌ها

ج) استخراج عصاره باکتری‌های پوشینه دار و بدون پوشینه

د) استفاده از نوعی باکتری که قند ترجیحی مصرفی آن، گلوکز است.

۴) چهار مورد

۳) سه مورد

۲) دو مورد

۱) یک مورد

۱

تعداد تست معمول در کنکور

آزمایش‌های گریفت و ایوری

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۲

گزینه درست





هل و بررسی تست:

موارد (ج) و (د) نه در آزمایش‌های کیفیت صورت گرفت و نه در آزمایش‌های ایوری و همکارانش. موارد (ب) و (الف) در آزمایش‌های ایوری و همکارانش برخلاف کیفیت صورت گرفت.

بررسی همه موارد:

الف) کیفیت برخلاف ایوری در آزمایش هایش از هیچ آنزیمی استفاده نکرد! (ب) در آزمایش‌های کیفیت علت انتقال صفات بین یاخته‌های مختلف، مشخص نشد و فقط انتقال صفات بین این یاخته‌ها دیده شد. اما در آزمایش‌های ایوری مشخص شد که دنا عامل اصلی انتقال صفات بین یاخته‌های مختلف است. (ج) ایوری در آزمایش هایش عصاره باکتری‌های پوشینه دار را استخراج کرد. ولی عصاره باکتری‌های بدون پوشینه را استفاده نکرد! کیفیت هم که اصلاً با عصاره کاری نداشت بنابراین در هیچ کدام از آزمایش‌های کیفیت و ایوری این مورد قابل مشاهده نیست. (د) قند مصرفی ترجیحی در باکتری اشرشیاکلائی، گلوکز است. کیفیت و ایوری و همکارانش در آزمایش‌هایشان از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کردند نه اشرشیاکلائی! بنابراین این مورد در هیچ کدام از آزمایش‌های کیفیت و ایوری قابل مشاهده نیست.

در سنامه:

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی + مشخص شدن توانایی انتقال ماده وراثتی به یافته دیگر + عدم مشخص شدن ماهیت و پلوگنی انتقال ماده وراثتی	
مرهله ۱	تزریق باکتری‌های زنده پوشینه‌دار ← مردن موش
مرهله ۲	تزریق باکتری‌های زنده فاقد پوشینه ← زنده ماندن موش
مرهله ۳	تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما ← زنده ماندن موش.
مرهله ۴	تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و فاقد پوشینه زنده ← مردن موش (ریفتن پشمای کیفیت) و مشاهده باکتری زنده پوشینه‌دار در فون و شش‌های مرده نتیجه آزمایش برخلاف انتظار کیفیت بود!
کشف ماهیت ماده وراثتی!	
آزمایش ۱	استفراج عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده ← تفریب پروتئین‌های عصاره ← اضافه شدن عصاره فاقد پروتئین به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه ← انجام شدن انتقال ماده وراثتی ← پروتئین ماده وراثتی نیست!
آزمایش ۲	قرار دادن عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده در گریزان با سرعت بالا ← جدا مواد درون عصاره به صورت لایه لایه ← اضافه شدن هر یک لایه به صورت میز به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه ← انتقال صفت فقط در محیطی که دنا به آن اضافه شده است ← دنا ماده وراثتی است. نتیجه آزمایش مورد قبول بسیاری از دانشمندان قرار نگرفت
آزمایش ۳	قسمت کردن عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده به چهار بخش ← اضافه شدن آنزیم تفریب‌کننده یک گروه از مواد آلی به هر بخش ← انتقال هر بخش به محیط کشت باکتری زنده بدون پوشینه ← انتقال در همه ظروف به جز طرف ممتوی آنزیم تفریب‌کننده دنا ← دنا ماده وراثتی است! ایوری و همکارانش واسه رو کم کنی بقیه این آزمایش رو انجام دادن!

۶ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمه که آمینواسید متیونین در جایگاه A ریبوزوم قابل مشاهده است.....»

- در دو جایگاه از جایگاه‌های ریبوزوم پیوندهای کم‌انرژی قابل مشاهده است.
- جابه‌جایی ریبوزوم بر روی رنای تکرشته‌ای به تشکیل پیوند پپتیدی می‌انجامد.
- شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو مولکول رنا در جایگاه E مشاهده می‌شود.
- با طول شدن زنجیره پلی‌پپتیدی، تعداد مولکول‌های آب مصرف شده درون ریبوزوم افزایش می‌یابد.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

پروتئین‌سازی

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

گزینه درست ۱





هل و بررسی تست:

در مرحله طویل شدن، ممکن است آمینواسید متیونین وارد جایگاه A ریبوزوم شود و در بخش‌های مختلف زنجیره پلی‌پپتیدی قرار گیرد. همچنین در مرحله پایان ترجمه با ورود عامل آزادکننده به جایگاه A آمینواسید متیونین در این جایگاه قابل مشاهده است. (زیرا عوامل آزادکننده پروتئینی هستند و در تمام پروتئین‌ها حداقل یک متیونین که مربوط به رمزه آغاز است حضور دارد)

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله طویل شدن با حضور هم‌زمان دو رنای ناقل درون ریبوزوم پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود. در مرحله پایان نیز یک رنای ناقل درون ریبوزوم حضور دارد به علاوه این‌که عامل آزادکننده دارای ساختار پروتئینی است و الزاماً دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود است.
- ۲) فقط در مرحله طویل شدن حرکت ریبوزوم مشاهده می‌شود ولی در مرحله پایان ریبوزوم حرکت نمی‌کند.
- ۳) در مرحله پایان شکستن پیوند هیدروژنی در جایگاه E رخ نمی‌دهد.
- ۴) در مرحله پایان، ترجمه متوقف می‌شود و دیگر طول زنجیره پلی‌پپتیدی بیشتر نمی‌شود.

در سنامه:

ترجمه		
مرحله آغاز	قبل از تکمیل سافتار ریبوزوم ۳	در این مرحله بخش‌هایی از رنای پیک، زیرواهر کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز، هدایت می‌کند. سپس در این ممل، رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود (اولین ترجمه). با افزوده شدن زیرواهر بزرگ رناتن به این مجموعه (زیرواهر کوچک + رنای ناقل + رنای پیک)، سافتار رناتن کامل می‌شود. *هدایت زیرواهر کوچک ریبوزوم ۳ به سوی AUG، در پی اتصال رنای پیک به زیرواهر کوچک اتفاق می‌افتد.
	پس از تکمیل سافتار ریبوزوم ۳	در این مرحله جایگاه P در رناتن، ممل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است. این جایگاه در ابتدا توسط رنای ناقل متیونین اشغال می‌شود. جایگاه A، ممل قرارگیری رنای ناقل بعری و آمینواسید متصل به آن و همچنین ممل تشکیل پیوند پپتیدی فوهر بود. جایگاه E ممل فروج رنای ناقل برون آمینواسید است. در این مرحله فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند.
مرحله طویل شدن		در این مرحله ممکن است رنای ناقل مقلقی وارد جایگاه A رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است استقرار پیدا می‌کند. پس از استقرار، آمینواسید جایگاه P با کمک آنزیم از رنای ناقل فور جدا شده و با آمینواسید جایگاه P پیوند برقرار می‌کند. پس از آن رناتن به اندازه یک رمزه (سه نوکلئوتید) به سوی رمزه پایان پیش می‌رود. در این موقع، رنای ناقل که حامل رشته پپتیدی در حال سافت است در جایگاه P قرار گرفته و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنای ناقل بعری باشد. رنای ناقل برون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس با شکستن پیوندهای هیدروژنی از این جایگاه فارج می‌شود. این فرآیند بارها و بارها تکرار می‌شود تا رناتن به یکی از رمزه‌های پایان برسد.
مرحله پایان		با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A، چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود. این عوامل باعث: جراشدن پلی‌پپتید از آفرین رنای ناقل و جراشدن زیرواهرهای رناتن از یکدیگر و آزاد شدن رنای پیک می‌شوند. زیرواهرهای رناتن می‌توانند مجدداً این مراحل را تکرار کنند تا چندین نسه از یک پلی‌پپتید سافته شود.

۷ درباره زنجیره‌های بتا در مولکول هموگلوبین از فردی سالم، کدام مورد درست است؟

- ۱) در نوع، تعداد و ترتیب آمینواسیدها با زنجیره‌های آلفا تفاوت دارند.
- ۲) در ساختار دوم گروه R آمینواسیدها در دو سمت ساختار قرار می‌گیرند.
- ۳) در ساختار چهارم به شکل یک زیرواحد تاخورد درآمده و شکل خاصی پیدا می‌کند.
- ۴) گلوتامیک اسید بعد از چهارمین حرکت رناتن بر روی رنای پیک، در جایگاه A قرار می‌گیرد.

گزینه درست ۴ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال پروتئین‌سازی تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

گلوتامیک اسید ششمین آمینواسید از زنجیره بتا در مولکول هموگلوبین است. این آمینواسید در طی فرایند ترجمه بعد از چهارمین حرکت رناتن وارد جایگاه A می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زنجیره‌های آلفا و بتا می‌توانند در نوع آمینواسیدها با هم شباهت داشته باشند.
- (۲) ساختار دوم زنجیره‌های بتا به شکل مارپیچ است. در ساختار مارپیچ گروه‌های R تنها در یک سمت ساختار (سمت بیرون ساختار) قرار می‌گیرند.
- (۳) هر زنجیره در ساختار سوم به شکل یک زیرواحد تاخورد درمی‌آید.

۸

با توجه به اینکه صفت رنگ دانه در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ)‌های دو آستانه طیف یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن نمود $AABBCC$ و $aabbcc$ دارند. در صورت قرارگیری دانه‌گرده گیاهی با ژنوتیپ $AABbcc$ بر روی کلاله گیاهی با کدام ژنوتیپ، آندوسپرم دانه حاصل، روشن‌ترین رنگ را خواهد داشت؟

(۱) $AABBcc$ (۲) $aabbCC$ (۳) $AabbCC$ (۴) $aabbCc$

گزینه درست ۴

سطح سؤال

دشواری

مبحث سؤال

ذرت

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

اسپرم‌های حاصل از دانه‌گرده گیاه ذکر شده، می‌توانند ژنوتیپ‌های ABC و abc داشته باشند. در بین گیاه‌های ذکر شده، تنها گیاه با ژنوتیپ $aabbCc$ می‌تواند دانه‌ای ایجاد کند که آندوسپرم این دانه روشن‌ترین رنگ را در بین دانه‌های دیگر داشته باشد. دقت کنید که یاخته دوهسته‌ای این گیاه می‌تواند ژنوتیپ‌های $aabbCC$ و $aabbcc$ داشته باشد. آندوسپرم دانه‌های حاصل، می‌توانند ژنوتیپ‌های $AaaBbbccc$ ، $AaabbCCc$ ، $AaaBbbCCc$ و $Aaabbcc$ داشته باشند که همان‌طور که می‌بینید، ژنوتیپ $Aaabbcc$ ، روشن‌ترین فنوتیپ برای آندوسپرم در بین سایر دانه‌های ممکن را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته دوهسته‌ای گیاه ذکر شده، ژنوتیپ $AABBcc$ دارد. آندوسپرم دانه حاصل از لقاح این دو گیاه، می‌تواند ژنوتیپ‌های $AAABBBccc$ و $AAABBBcc$ داشته باشد که نسبت به ژنوتیپ $Aaabbcc$ ، رنگ‌های تیره‌تری دارند.
- (۲) یاخته دوهسته‌ای گیاه مذکور، ژنوتیپ $aabbCC$ دارد. آندوسپرم دانه حاصل از لقاح این دو گیاه، می‌تواند ژنوتیپ‌های $AaaBbbCCc$ و $AaabbCCc$ داشته باشد که مجدداً نسبت به ژنوتیپ $Aaabbcc$ که حاصل از گیاه گزینه ۴ است، رنگ تیره‌تری دارد.
- (۳) یاخته دوهسته‌ای این گیاه، می‌تواند ژنوتیپ‌های AbC و abC داشته باشد، بنابراین آندوسپرم حاصل از لقاح این دو گیاه، می‌تواند ژنوتیپ‌های $AAABbbCCc$ ، $AAABbbCCc$ ، $AaabbCCc$ و $Aaabbcc$ داشته باشد، که نسبت به ژنوتیپ $Aaabbcc$ رنگ‌های تیره‌تری دارند.

۹

در خصوص دو اتم کربن از یک قند پنج کربنی که در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند، کدام مورد درست است؟

- (۱) فاصله یکسانی از باز آلی دارند.
- (۲) هر دو در ساختار حلقه پنج ضلعی قرار دارند.
- (۳) یکی از آن‌ها به گروه هیدروکسیل اتصال دارد.
- (۴) فاصله یکسانی از گروه فسفات بین دو نوکلئوتید دارند.

گزینه درست ۳

سطح سؤال

دشواری

مبحث سؤال

نوکلئیک اسیدها

تعداد تست معمول در کنکور

۱





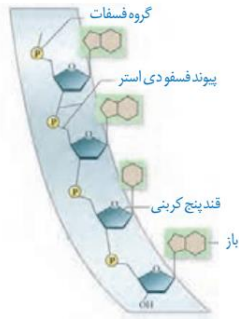
حل و بررسی تست:

طبق شکل روبه‌رو از قند پنج‌کربنی دو کربن می‌توانند در پیوند فسفودی‌استر شرکت کنند. یکی از کربن‌ها درون ساختار حلقهٔ پنج‌ضلعی قرار دارد و دیگری در بیرون از این ساختار! کربنی که درون ساختار حلقه‌ای قرار دارد قبل از تشکیل پیوند به گروه هیدروکسیل متصل بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل مقابل، کربنی که خارج از حلقه قرار دارد نسبت به سایر کربن‌ها از باز آلی فاصلهٔ بیشتری دارد.

(۴) طبق شکل در پیوند فسفودی‌استر بین دو قند، یک گروه فسفات وجود دارد. کربنی که خارج از حلقه است نسبت به کربنی که درون حلقه است، فاصلهٔ کمتری از گروه فسفات دارد.



۱۰ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه اشتراک هر بخشی از مولکول دنا که عوامل رونویسی به آن متصل می‌شود، در این است که»

- (۱) بخشی از ساختار ژن هستند که بلافاصله پیش از توالی راه‌انداز ژن قرار گرفته‌اند.
- (۲) در فاصلهٔ نزدیکی از ژن واقع شده‌اند و آنزیم‌های رونویسی‌کننده، نمی‌توانند به آن‌ها متصل شوند.
- (۳) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ آن‌ها، هیچ‌گاه نمی‌توانند در جایگاه فعال آنزیم‌های بسپارازی، قرار گیرند.
- (۴) به دلیل تغییر در میزان تمایل عوامل رونویسی برای اتصال به آن‌ها، در تنظیم میزان سرعت رونویسی از ژن، نقش دارند.

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تنظیم بیان ژن تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

عوامل رونویسی می‌توانند به بخش‌هایی از توالی راه‌انداز و توالی افزایشنده متصل شوند. وجه اشتراک این دو توالی در این است که در تنظیم سرعت رونویسی از روی ژن نقش دارند؛ از آنجایی که عوامل رونویسی‌ای که به این توالی‌ها متصل می‌شوند، تمایلشان برای اتصال، تحت عوامل مختلفی تغییر می‌کند، در نتیجه؛ سرعت رونویسی از روی ژن نیز دچار تغییر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همانطور که می‌دانید، راه‌انداز در یوکاریوت‌ها جزئی از ژن نیست و پیش از اولین نوکلئوتید ژن قرار گرفته است. علاوه بر آن؛ توالی افزایشنده نیز جزئی از ژن نمی‌باشد و در خارج از ساختار ژن قرار گرفته است.
- (۲) توالی‌های افزایشنده ممکن است در فاصله دوری از ژن واقع شده باشند و اگرچه آنزیم رونویسی‌کننده به توالی افزایشنده متصل نمی‌شود، ولی در ارتباط با توالی‌های راه‌انداز می‌توان گفت که آنزیم‌های رونویسی‌کننده می‌توانند به آن متصل شوند.
- (۳) در طی همانندسازی، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ توالی‌های راه‌انداز و افزایشنده می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم دنابسپاراز که نوعی آنزیم بسپارازی است، قرار بگیرند.

در سنأه:

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود. یافته‌های یوکاریوتی به وسیله غشاهای مختلف تقسیم شده‌اند. بنابراین برای این‌که یافته نسبت به یک ماده واکنش نشان‌دهند، آن ماده باید به طریقی از غشاهای عبور کند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. در یافته‌های یوکاریوتی؛ بیشتر ژن‌ها (همه کروموزوم‌ها) در هسته برفی از ژن‌ها در راکیزه‌ها و دیسه‌ها قرار دارند. در هر یک از این محل‌ها، یافته می‌تواند بر تنظیم بیان ژن نظارت داشته باشد. بنابراین تنظیم بیان ژن می‌تواند در مراحل متعددی انجام شود.





<p>در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به راه‌انداز، نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند.</p> <p>*چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.</p>	<p>تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی</p>	
<p>در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌هایی خاصی از DNA به نام توالی افزایشنده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشنده و با ایجاد فمیدگی در DNA، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.</p> <p>*توالی‌های افزایشنده متفاوت از راه‌انداز هستند و کوچکترند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند. اتصال این پروتئین بر سرعت و مقدار رونویسی از ژن مؤثر است.</p>		
<p>با اتصال بعضی نواحی کوچک مکمل به RNAی پیک، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه عمل ترمیم متوقف و RNAی سافته‌شده پس از مدتی تمیزیه (با نوکلئاز) می‌شود.</p>	<p>پس از رونویسی</p>	
<p>یک روش دیگر تنظیم در سطح فام‌تنی است. به طور معمول (نه همواره) بخش‌های فشرده‌تر فام‌تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند. بنابراین یافته می‌تواند با تغییر در میزان فشرده‌گی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند.</p> <p>روش دیگر تنظیم بیان ژن، افزایش طول عمر RNAی پیک است. افزایش طول عمر RNAی پیک موجب افزایش مهصول می‌شود.</p>	<p>پیش از رونویسی</p>	<p>در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود.</p> <p>تنظیم بیان ژن در مراحل غیر رونویسی</p>

۱۱ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که توالی ACGCAGAA بخشی از یک رشته باشد،»

- دنا - در رشته مکمل آن درون مولکول دنا، در این بخش هشت حلقه آلی پنج‌ضلعی قابل مشاهده است.
- رنا - در ژنی که رونویسی از روی آن صورت گرفته است، در این بخش هفت پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.
- دنا - در مولکول RNAی حاصل از رونویسی از آن، در این بخش شش نوکلئوتید دارای باز آلی پیریمیدین وجود دارد.
- رنا - در رشته مکمل ژنی که رونویسی از آن صورت گرفته است، در این بخش پیوند بین بازهای پورین قابل مشاهده نیست.

گزینه درست ۱ | سطح سؤال متوسط | مبحث سؤال ساختار نوکلئیک اسیدها | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در صورتی که توالی ACGCAGAA بخشی از یک رشته دنا باشد. در رشته مکمل آن در مولکول دنا ۸ حلقه قند آلی ۵ ضلعی قابل مشاهده است از طرفی در رشته مکمل نوکلئوتیدهایی با باز آلی پورینی مشاهده می‌شود، در ساختار این بازهای آلی دو حلقه‌ای هم حلقه آلی ۵ ضلعی قابل مشاهده است. بنابراین تعداد حلقه‌های آلی ۵ ضلعی بیش از ۸ عدد می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی خطی یکی کمتر از تعداد نوکلئوتیدها است. پس زمانی که ۸ نوکلئوتید داریم، ۷ پیوند فسفودی‌استر خواهیم داشت.
- در هنگام رونویسی، در برابر هر یک از نوکلئوتیدهای حاوی باز آلی پورینی در مولکول دنا یک نوکلئوتید دارای باز آلی پیریمیدین در رنا قرار می‌گیرد. بنابراین تعداد نوکلئوتیدهای حاوی باز آلی پیریمیدینی در رنا برابر است با تعداد باز آلی پورینی در رشته‌ای از دنا که رونویسی از روی آن صورت می‌گیرد. در این مثال ۴ نوکلئوتید آدنین دار و ۲ نوکلئوتید گوانین دار داریم که در مجموع می‌شود ۶ نوکلئوتید حاوی باز آلی پورینی در نتیجه در RNAی حاصل ۶ نوکلئوتید حاوی باز آلی پیریمیدینی خواهیم داشت.
- در صورتی که توالی ACGCAGAA بخشی از یک رشته باشد در رشته مکمل ژنی که رونویسی از آن صورت گرفته است توالی TGCGTCTT را خواهیم داشت. که در آن هیچ پیوندی بین بازهای پورین قابل مشاهده نیست.





۱۲

کدام عبارت، در رابطه با پیدایش گل‌های مغربی چندلادی (پلی‌پلوئیدی)، به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) گل مغربی حاصل از آمیزش گامت‌های تک‌لاد (هاپلوئید) و دولاد (دیپلوئید)، گیاهی نازیستا و نازا است.
- ۲) ممکن است از آمیزش گل مغربی دولاد (دیپلوئید) با یک گل مغربی دولاد (دیپلوئید) دیگر، گل مغربی $4n$ حاصل شود.
- ۳) فام‌تن (کروموزوم)‌های گامت غیرطبیعی ایجادکننده گل مغربی $3n$ ، الزاماً در میوز ۱ به‌طور نادرست از یکدیگر جدا شده‌اند.
- ۴) گل‌های مغربی حاصل از گونه‌زایی هم‌میهنی، رخ‌نمود (فنونتیپ) مشابه و ژن‌نمود (ژنوتیپ) متفاوتی با گل‌های مغربی طبیعی دارند.

گزینه درست ۲

سطح سؤال دشوار

مبحث سؤال

گونه‌زایی هم‌میهنی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گل‌های مغربی تتراپلوئید، از لقاح گامت‌های دیپلوئید ایجاد می‌شوند. اگر هیچکدام از گامت‌های حاصل از هر دو گل مغربی دیپلوئید، هاپلوئید نباشند و هر دو طی یک خطای میوزی دیپلوئید شده باشند، از آمیزش آن‌ها گل مغربی تتراپلوئید ایجاد می‌شود.

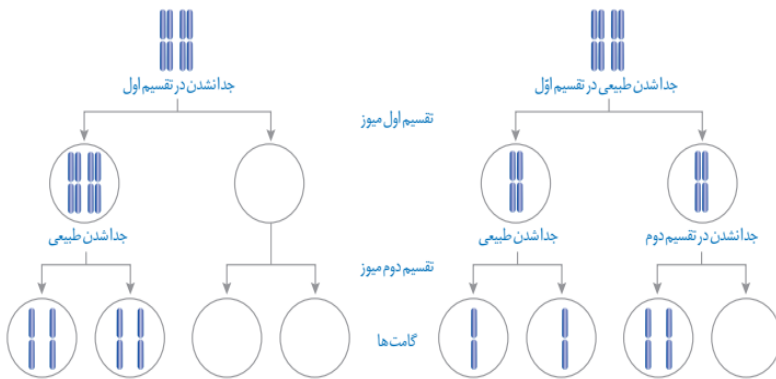
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گل مغربی حاصل از آمیزش یک گامت هاپلوئید با یک گامت دیپلوئید، تریپلوئید خواهد بود. توجه کنید گل مغربی تریپلوئید زایا نیست و توانایی تولیدمثل ندارد ولی زیستا است و می‌تواند به زندگی ادامه دهد.

۳) یکی از گامت‌های ایجادکننده گل مغربی تریپلوئید، هاپلوئید و دیگری دیپلوئید است. با فرض اینکه هر دو والد دیپلوئید هستند، گامت دیپلوئید گامت غیرطبیعی است. دقت کنید دیپلوئید شدن این گامت می‌تواند هم مربوط به میوز (۱) و هم مربوط به میوز (۲) باشد. طبق شکل زیر اگر خطا در میوز (۱) رخ دهد، تنها دو گامت دیپلوئید تولید می‌شود و اگر خطا در میوز (۲) رخ دهد، دو گامت هاپلوئید و یک گامت دیپلوئید حاصل خواهد شد.

۴) دقت کنید علاوه بر ژنوتیپ، فنوتیپ گل‌های مغربی حاصل از گونه‌زایی

هم‌میهنی نیز با هم متفاوت است. گل‌های مغربی تتراپلوئید حاصل از گونه‌زایی هم‌میهنی گل‌های مغربی دیپلوئید هستند و طبق مشاهدات هوگو دوری، گل‌های تتراپلوئید ظاهری متفاوت با گل‌های دیپلوئید دارند و در نتیجه فنوتیپ آن‌ها با هم مشابه نیست.



در ستاره:

چرا نشون فام‌تن‌ها در آنافازا ۲	چرا نشون فام‌تن‌ها در آنافازا ۱
نیمی از گامت‌ها طبیعی و نیمی دیگر غیرطبیعی هستند.	همه گامت‌های ایبار شره غیرطبیعی هستند.
بیشتر گامت‌ها دارای فام‌تن و برخی فاقد فام‌تن هستند.	نیمی از گامت‌های ایبار شره بدون فام‌تن هستند.
یکی از گامت‌ها دو برابر حالت طبیعی فام‌تن دارند.	نیمی از گامت‌های ایبار شره نسبت به گامت طبیعی دو برابر فام‌تن دارند.
نیمی از یافته‌های تفم ایبار شره طبیعی و نیمی دیگر غیرطبیعی هستند.	همه یافته‌های تفم ایبار شره، غیرطبیعی هستند.
۲۵ درصد یافته‌های تفم ایبار شره دارای فام‌تن بیشتر از حالت طبیعی و ۲۵ درصد فام‌تن کمتر از حالت طبیعی دارند.	نیمی از یافته‌های تفم ایبار شره دارای فام‌تن بیشتر از حالت طبیعی و نیمی فام‌تن کمتر از حالت طبیعی دارند.





۱۳ کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

- ۱) همهٔ رناهایی که در تنظیم بیان ژن پس از ترجمه در پروکاریوت‌ها نقش دارند، در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.
- ۲) همهٔ رناهایی که آمینواسیدها را به سمت رناتن‌های یوکاریوتی منتقل می‌کنند، در پی رونویسی از ژن ساخته شده‌اند.
- ۳) همهٔ رناهایی که در یک ریبوزوم، در حال ترجمه قابل مشاهده هستند، توالی‌های نوکلئوتیدی یکسان دارند.
- ۴) همهٔ رناهایی که در انتقال اطلاعات وراثتی از هسته به رناتن نقش دارند، فاقد توالی‌های غیرقابل ترجمه هستند.

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال انواع رناها تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

رنای ناقل آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد. همهٔ انواع رناها، در پی رونویسی از روی ژن ساخته شده‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) توجه کنید که هیچ رنایی وجود ندارد که در تنظیم بیان ژن پس از ترجمه نقش داشته باشد. رناهای کوچک مکمل به رنای پیک متصل می‌شوند و در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی نقش دارند. همچنین دقت کنید که رناهای کوچک مکمل فقط در یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند وجود داشته باشند و در یاخته‌های پروکاریوتی تولید نمی‌شوند.
- ۳) در یک رناتن، سه نوع رنا مشاهده می‌شود: رنای ناقل که آمینواسید را به سمت رناتن آورده است و رنای رناتنی (rRNA) که در ساختار رناتن شرکت می‌کند و رنای پیک که ترجمه از روی توالی آن صورت می‌گیرد. واضح است که توالی نوکلئوتیدی رنای ناقل و رنای رناتنی باهم تفاوت دارد، زیرا ژن‌های سازندهٔ آن‌ها نیز متفاوت است.
- ۴) رنای پیک (mRNA) اطلاعات را از دناهای هسته‌ای به رناتن می‌رساند. رمزهٔ پایان در رنای پیک و همچنین توالی‌هایی که قبل از رمزهٔ آغاز و بعد از رمزهٔ پایان قرار دارند، قابل ترجمه نیستند ولی سایر بخش‌های رنای پیک قابل ترجمه است.

۱۴ با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص آزمایش مشابه با مزلسون، شکل فرضی روبه‌رو حاصل شده است. این شکل از نظر بررسی

چگالی با کدام گزینه مطابقت دارد؟ (محیط کشت محتوی ایزوتوپ سبک نیتروژن است.)



- ۱) نسل اول طرح حفاظتی
- ۲) نسل اول طرح نیمه‌حفاظتی
- ۳) نسل دوم طرح حفاظتی
- ۴) نسل دوم طرح نیمه‌حفاظتی

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

حل و بررسی تست:

در صورتی که همانندسازی به صورت حفاظتی باشد در هر نسل از همانندسازی دو نوار در لوله تشکیل می‌شود که یکی در بالا و دیگری در پایین لوله قرار می‌گیرد.

۱۵ کدام گزینه، در ارتباط با همهٔ رناهایی که در انتقال آمینواسیدها نقش دارند، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در ساختار نهایی و سه‌بعدی آن‌ها، همهٔ قسمت‌های حلقه‌مانند تاخوردگی اولیه در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۲) فرآیند آمینواسیددار شدن آن‌ها، مستقل از ترجمه نیست و همزمان با آغاز فرآیند ترجمه درون هسته صورت می‌گیرد.
- ۳) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل شده در ساختار آن‌ها از تعداد نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار آن‌ها بیشتر است.
- ۴) پس از تولید، دچار تغییراتی می‌شود و در ساختار نهایی خود، در برخی از قسمت‌های خود بین نوکلئوتیدها واجد نوعی پیوند سست است.

گزینه درست ۴ سطح سؤال ساده مبحث سؤال رنای ناقل تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

رناهای ناقل، در انتقال و حمل آمینواسیدها به رناتن‌ها نقش دارند. همه رناهای ناقل، پس از تولید، دچار تغییراتی می‌شوند و در ساختار نهایی و سه بعدی خود، در برخی از قسمت‌های خود پیوند هیدروژنی میان جفت بازهای مکمل خود تشکیل می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در تاخوردگی اولیه رنای ناقل سه قسمت حلقه‌مانند مشاهده می‌شود که در ساختار سه بعدی تنها دو تای این ساختارها در مجاور یکدیگر قرار دارند و هیچ کدام از آن‌ها توالی آنتی‌کدون (پادرمزه) را ندارند.
- (۲) فرآیند آمینواسیددار شدن رناهای ناقل، مستقل از فرآیند ترجمه است و همواره صورت می‌گیرد.
- (۳) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر موجود در ساختار رناها، یکی از تعداد نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار آن‌ها است.

۱۶ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت داده‌شده، مناسب است؟

«طیف رنگی در گیاهان حاصل از آمیزش دو ذرت و گسترده‌تر خواهد بود.»

- (۱) AABbCc – AaBbCc
- (۲) aabbcc – AABBCc
- (۳) Aabbcc – Aabbcc
- (۴) aaBBCC – AABbcc

گزینه درست ۱ | سطح سؤال دشوار | مبحث سؤال ذرت | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

اگر تمامی ژن‌نمودهای قابل‌ایجاد در فرزندان را در نظر بگیریم، در آمیزش این دو ذرت، زاده‌هایی با ژن‌نمودهای دارای ۲ دگره بارز تا ۵ دگره بارز ایجاد خواهند شد که نسبت به سایر آمیزش‌ها رخ‌نمود وسیع‌تری ایجاد می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در این آمیزش ذرت‌هایی با ژن‌نمودهای دارای ۳ دگره بارز یا دگره بارز ایجاد خواهند شد که نسبت به گزینه «۱» طیف کوچک‌تری دارد.
- (۳) در آمیزش این گیاهان ذرت‌هایی با ژن‌نمودهای دارای صفر دگره بارز تا ۲ دگره بارز ایجاد خواهند شد.
- (۴) در آمیزش این ذرت‌ها در ژن‌نمودهای قابل‌تصور برای زاده‌ها، ۴ یا ۳ دگره بارز قابل‌مشاهده است.

۱۷ چند مورد از عبارت‌های زیر از نتایج جفت شدن بازهای آلی مکمل است؟

- (الف) دقت زیاد در انجام همانندسازی
- (ب) یکسان بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن
- (ج) مشخص شدن فرایند پیرایش برای دانشمندان
- (د) شناسایی توالی نوکلئوتیدی یک رشته از روی رشته دیگر

(۱) ۴ | (۲) ۳ | (۳) ۲ | (۴) ۱

گزینه درست ۱ | سطح سؤال متوسط | مبحث سؤال نوکلئیک اسید دنا | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

فکر نکنم در درست بودن موارد «الف»، «ب» و «د» شک داشته باشید! اگر هم شک دارید لطفاً مطالب صفحه ۷ کتاب درسی را بخوانید. در ارتباط با مورد «ج» باید عرض کنم که فرایند پیرایش زمانی آشکار شد که دانشمندان یک رنای پیک درون سیتوپلاسم را با رشته الگوی ژن آن در دنا مجاورت دادند. آن‌ها دریافتند که بخش‌هایی از دنا الگو با رنای رونویسی شده، دو رشته مکمل را تشکیل می‌دهند ولی بخش‌هایی نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند.





۱۸

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گونه‌زایی که، الزاماً.....»

- ۱) در شرایطی باید اثر رانش ژنی را نیز در نظر گرفت - شارش ژنی میان افراد جدا شده از یکدیگر، قطع می‌شود.
- ۲) نوعی تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی رخ می‌دهد - جدایی تولیدمثلی در اثر جدایی جغرافیایی اتفاق می‌افتد.
- ۳) بر اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی ایجاد می‌شود - هر عامل مؤثر در ایجاد گونهٔ جدید موجب ایجاد دگره (آلل)های جدید می‌شود.
- ۴) برای نخستین بار توسط هوگو دووری مشاهده شد - هر فرد حاصل از آمیزش گونه‌های جدید، توانایی ادامهٔ زندگی طبیعی را نخواهد داشت.

گزینه درست ۱

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال

گونه‌زایی

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

در گونه‌زایی دگرمیهنی، در صورتی که جمعیت جدا شده از جمعیت اصلی، اندازه‌ای کوچک داشته باشد، باید اثر رانش ژنی را نیز در نظر گرفت. توجه داشته باشید در گونه‌زایی دگرمیهنی، بر اثر رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت به قسمت‌های جداگانه تقسیم می‌شود و شارش ژنی بین آن قسمت‌ها قطع می‌شود. اگر شارش ژنی همچنان ادامه داشته باشد، گونه‌زایی اتفاق نمی‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور از رخ دادن تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی، وقوع جهش است. توجه داشته باشید جهش‌های کوچک و بزرگ (مثل افزایش تعداد کروموزوم‌ها) در هر دو نوع گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی رخ می‌دهند ولی فقط در گونه‌زایی دگرمیهنی است که جدایی تولیدمثلی در اثر جدایی جغرافیایی اتفاق می‌افتد. در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

۳) گونه‌زایی دگرمیهنی است که در اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و ایجاد سدهای جغرافیایی رخ می‌دهد. در این نوع گونه‌زایی، پدیده‌هایی مثل جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی سبب افزایش تفاوت‌ها بین جمعیت‌های جدا شده از هم و در نهایت وقوع جدایی تولید مثلی و ایجاد گونهٔ جدید می‌شوند. توجه کنید نوترکیبی و انتخاب طبیعی نمی‌توانند سبب ایجاد الل‌های جدید در جاندار شوند.

۴) گونه‌زایی هم‌میهنی، اولین بار توسط هوگو دووری در گل‌های مغربی مشاهده شد. دقت کنید در صورت تشکیل گونهٔ جدید، بین افراد این گونه آمیزش موفقیت‌آمیز رخ می‌دهد و افراد حاصل از آمیزش گونه‌های جدید می‌توانند زایا و زیستا باشند و توانایی ادامهٔ زندگی طبیعی را داشته باشند.

در ستاره:

گونه‌زایی هم‌میهنی	گونه‌زایی دگرمیهنی	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	توقف نوعی عامل مؤثر در خارج کردن جمعیت از تعادل در ابتداء آن ضروری است
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	با ایجاد جدایی تولیدمثلی همراه است
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل رخ می‌دهد
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	بر اثر تغییرات تدریجی در نسل‌های متعدد، گونهٔ جدید ایجاد می‌شود
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ابتداء ارتباط بین دو بخش از جمعیت قطع می‌شود
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	در جمعیت‌های ساکن یک زیستگاه صورت می‌گیرد
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	هنگام پیدایش گیاهان پندلاری رخ می‌دهد
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	در صورت جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	در آن افراد گونهٔ جدید قادر به آمیزش موفقیت‌آمیز با گونهٔ نیایی فور نیستند





۱۹ در خصوص فرایند همانندسازی یک مولکول دنا (DNA) در هستهٔ جلبک قرمز، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) هر نوکلئوتید اضافه شده به رشته در حال ساخت در ابتدا پیوند هیدروژنی و سپس پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.
- ۲) نوکلئوتیدهایی که برای اتصال به نوکلئوتید مکمل آماده هستند، سه فسفات در ساختار خود دارند.
- ۳) برای باز کردن دو رشته دنا در هر جایگاه آغاز همانندسازی، فعالیت دو آنزیم هلیکاز لازم است.
- ۴) فعالیت نوکلئازی آنزیم دنباسپاراز تنها پس از فعالیت بسپارازی آن قابل انجام است.

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال همانندسازی دنا

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

- ۱) ابتدا پیوند هیدروژنی و سپس پیوند اشتراکی (فسفودی‌استری) ایجاد می‌شود.
- ۲) طبق شکل مقابل نوکلئوتیدهایی که برای اتصال به نوکلئوتید مکمل آماده هستند سه فسفات دارند.
- ۳) برای باز کردن دنا در هر جایگاه آغاز همانندسازی فعالیت یک هلیکاز هم کافی است ولی برای انجام همانندسازی دو جهتی باید دو هلیکاز در محل جایگاه آغاز همانندسازی فعالیت داشته باشند.

۴) در زمان همانندسازی، آنزیم دنباسپاراز بعد از تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی را بررسی می‌کند. در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی در رشته قرار گرفته باشد، با فعالیت نوکلئازی آن را از رشته در حال ساخت جدا می‌کند.



در ستاره:

پیش از همانندسازی	به کمک آنزیم‌هایی پیچ‌وتاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها، چرا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. پروتئین‌های همراه دنا فقط هیستون نیستند و هیستون‌ها هم فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارند.
عوامل مؤثر	مولکول دنا به‌عنوان الگو
	واژه‌های سازنده دنا
عوامل مؤثر	نوکلئوتیدهای سه فسفاته و آزاد داخل یافته که در لحظه اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.
	آنزیم‌های لازم
سافت‌های مهم در مدل همانندسازی	ضممن باز کردن دو رشته، نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهند و با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌کنند.
	هلیکاز
عوامل مؤثر	پس از باز شدن پیچ‌وتاب دنا و جدا شدن پروتئین‌ها از آن، هلیکازها از یک یا چند نقطه، مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کنند.
	دوره‌های همانندسازی
عوامل مؤثر	بعد از هلیکاز، انواع دیگری از آنزیم‌ها با یکدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های مؤثر در ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو، دنباسپاراز است. دنباسپاراز نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو پیفت می‌کند.
	سافت‌های مهم در مدل همانندسازی
عوامل مؤثر	در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، دو سافتار Y مانند به‌وجود می‌آید. در هر دوره‌ای همانندسازی یک هلیکاز و دو دنباسپاراز فعالیت دارند. در محل هر دوره‌ای تجمعی از نوکلئوتیدهای سه فسفاته دیده می‌شود. دقت کنید که هر نوکلئوتیدی که در محل دوره‌ای همانندسازی وجود دارد، سه فسفات نیست؛ مثلاً نوکلئوتیدی که در فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز از رشته در حال ساخت جدا می‌شود.
	هیاب همانندسازی
عوامل مؤثر	دنباسپاراز بر اساس نوع باز آلی نوکلئوتید رشته الگو، نوکلئوتیدها را به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می‌کند. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفاته به رشته متصل می‌شود.
	عمل همانندسازی در یوکاریوت‌ها، در بخش‌های مختلفی از یافته می‌تواند انجام بگیرد ← هسته، راکیزه و دیسه
هیاب همانندسازی	با توجه به اینکه در مدل همانندسازی، همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود، به آن همانندسازی دو جهتی گفته می‌شود.
هیاب همانندسازی	به فاصله بین دو دوره‌ای همانندسازی گفته می‌شود. در این فاصله، پیوندهای هیدروژنی شکسته شده‌اند. در هر هیاب همانندسازی، دو هلیکاز، ۴ دنباسپاراز و ۴ رشته در حال تشکیل دیده می‌شود.





۲۰ کدام مورد درباره آخرین رنای ناقل مستقر شده در رناتن درست است؟

- (۱) در یک مرحله از ترجمه به دو جایگاه رناتن وارد می‌شود.
- (۲) بعد از آخرین حرکت رناتن، درون این اندامک مستقر می‌شود.
- (۳) با وارد شدن عوامل آزادکننده به رناتن، از جایگاه E خارج می‌شود.
- (۴) آمینواسید متصل به آن از انتهای کربوکسیل وارد پیوند پپتیدی می‌شود.

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال پروتئین‌سازی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

آخرین رنای ناقل مستقر شده در رناتن در مرحله طویل شدن ابتدا به جایگاه A ریبوزوم وارد و سپس بعد از آخرین حرکت ریبوزوم در همان مرحله طویل شدن به جایگاه P وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بعد از آخرین حرکت رناتن دیگر رنای ناقل به رناتن وارد نمی‌شود.

(۳) آخرین رنای ناقل در مرحله پایان ترجمه و از جایگاه P از رناتن خارج می‌شود.

(۴) آخرین رنای ناقل دارای آخرین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی نیز است. این آمینواسید از انتهای آمین خود در پیوند پپتیدی شرکت دارد.

۲۱ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«برای یک صفت ۳ اللی وابسته به جنس در جمعیت انسان‌ها،»

- (۱) در مردان تعداد ژنوتیپ و فنوتیپ خالص برابر است.
- (۲) در زنان تعداد فنوتیپ و ژنوتیپ با یکدیگر برابر است.
- (۳) حداکثر ۹ نوع فنوتیپ در جمعیت مشاهده می‌شود.
- (۴) حداقل ۳ نوع فنوتیپ در جمعیت مشاهده می‌شود.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ژنتیک

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

اگر رابطه بین تمام دگرها از نوع بارز و نهفتگی باشد، در جمعیت به‌ازای هر الل یک فنوتیپ وجود خواهد داشت. در نتیجه حداقل ۳ نوع فنوتیپ مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه داشته باشید که هر مرد دارای یک کروموزوم جنسی است و نمی‌تواند دارای ژنوتیپ خالص یا ناخالص باشد؛ چون فقط یک دگره برای این صفت دارد.

(۲) در صورتی که بین دگرها رابطه بارز و نهفتگی برقرار باشد، تعداد فنوتیپ‌های ممکن کمتر از ژنوتیپ خواهد بود. همچنین با فرض وابسته به محیط بودن؛ تعداد فنوتیپ‌های ممکن قطعاً بیشتر از تعداد ژنوتیپ‌ها خواهد بود.

(۳) به‌طور مثال فرض کنید دگره‌های این صفت، A، B و C هستند. انواع ژنوتیپ‌های آن را برای مردان و زنان می‌نویسیم:

زنان: $X^A X^A / X^A X^B / X^A X^C / X^B X^B / X^B X^C / X^C X^C$

مردان: $X^A Y / X^B Y / X^C Y$

با فرض هم‌توانی یا بارزیت ناقص بین دگره‌ها، هر ژنوتیپ در زنان، بیانگر یک فنوتیپ است و ژنوتیپ‌های مردان نیز فنوتیپی مشابه افراد خالص در زنان دارند. بنابراین، حداکثر ۶ نوع فنوتیپ مشاهده می‌شود.





۲۲ کدام مورد یا موارد زیر برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«برای تعیین ژنگان نسبت به تعداد فام‌تن‌های بیشتری مورد بررسی قرار می‌گیرند.»

- الف) مردی مبتلا به سندرم داون - مردی سالم
ب) فردی $3n = 12$ - فردی $4n = 12$
ج) گل مغربی چارلاد - گل مغربی دولاد
د) زنی سالم - مردی مبتلا به سندرم داون
۱) الف، ب، ج و د
۲) ب
۳) ج و د
۴) ب و ج

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ژنوم (ژنگان)

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در تعیین ژنوم از هر نوع فام‌تن تنها یکی را انتخاب می‌کنیم.

بررسی همه موارد:

الف) ژنوم مرد سالم و مرد مبتلا به سندرم داون تعداد فام‌تن یکسانی دارند. دقت کنید در فرد مبتلا به سندرم داون سه فام‌تن شماره ۲۱ وجود دارد ولی تنها یکی از آن‌ها برای تعیین ژنوم بررسی می‌شود.

ب) در فردی با $3n = 12$ برای تعیین ژنوم ۴ فام‌تن بررسی می‌شود ولی در فردی با $4n = 12$ ، ۳ فام‌تن بررسی می‌شود.

ج) در تعیین ژنوم گل مغربی چارلاد و دولاد، تعداد برابری فام‌تن بررسی می‌شود.

د) با توجه به این که زنان فام‌تن Y را ندارند در تعیین ژنوم آن‌ها نسبت به مردان، تعداد فام‌تن کمتری بررسی می‌شود.

۲۳ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا با یک جایگاه آغاز همانندسازی، یک دنابسپاراز..... یک رنابسپاراز، قطعاً.....»

- ۱) نسبت به - تعداد پیوند غیراشتراکی بیشتری را می‌شکند.
۲) نسبت به - طول بیشتری از یک مولکول دنا را می‌پیماید.
۳) همانند - در ابتدا به دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌شود.
۴) برخلاف - تا پایان فرایند تولید محصول به دنا متصل می‌ماند.

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال رونویسی و همانندسازی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

دنا بسپاراز نسبت به رنابسپاراز برای تولید محصول، طول بیشتری از مولکول دنا را می‌پیماید. دقت کنید که رنا از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دنابسپاراز و رنابسپاراز هر دو پیوند اشتراکی بین فسفات‌های را می‌شکنند. دنابسپاراز می‌تواند پیوند فسفودی‌استر را نیز بشکند البته در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی در رشته در حال ساخت قرار گرفته باشد.

۳) دنابسپاراز به یکی از رشته‌های دنا در حال ساخت متصل می‌شود.

۴) هر دو آنزیم تا پایان فرایند تولید محصول به مولکول دنا متصل می‌مانند.

۲۴ همه فرزندان پسر در یک خانواده که مبتلا به کوررنگی (صفت وابسته به X و نهفته) اند، مبتلا به هموفیلی نیز هستند. اگر مادر خانواده

از نظر هر دو صفت سالم و دارای گروه خونی A^+ و پدر مبتلا به کوررنگی و سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی A^- باشد. تولد کدام فرد در این خانواده ممکن است؟

- ۱) پسر مبتلا به بیماری هموفیلی و سالم از نظر کوررنگی
۲) دختر مبتلا به هموفیلی و کوررنگی با گروه خونی O^-
۳) دختر سالم از نظر هر دو صفت با گروه خونی A^-
۴) پسر مبتلا به هر دو بیماری با گروه خونی B^+

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ژنتیک

تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

با توجه به این‌که همه فرزندان پسر این خانواده هم‌زمان مبتلا به هموفیلی و کم‌خونی‌اند، الل نهفته مربوط به هر دو صفت بر روی کروموزوم یکسان X در مادر خانواده قرار گرفته‌است بنابراین ژنوتیپ مادر خانواده به صورت $X^{HR}X^{hr}$ است (۲ دگره نهفته مربوط به صفت کوررنگی است). ژنوتیپ پدر خانواده نیز عبارت است از: X^{hr}

از نظر گروه خونی ABO ژنوتیپ هریک از مادر و پدر خانواده می‌تواند به صورت AA یا AO باشد.

از نظر گروه خونی Rh ژنوتیپ مادر می‌تواند به صورت Dd یا DD و ژنوتیپ پدر به صورت dd است.

در این خانواده می‌تواند دختری متولد شود که X^{hr} را از پدر و X^{HR} را از مادر گرفته باشد در این صورت دختر از نظر هر دو بیماری کوررنگی و هموفیلی سالم است و تنها ناقل بیماری کوررنگی است. برای صفت گروه خونی هم، گروه خونی تمام فرزندان این خانواده A است حالا ممکن است ژنوتیپ آن‌ها به صورت AA یا AO باشد.

در رابطه با گروه خونی Rh اگر ژنوتیپ مادر به صورت Dd باشد تولد فرزندی با گروه خونی Rh منفی محتمل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این خانواده نیمی از فرزندان پسر هم‌زمان به هر دو بیماری مبتلا می‌شوند و نیمی دیگر از نظر هر دو صفت سالم‌اند. بنابراین فرزند پسر یا هم‌زمان به هر دو بیماری مبتلا است یا از نظر هر دو بیماری سالم است و امکان ندارد فرزند پسر به یکی از این دو بیماری مبتلا باشد و از نظر بیماری دیگر سالم باشد.

(۲) دقت داشته باشید که تولد دختری مبتلا به هموفیلی از پدری سالم، غیرممکن است. دختران این خانواده می‌توانند ژنوتیپ $X^{hr}X^{hr}$ یا $X^{hr}X^{HR}$ را داشته باشند که در هر دو صورت دختران سالم‌اند.

(۴) تولد فرزندی با گروه خونی B در این خانواده غیرممکن است. گروه خونی تمام فرزندان این خانواده A است حالا ممکن است ژنوتیپ آن‌ها به صورت AA یا AO باشد.

۲۵ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«عوامل جهش‌زای..... می‌توانند موجب..... شود.»

- (۱) فیزیکی - جلوگیری از اتصال درست آنزیم دنابسپاراز به مولکول دو رشته‌ای
- (۲) شیمیایی - ایجاد یاخته‌های چربی تکثیرشده و توده یاخته در افراد بالغ
- (۳) فیزیکی - اتصال ریبونوکلوئوتیدهای دارای باز آلی تیمین به یکدیگر
- (۴) شیمیایی - آسیب یاخته‌های استوانه‌ای فاقد مژک در مخاط نای

گزینه درست ۴

سطح سؤال

ساده

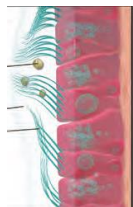
مبحث سؤال

جهش

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:



بنزوپیرن از مواد شیمیایی جهش‌زا است که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود. سیگار کشیدن می‌تواند باعث ایجاد جهش در یاخته‌های دستگاه تنفس شود. مطابق شکل مقابل در ساختار نای، یاخته‌های استوانه‌ای دارای مژک و فاقد مژک یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دوپار تیمین با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند. توجه داشته باشید که آنزیم دنابسپاراز فقط یک رشته از دنا را در بر می‌گیرد، نه کل مولکول دنا!!

(۲) از مواد شیمیایی جهش‌زا می‌توان به بنزوپیرن اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود. لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می‌کند. لیپوما برخلاف ملانوما سرطان نمی‌باشد.





۳) پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است. این پرتو، که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می‌شود که به آن دوپار (دیمر) تیمین می‌گویند. قند درون نوکلئوتیدهای بکار رفته در ساختار دنا از نوع دئوکسی ریبونوکلئوتید هستند.

در سنانه:

تمام نکات سیگار و مصرف دخانیات در یک نگاه

با مصرف سیگار احتمال افتلال در عملکرد بنداره انتهای مری و برگشت اسید معده به مری افزایش می‌یابد. در این وضعیت به تدریج مفاط مری آسیب می‌بیند (فصل ۲ دهم).

با مصرف سیگار احتمال ابتلا به بیماری فشارفون زیار است (فصل ۳ دهم).

نیکوتین موجود در سیگار ممکن است تغییرات دائمی در مغز ایجاد کند. اعتیاد به نیکوتین برگشت‌پذیر است. موارد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای از مغز اثر می‌گذارند و موجب ترشح ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فراد اساس سرفوشی و لذت می‌کند (فصل ۱ یازدهم).

دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شود.

دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی است (فصل ۶ یازدهم)

در افراد سیگاری احتمال افتلال در تقسیم میوز و باهم مانرن کروموزوم‌ها و متولد شدن فرزند مبتلا به نشاتگان داون افزایش می‌یابد (فصل ۶ یازدهم).

در دود سیگار نوعی ماده جهش‌زا به نام بنزوپیرن وجود دارد که جهشی ایجاد می‌کند که منجر به سرطان می‌شود (فصل ۴ دوازدهم).

سیگار از منابع تولید گاز مونواکسید کربن است. گاز مونواکسید کربن به هموگلوبین متصل می‌شود و چون به آسانی از آن جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل آکسیژن در فون را کاهش می‌دهد. این عملکرد مونواکسید کربن در واقع باعث افتلال در تنفس یافته‌ای می‌شود (فصل ۵ دوازدهم).

۲۶ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، دو آنزیم با متفاوت داشته باشند.»

- ۱) pH بهینه - می‌توانند پیش‌ماده یکسانی
- ۲) پیش‌ماده - می‌توانند فرآورده‌های یکسانی
- ۳) واحدهای تکرارشونده - می‌توانند دمای بهینه یکسانی
- ۴) محل تولید - در سیتوپلاسم، می‌توانند مسیر مشترکی تا مقصد

گزینه درست ۴

سطح سؤال

دشواری

مبحث سؤال

آنزیم

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

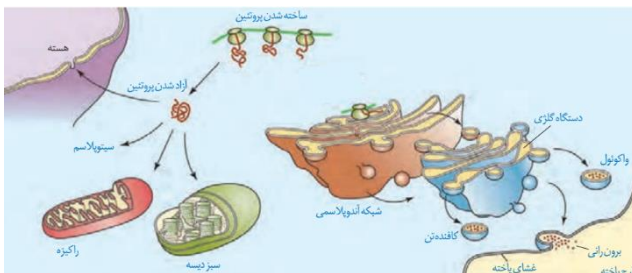
طبق شکل مقابل دو آنزیمی که محل تولید متفاوتی در سیتوپلاسم دارند، نمی‌توانند مسیر مشترکی برای رسیدن به محل فعالیت داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم پپسین و پروتازهای پیش‌ماده یکسانی دارند ولی pH بهینه متفاوتی دارند.

۲) سلولاز و آنزیم تجزیه‌کننده مالتوز پیش‌ماده‌های متفاوتی دارند ولی هر دو گلوکز تولید می‌کنند.

۳) آنزیم‌ها می‌توانند از نوکلئوتید و یا آمینواسید تشکیل شوند. این آنزیم‌ها می‌توانند دمای بهینه یکسانی داشته باشند.





در ستاره:

<p>سرعت گرفتن مناسب واکنش‌های شیمیایی ← زمانی است که انرژی اولیه (انرژی فعال‌سازی) کافی وجود داشته باشد. واکنش‌های سوخت‌وسازی با حضور آنزیم‌ها انجام می‌شود.</p> <p>آنزیم: افزایش برافروزد مناسب مولکول‌ها و کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها</p> <p>آنزیم‌ها سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شده هستند، زیاده می‌کند.</p> <p>بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یافته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.</p> <p>محل فعالیت آنزیم: ۱) درون یافته‌ای ← آنزیم‌های مؤثر در تنفس یافته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی</p> <p>۲) برون یافته‌ای ← آنزیم‌های ترششی دستگاه گوارش مثل آمیلاز بزاق و لیپاز (۳) غشای یافته ← پمپ سریم-پتاسیم</p>	<p>کلیات</p>
<p>بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.</p> <p>بایگانه فعال ← بخشی از آنزیم‌ها که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد.</p> <p>پیش‌ماده ← ترکیباتی که آنزیم روی اثر می‌کند.</p> <p>فرآورده ← ترکیبات حاصل فعالیت آنزیم</p> <p>کوآنزیم ← مواد آلی مثل ویتامین‌ها که به آنزیم کمک می‌کند. + بعضی از آنزیم‌ها به یون‌های فلزی مانند آهن و مس نیاز دارند.</p> <p>وجود بعضی از مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک ← قرارگرفتن در بایگانه فعال آنزیم ← مانع فعالیت آنزیم ← مردن یافته در اثر بعضی از این مواد</p>	<p>سافتار</p>
<p>هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است ← آنزیم عمل اختصاصی دارد.</p> <p>مطابقت داشتن (مکمل بودن) شکل آنزیم در بایگانه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن</p> <p>بعضی از آنزیم‌ها بیش از یک نوع واکنش با سرعت می‌بخشد.</p>	<p>عملکرد اختصاصی</p>
<p>pH پهن‌های مختلف بدن: ترشحات معده، سرد ۲، خون سرد ۷/۴، بیشتر مایعات بدن بین ۶ و ۸.</p> <p>بهرینه: ویژه هر آنزیم که در آن بهترین فعالیت دارد. مثال:</p> <p>بهرینه پپسین ← سرد ۲ / آنزیم‌های وارد شده به دوازده از لوزالمعده ← سرد ۸</p> <p>تغییر محیط ← اثر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین ← تغییر شکل آنزیم ← از بین رفتن امکان اتصال آنزیم به پیش‌ماده ← تغییر در فعالیت آنزیم.</p>	<p>pH محیط</p>
<p>بهترین فعالیت آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه است.</p> <p>افزایش دما: ممکن است آنزیم شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کند و غیرفعال شود.</p> <p>کاهش دما: آنزیم‌های غیرفعال شده با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند فعال شوند.</p> <p>تغییر تب بالا: ممکن است آنزیم‌ها را غیرفعال کند، بنابراین عملکرد آن‌ها در یافته و بدن مفلت می‌شود. عمل نکردن دائمی آنزیم‌ها ممکن است باعث غیرفعال شدن دستگاه‌های بدن و حتی مرگ شود.</p> <p>تغییر از ویژگی تاثیرپذیری آنزیم‌ها نسبت به تغییرات دما در آزمایشگاه چگونه می‌توان استقاره کرد؟ برای غیرفعال کردن دائمی آنزیم‌ها از دمای بالا ولی برای غیرفعال کردن موقتی و برگشت‌پذیر برای مدتی از دمای پایین استقاره می‌شود.</p> <p>بعضی از ترشحات میکروپ‌ها با اثر بر هیپوتالاموس باعث بالا رفتن دمای بدن می‌شود.</p>	<p>دما</p> <p>عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها</p>
<p>مقدار بسیار کم آنزیم، برای تبدیل کردن مقدار زیادی پیش‌ماده به فرآورده در واحد زمان کافی است.</p> <p>افزایش غلظت پیش‌ماده در محیط فعالیت آنزیم ← افزایش سرعت واکنش تا زمانی که تمامی بایگانه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند ← ثابت شدن سرعت واکنش</p>	<p>غلظت آنزیم و پیش‌ماده</p>
<p>استفاده در صنایع متفاوت تولید دارو، فوراکلی، آشامیدنی و سوخت‌های زیستی</p> <p>جانداران فتوسنتزکننده درون فتوپیوراکتورها انواعی از مواد را می‌سازند که می‌توان از آن‌ها در تولید سوخت زیستی، دارو، مکمل‌های غذایی و ترکیبات دیگر استفاده کرد.</p> <p>سلولاز ← تیزیه سلولز به گلوکز + استفاده در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی</p> <p>مایه پنیر ← نام عمومی آنزیم‌های تبدیل‌کننده شیر به پنیر با دلمه کردن پروتئین‌های شیر + به‌طور سنتی از معده (نوزادان) جانورانی مانند گوسفند و گاو + امروز انواعی مایه پنیر از گیاهان و ریزجانداران به دست می‌آید.</p> <p>تولید انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا در صنایع شوینده به استفاده از لیپازها، پروتازها و آمیلازها</p>	<p>کاربرد آنزیم‌ها در صنعت</p>





۲۷ کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱) رانش دگره‌ای الزاماً فراوانی نسبی همهٔ دگره‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۲) انتخاب طبیعی الزاماً فراوانی نسبی برخی دگره‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۳) شارش ژن دوسویه الزاماً به افزایش شباهت خزانه ژنی دو جمعیت می‌شود.
- ۴) جهش الزاماً در جمعیت ناسازگار با محیط، موجب افزایش سازگاری می‌شود.

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال عوامل تغییردهنده جمعیت‌ها

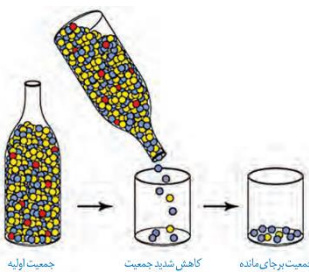
تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد. بنابراین، قطعاً منجر به کاهش فراوانی نسبی دگره‌های ناسازگار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به شکل روبه‌رو که مربوط به رانش دگره‌ای است توجه کنید. در جمعیت اولیه، بیشترین فراوانی نسبی (بیشترین درصد وجود) مربوط به دگرهٔ زرد است ولی پس از وقوع رانش دگره‌ای، فراوانی دگره‌های زرد کاهش می‌یابد و دگره‌های آبی، درصد بیشتری از جمعیت را به خود اختصاص می‌دهند. بنابراین، در این مثال، فراوانی نسبی دگره‌های زرد کاهش و فراوانی نسبی دگره‌های آب افزایش یافته است. البته توجه کنید که فراوانی (تعداد) دگره‌های آبی و زرد، هر دو دچار کاهش شده است.



- ۳) اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود. دقت کنید که هر دو شرط پیوسته بودن و دوسویه بودن باید برقرار باشد. در صورت پیوسته نبودن شارش دو طرفه، شباهت خزانه ژنی دو جمعیت افزایش نمی‌یابد.
- ۴) با تغییر شرایط محیط ممکن است (نه الزاماً) دگره جدیدی که بر اثر جهش ایجاد شده است، سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند. در واقع جهش می‌تواند یک دگره را به دگرهٔ سازگارتر و یا دگرهٔ ناسازگارتر تبدیل کند و لزوماً منجر به افزایش سازگاری نمی‌شود.

۲۸ کدام مورد را دربارهٔ گویچهٔ قرمزی که به تازگی از مغز استخوان آهیانه به خون وارد شده است، می‌توان بیان نمود؟

- ۱) سیتوپلاسم در آن‌ها از مولکول هموگلوبین پر شده است.
- ۲) مقدار زیادی از انیدراز کربنیک برای حمل کربن دی‌اکسید دارد.
- ۳) فرایند تنظیم بیان ژن را در سطح پیش از رونویسی نیز انجام می‌دهد.
- ۴) برای شناسایی نوع آمینواسیدهای هموگلوبین می‌توان از آنزیم پپسین استفاده کرد.

گزینه درست ۱

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال پروتئین

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گویچه‌های قرمزی که به تازگی تولید شده‌اند، سیتوپلاسمی پر از هموگلوبین دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) یاخته‌ها به مقدار کمی از آنزیم‌ها نیاز دارند.
- ۳) گویچه‌های قرمز قبل از وارد شدن به خون هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند؛ در نتیجه نمی‌توانند تنظیم بیان ژن قبل و در زمان رونویسی داشته باشند.
- ۴) آنزیم پپسین نمی‌تواند از تجزیهٔ پروتئین، آمینواسید ایجاد کند.





۲۹

دربارهٔ مرحله‌ای از فرایند رونویسی که نسبت به سایر مراحل طولانی‌تر است، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) هیچ کدام از توالی‌های ویژه در دنا در این مرحله رونویسی نمی‌شود.
- (۲) اندازهٔ بخش باز شدهٔ مولکول دنا نسبت به مرحلهٔ قبلی، بیشتر می‌شود.
- (۳) نوکلئوتیدهایی یکسان با رشتهٔ رمزگذار در برابر رشتهٔ الگو قرار داده می‌شود.
- (۴) با شروع حرکت رنابسپاراز بر روی ژن، بخشی از رنا از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.

گزینه درست ۱

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال رونویسی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

در فرایند رونویسی مرحلهٔ طولیل شدن نسبت به سایر مراحل طولانی‌تر است. در کتاب درسی از توالی راه‌انداز و پایان به عنوان توالی‌های ویژه در دنا نام برده شده است. در مرحلهٔ طولیل شدن هیچ کدام از این توالی‌ها رونویسی نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اندازهٔ بخش باز شدهٔ دنا در فرایند رونویسی ثابت است.

(۳) نوکلئوتیدهایی که در برابر رشتهٔ الگو قرار می‌گیرند از نظر باز آلی می‌توانند با نوکلئوتیدهای رشتهٔ رمزگذار مشابه باشند ولی از نظر نوع قند متفاوت هستند؛ در نتیجه به طور کلی نوکلئوتیدهای رنا مشابه با نوکلئوتیدهای دنا نیستند.

(۴) جدا شدن بخشی از مولکول رنا از رشتهٔ الگو بعد از حرکت رنابسپاراز بر روی ژن و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از انجام می‌گیرد.

داستان چیه؟! شکل	شکل
آغاز	شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز و اتصال به آن ← تشخیص اولین نوکلئوتید مناسب و شروع رونویسی ← باز شدن بخش کوچکی از مولکول دنا ← تولید زنجیرهٔ کوتاهی از رنا
طولیل شدن	حرکت کردن رنابسپاراز روی ژن ← طولیل شدن رنا باز شدن دو رشتهٔ دنا در جلوی رنابسپاراز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشتهٔ دنا مجدداً به هم متصل می‌شوند.
پایان	رسیدن رنابسپاراز به توالی‌های ویژهٔ پایان‌دهندهٔ رونویسی ← رونویسی از این توالی‌ها جدا شدن آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه ساخت ← متصل شدن دو رشتهٔ دنا به یکدیگر

در ستاره:

ریزه‌کاری‌ها:

- ✓ راه‌انداز ← توالی نوکلئوتیدی ویژه باعث شناسایی شدن اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز می‌شود. به توالی راه‌انداز در یافته‌های یوکاریوتی علاوه بر رنابسپاراز، گروهی از عوامل رونویسی هم متصل می‌شود.
- ✓ در رونویسی، نوکلئوتید یوراسیل دار به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین دار دنا قرار می‌گیرد.
- ✓ توالی‌های ویژه در رونویسی ← راه‌انداز + توالی‌های پایان رونویسی
- ✓ در هر سه مرحلهٔ رونویسی پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود.
- ✓ در هر سه مرحلهٔ رونویسی پیوند فسفوری استر تشکیل می‌شود.
- ✓ در هر سه مرحلهٔ رونویسی، پیوند اشتراکی بین فسفات‌های شکسته و پیوند قنر - 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 برعکس توالی پایان رونویسی، الگوی رونویسی قرار نمی‌گیرد.
- ✓ اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی لزوماً بعد از راه‌انداز نیست.





۳۰ کدام مورد درباره دو فرایندی که در هسته یاخته‌های یوکاریوتی انجام شده و در آن‌ها پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود، نادرست است؟

- (۱) فقط یکی از آن‌ها می‌تواند پس از تولید محصول انجام شود.
- (۲) هر دوی آن‌ها نیازمند کاتالیزورهای زیستی‌اند.
- (۳) فقط یکی از آن‌ها تعداد نوکلئوتیدهای محصول را کم می‌کند.
- (۴) هر دوی آن‌ها براساس رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها انجام می‌شوند.

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال همانندسازی و پیرایش تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در هسته در دو فرایند ویرایش و پیرایش، پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. ویرایش براساس رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیرایش می‌تواند بعد از تولید RNA پیک انجام شود.
- (۲) ویرایش و پیرایش حتماً نیاز به آنزیم دارند.
- (۳) در پیرایش بخش‌هایی از RNA پیک از آن جدا می‌شود.

در ستاره:

پیرایش	ویرایش	فرایند مرتبط
بالغ شدن RNA پیک	همانندسازی	کدام آنزیم نقش دارد
-	دنا اسپاراز	چه مولکولی تحت تأثیر قرار می‌گیرد
RNA پیک	دنا (رشته پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت)	کدام پیوند شکسته می‌شود
	فسفودی‌استر	محل انجام
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	

۳۱ در زنبور عسل صفت رنگ چشم مستقل از جنس و دارای دو دگره قرمز و سفید است و رنگ چشم زنبورهای ماده می‌تواند سفید، قرمز یا صورتی باشد. با توجه به این توضیحات کدام گزینه درست است؟ (بدون در نظر گرفتن کراسینگ‌اور)

- (۱) در پی بکرزایی ملکه چشم صورتی، زاده‌ها می‌توانند دارای چشم صورتی باشند.
- (۲) در پی تولید مثل ملکه چشم قرمز امکان ندارد فرزند زایای چشم صورتی به وجود آید.
- (۳) در پی آمیزش ملکه چشم سفید با زنبور نر چشم سفید، همه زاده‌های نر چشم سفید خواهند بود.
- (۴) در پی آمیزش ملکه چشم سفید با زنبور نر چشم قرمز، همه زاده‌های ماده چشم صورتی خواهند بود.

گزینه درست ۴ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال ژنتیک تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

با توجه به اینکه زنبور نر هاپلوئید و زنبور ملکه دیپلوئید است و اینکه صورتی حد وسط سفید و قرمز است، سوال را حل می‌کنیم الل قرمز را R و الل سفید را W می‌گیریم. در ملکه چشم سفید، ژنوتیپ WW است و در زنبور نر چشم قرمز نیز ژنوتیپ R است؛ بنابراین همه زاده‌های حاصل، چشم صورتی خواهند بود.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) چون در پی بکرزایی، زاده‌های نر هاپلوئید ایجاد می‌شوند؛ بنابراین یا دگره R دارند یا W و نمی‌توانند صورتی (RW) باشند.

(۲) فرزندان زایای ملکه، نرهای حاصل از بکرزایی و ملکه‌های جدید حاصل از آمیزش‌اند. از آمیزش ملکه چشم قرمز (RR) با نر چشم سفید (W) ممکن است ملکه چشم صورتی (RW) ایجاد شود.

(۳) دقت کنید که زاده‌های نر در پی بکرزایی ایجاد می‌شوند و در اثر آمیزش زنبورهای نر و ملکه، زنبورهای ماده ایجاد می‌شوند

۳۲ کدام مورد زیر می‌تواند نتیجه‌ای باشد که مزلسون و استال با بررسی دناهای دور اول همانندسازی به دست آوردند؟

(۱) هر یک از دناهای حاصل جرم برابری با دناى اولیه دارد.

(۲) هر یک از رشته‌های دناهای حاصل، چگالی متوسط دارند.

(۳) در هر یک از دناهای حاصل بخش یا بخش‌هایی از دناى اولیه وجود دارد.

(۴) هر یک از رشته‌های جدید به همراه یک رشته قدیمی، دنا تشکیل داده است.

گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال آزمایش مزلسون و استال تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

دناهای دور اول همانندسازی یک نوار در میانه لوله تشکیل دادند. مزلسون و استال با بررسی این نوارها نسبت به دقیقه صفر حدس زدند که در دناهای حاصل بخش‌هایی با ایزوتوپ سنگین نیتروژن و بخش‌هایی با ایزوتوپ سبک نیتروژن وجود دارد؛ چون دناهای حاصل چگالی متوسط داشتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر یک از دناهای حاصل از دور اول همانندسازی سبک‌تر از دناهای اولیه است.

(۲ و ۴) مزلسون و استال در بررسی دناهای دور اول نتوانستند بین الگوهای نیمه حفاظتی و غیرحفاظتی یکی را انتخاب کنند.

۳۳ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یاخته‌های یوکاریوتی بعضی از رناتن‌ها قادر به همکاری جمعی در ترجمه یک رنای پیک هستند.

کدام مورد در خصوص این رناتن‌ها درست است؟ (از رناتن‌های درون راکیزه و سبزدیسه صرف نظر کنید.)

(۱) بر روی کیسه‌های غشایی قرار دارند.

(۲) آنزیم مولد کراتین از کراتین فسفات را تولید می‌کند.

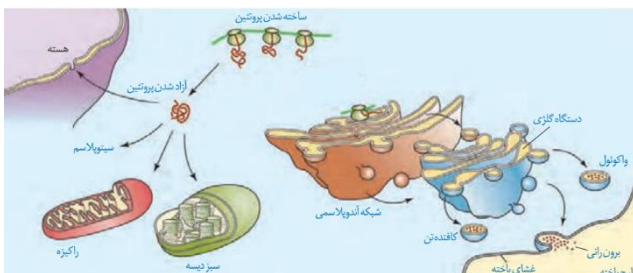
(۳) پروتئین‌هایی مانند گلوتن را تولید می‌کنند.

(۴) به صورت همزمان به رنای پیک متصل می‌شوند.

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

حل و بررسی تست:

طبق شکل مقابل در یاخته‌های یوکاریوتی رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم می‌توانند برای ترجمه یک رنای پیک همکاری جمعی تشکیل دهند. این رناتن‌ها، پروتئین‌هایی می‌سازند که می‌تواند در هسته، راکیزه، سبزدیسه و یا ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت کنند. آنزیم سازنده کراتین از کراتین فسفات در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت دارد.





۳۴ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

- «در گروهی از جانداران که در آزمایش‌های مزلسون و استال مورد استفاده قرار گرفتند،»
- (۱) با رسیدن رنابسپاراز به اولین نوکلئوتید پس از راه‌انداز، فرایند رونویسی آغاز می‌شود.
 - (۲) ممکن است در محیط دارای قند لاکتوز، ترجمه آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز رخ ندهد.
 - (۳) در اغلب مواقع، تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی به دو صورت منفی و مثبت رخ می‌دهد.
 - (۴) در برخی از قسمت‌های دنا ممکن است توالی راه‌انداز در اتصال مستقیم با ژن قرار گرفته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال رونویسی و تنظیم بیان ژن تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

جملات ۲ و ۴ درست‌اند.

- (۱) دقت کنید که در برخی از قسمت‌های دنا باکتری اشرشیاکلاهی، رنابسپاراز در کنار اولین نوکلئوتید مربوط به ژن قرار ندارد؛ به عنوان مثال، در ژن‌های مربوط به تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده قند لاکتوز، راه‌انداز در مجاور ژن قرار نگرفته‌است.
- (۲) قند مصرفی ترجیحی این باکتری گلوکز است. بنابراین در محیطی که گلوکز وجود دارد حتی در صورت وجود لاکتوز نیز آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز تولید نمی‌شوند.
- (۳) تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها همواره به دو صورت مثبت و منفی رخ می‌دهد (نه اغلب مواقع).
- (۴) در آزمایش مزلسون و استال، باکتری‌های اشرشیاکلاهی مورد استفاده قرار گرفتند. در این جانداران، در برخی از قسمت‌های دنا، ممکن است توالی راه‌انداز در اتصال مستقیم با ژن باشد؛ به عنوان مثال راه‌انداز ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، در اتصال مستقیم با ژن قرار دارد.

۳۵ کدام مورد، فقط درباره بعضی از جهش‌های ساختاری بزرگی که ممکن است در هسته اسپرماتید اتفاق بیفتد، صحیح است؟

- (۱) می‌توانند با شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر در یک کروموزوم همراه باشند.
- (۲) باعث کوتاه شدن طول یکی از کروموزوم‌های هسته می‌شود.
- (۳) این جهش قطعاً در تمام سلول‌های نسل بعد مشاهده خواهد شد.
- (۴) با تهیه و مطالعه کاریوتیپ می‌توان از این جهش‌ها مطلع شد.

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

حل و بررسی تست:

این جهش‌ها عبارتند از: واژگونی، جابه‌جایی و حذف

تنها جهش حذف و بعضی جهش‌های جابه‌جایی باعث کوتاه شدن یک کروموزوم می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه این جهش‌ها می‌توانند روی یک کروموزوم مؤثر باشند. (دقت کنید واژه «می‌تواند» موجب می‌شود که جهش جابه‌جایی را نیز شامل این موارد بدانیم).
- (۲) این اسپرماتید پس از تمایز به اسپرم لزوماً با تخمک لقاح نخواهد داد.
- (۴) کاریوتیپ تنها از سلول‌های دارای قدرت تقسیم گرفته می‌شود. اسپرماتید نمی‌تواند تقسیم شود.





در ستاره:

کاهش طول خام‌تن + تغییر فاصله سانترنومر تا یک یا دو انتهای خام‌تن + ممکن است سانترنومر از بین برود! + غالباً باعث مرگ می‌شود + با کاربوتیپ به راحتی قابل تشفیص است + قطعاً پیوند فسفوری استر شکسته و ممکن است تشکیل شود.	مزف
انتقال قطعه‌ای از یک خام‌تن به خام‌تن غیر همتا و یا بخش دیگری از همان خام‌تن + طول خام‌تن می‌تواند ثابت و یا کاهش یابد + میزان متفاوتی وراثتی یافته ثابت می‌ماند + فاصله سانترنومر خام‌تن تا دو انتهای آن ثابت مانده و یا تغییر می‌کند + به راحتی از طریق کاربوتیپ قابل تشفیص است + پیوند فسفوری استر هم تیزیه و هم تشکیل می‌شود.	جابه‌یابی
انتقال قطعه‌ای از یک خام‌تن به خام‌تن هم‌تای آن + تغییر طول دو خام‌تن؛ یکی کاهش و اون یکی افزایش + ترکیبی از دو همیشه مزف و جابه‌یابی است + پیوند فسفوری استر هم تیزیه و هم تشکیل می‌شود + به راحتی از طریق کاربوتیپ قابل تشفیص است + میزان متفاوتی وراثتی یافته ثابت می‌ماند + از یک ژن بر روی یک خام‌تن دو نسخه وجود دارد.	مضاعف‌شگرگی
جهت قرارگیری بخشی از یک خام‌تن در جای خود معلوس می‌شود + طول خام‌تن ثابت می‌ماند + ممل خام‌تن می‌تواند تغییر کند + میزان متفاوتی وراثتی یافته ثابت می‌ماند + تشفیص آن با کاربوتیپ سفت‌تر است.	واژگونی

۳۶ در نوعی فرایند تنظیم رونویسی در باکتری *E. Coli*، توالی تنظیمی قبل از محل اتصال رنابسپاراز به دنا قرار دارد. در این فرایند، بلافاصله پس از ورود نوعی دی‌ساکارید به یاخته، کدام گزینه رخ می‌دهد؟

- نوعی کربوهیدرات متشکل از دو تک‌پار مونوساکارید، به بخشی فرورفته در پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود.
- شکل فضایی نوعی بسیار پروتئینی، در پی اتصال به لاکتوز تغییر یافته و از مولکول دنا (DNA) جدا می‌شود.
- پروتئین فعال‌کننده به آنزیم رنابسپاراز متصل شده، و سبب اتصال آن به توالی راه‌انداز می‌شود.
- فاصله میان دو بازوی مولکول پروتئینی متصل به توالی اپراتور، بیشتر می‌شود.

گزینه درست ۱

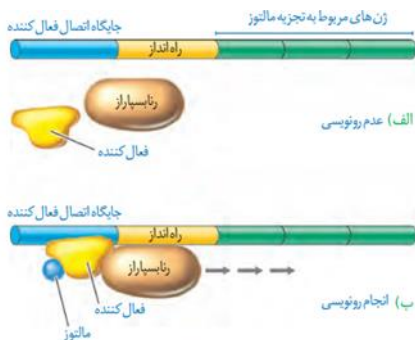
سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال تنظیم رونویسی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:



در تنظیم مثبت رونویسی، نوعی توالی تنظیمی که به نام جایگاه اتصال فعال‌کننده وجود دارد که قبل از راه‌انداز (محل اتصال رنابسپاراز به دنا) قرار دارد. مثال این نوع تنظیم در باکتری اشرشیاکلاهی وجود دارد.

در این نوع تنظیم در صورت حضور قند مالتوز انواعی از پروتئین‌ها به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند. به این توالی‌ها، جایگاه اتصال فعال‌کننده گفته می‌شود. در صورت وجود مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود در مولکول دنا متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به توالی راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث اتصال آن به جایگاه اتصال فعال‌کننده شده و رونویسی شروع می‌شود؛ بنابراین بلافاصله به دنبال ورود مالتوز به یاخته، این دی‌ساکارید که از دو مونوساکارید تشکیل شده به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، در بخشی از پروتئین فعال‌کننده که مالتوز متصل می‌شود، فرورفتگی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- این گزینه مربوط به تنظیم منفی رونویسی می‌باشد، درحالی‌که سؤال وقایع مربوط به تنظیم مثبت را مورد پرسش قرار داده است.
- این مورد برای تنظیم مثبت رونویسی صحیح است اما باید توجه داشته باشید در صورت سؤال ذکر شده است «بلافاصله» پس از ورود مالتوز به یاخته کدام اتفاق رخ می‌دهد... می‌دانیم اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده، پیش از اتصال پروتئین فعال‌کننده به آنزیم رنابسپاراز روی می‌دهد
- در صورت سؤال اشاره شده است تنظیم مثبت رونویسی! در تنظیم مثبت رونویسی به جای پروتئین مهارکننده، پروتئین فعال‌کننده به جای اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده و به جای لاکتوز، مالتوز مشاهده می‌شود؛ بنابراین این گزینه در ارتباط با تنظیم منفی رونویسی بیان شده است نه تنظیم مثبت.





۳۷ در یاخته‌های یوکاریوتی آنزیم‌های ویژه‌ای که آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟
(۱) تعداد آن‌ها در یاخته برابر با تعداد رمزه است.
(۲) آمینواسید مناسب را براساس توالی رمزه پیدا می‌کنند.
(۳) پیوندی اشتراکی بین گروه آمین و هیدروکسیل تشکیل می‌دهند.
(۴) در هر بار فعالیت تنها یک نوع آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

گزینه درست ۴ سطح سؤال ساده مبحث سؤال رنای ناقل تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

هر آنزیم اتصال دهنده آمینواسید به رنای ناقل در هر بار فعالیت تنها یک نوع آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- به ازای هر آمینواسید، یک نوع آنزیم اتصال دهنده وجود دارد.
- آنزیم براساس توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را یافته و به رنای ناقل متصل می‌کند.
- آنزیم اتصال دهنده، آمینواسید را از انتهای کربوکسیل آن به رنای ناقل متصل می‌کند.

۳۸ رابطه میان الل‌های رنگ گل میمونی از نوعی رابطه بین اللی پیروی می‌کنند. کدام عبارت درباره این رابطه بین اللی در این گیاه صحیح است؟

- با توجه به رخ نمود نمی‌توان ژن نمود را به درستی تعیین کرد.
- تعداد رخ نمودهای درون جمعیت با تعداد ژن نمودها برابر است.
- الل‌های این صفت در ژن‌های فام تن‌های مختلف پراکنده شده‌اند.
- در افراد ناخالص، اثر هر الل همراه با یکدیگر در رخ نمود ظاهر می‌شود.

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

حل و بررسی تست:

رابطه میان الل‌های رنگ گل میمونی از نوع بازیت ناقص است. در این حالت به تعداد ژن نمودها در گیاه رخ نمود وجود دارد. یعنی با توجه به این که سه ژن نمود وجود دارد، ۳ رخ نمود نیز مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- با توجه به ژنوتیپ می‌توان فنوتیپ را همواره تعیین کرد از سوی دیگر در گل میمونی می‌توان با توجه به رخ نمود نیز ژن نمود را تعیین کرد.
- رنگ گل میمونی نوعی صفت گسسته است و تنها دارای یک جایگاه در یک کروموزوم است.
- در الل‌هایی که روابط بین اللی آن‌ها به صورت هم‌توان است، هر الل همراه با یکدیگر در رخ نمود ظاهر می‌شود.

در ستاره:

انواع رابطه‌های بین دگره‌ای	فنوتیپ حالت ناقص	مثال
بازز و نوظنگی	دگره بازز بروز می‌کنند	رابطه دگره‌های A و B با دگره O
هم توانی	هر دو دگره به یک اندازه بروز می‌کنند	رابطه بین دگره‌های A و B
باززیت ناقص	در واسط حالت‌های ناقص	رنگ گل میمونی





۳۹ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بیماری‌های وابسته به قطعاً دارد.»

الف) X نهفته - مادر بیمار، پسر بیمار	ب) X بارز - پدر بیمار، دختر بیمار
ج) کروموزوم Y - پدر بیمار، پسر بیمار	د) ژنوم سیتوپلاسمی - مادر بیمار، دختر بیمار
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال ژنتیک

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) از آنجایی که در بیماری‌های نهفته وابسته به X مادر باید دو دگره نهفته داشته باشد بنابراین هر کدام را که به پسرش بدهد پسر بیمار می‌شود زیرا فقط یک کروموزوم X دارد و یک دگره برای بروز بیماری کافی است.

ب) پدر به دخترش یک کروموزوم X می‌دهد که در صورتی که دگره بیماری بارز باشد در هر حالتی بدون توجه به مادر دخترش بیمار می‌شود.

ج) پسر کروموزوم Y خود را از پدر می‌گیرد و از آنجایی که فقط یک کروموزوم Y دارد بنابراین هر اشکالی که در پدر وجود دارد به او نیز منتقل می‌شود.

د) ژنوم میتوکندری طبق شکل فصل هفت یازدهم فقط از مادر به فرزندان منتقل می‌شود و در صورت وجود اشکال در ژنوم میتوکندری مادر به فرزندان وی نیز منتقل می‌شود.

۴۰

در صورتی که از آمیزش گل میمونی واجد ژنوتیپ با گل میمونی‌ای که یاخته بافت خورش با ژنوتیپ دارد، زاده‌ای

متولد شود که گلبرگ دارد، می‌توان انتظار داشت که ژنوتیپ آندوسپرم خواهد بود.

۱) RR - WR - صورتی - WWR

۲) RR - WW - صورتی - WRR

۳) RR - WR - سفید - WWR

۴) RR - WW - قرمز - WRR

حل و بررسی تست:

گل میمونی نر با ژنوتیپ RR، قطعاً دگره R را به نسل بعد منتقل می‌کند. اگر رنگ گل میمونی حاصل، صورتی باشد، یعنی دگره W را نیز از والد ماده دریافت کرده است. از آن جایی که آندوسپرم حاصل لقاح یاخته دوهسته‌ای با یک اسپرم است، دگره W که از سمت والد ماده آمده است، یک بار تکرار می‌شود. بنابراین، ژن نمود آندوسپرم، WWR خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) وقتی والد ماده، ژن نمود خالص WW دارد، قطعاً در ژن نمود آندوسپرم حاصل نیز باید شاهد دو دگره W باشیم. بنابراین، ژن نمود آندوسپرم حاصل، نمی‌تواند WRR باشد.

۳) وقتی یک گل میمونی رنگ سفید داشته باشد، ژن نمود آن WW خواهد بود. ژن نمود آندوسپرم نیز WWW خواهد بود.

۴) در صورتی که یک از والدها، ژن نمود WW داشته باشد، دگره W را به نسل بعد منتقل خواهد کرد و در چنین شرایطی امکان تولد گل میمونی با رنگ قرمز که ژن نمود RR دارد، وجود نخواهد داشت.





۴۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بروز هر نوع جهش..... در بخشی از ژن مربوط به پروتئین میوگلوبین، قطعاً.....»

- (۱) دگر معنا - با تغییر در ساختار چهارم پروتئین همراه است.
- (۲) کوچک - با تغییر توالی نوکلئوتیدی موجود در ژن همراه است.
- (۳) خاموش - فاقد توانایی ایجاد کدون‌های جدید در ساختار رنا است.
- (۴) جاننشینی - با افزایش مصرف نوکلئوتید حین تولید رنا از روی ژن همراه است.

هل و بررسی تست:

جهش‌های کوچک قطعاً با تغییر توالی نوکلئوتیدی ژن همراه هستند. در جهش‌های کوچک قطعاً توالی نوکلئوتیدی ژن و رنای رونویسی شده از آن تغییر می‌کند ولی توالی آمینواسیدی پروتئین ایجاد شده از آن ژن می‌تواند بدون تغییر باشد. اگر جهشی در توالی یک ژن رخ داده باشد، رنای رونویسی شده را تغییر می‌دهد اما ممکن است سبب تغییر در پلی‌پپتید حاصل نشود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جهش جاننشینی دگر معنا، نوع آمینواسید موجود در رشته پلی‌پپتیدی تغییر می‌کند. اما در نظر داشته باشید که پروتئین میوگلوبین ساختار چهارم را ندارد.
- (۳) جهش خاموش موجب عدم تغییر در زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود. این جهش توانایی ایجاد کدون جدید در ساختار رنا را دارد. ولی دقت داشته باشید که کدون جدید ایجاد شده مربوط به همان آمینواسید قبلی می‌باشد.
- (۴) جهش جاننشینی می‌تواند موجب افزایش پیوندهای هیدروژنی ژن شود ولی جهش جاننشینی تأثیری بر تعداد نوکلئوتیدهای رنا ندارد.

در ستاره:

جدول زیر را با توجه به اینکه جاننشینی در یک رشته، منجر به جاننشینی در رشته مقابل می‌شود و همچنین بین C و G پیوندهای هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود، مطالعه کنید:

نوکلئوتید اول	نوکلئوتید دوم	نتیجه
A (یا T)	T (یا A)	بدون تغییر
C (یا G)	G (یا C)	بدون تغییر
A یا T	G یا C	افزایش تعداد پیوندهای هیدروژنی
G یا C	T یا A	کاهش تعداد پیوندهای هیدروژنی

دگر معنا	جاننشینی
تغییر رمز یک آمینواسید به رمز مربوط به یک آمینواسید دیگر \Leftarrow تغییر توالی آمینواسیدی	جاننشینی
تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینواسید \Leftarrow عدم تغییر توالی آمینواسیدی	
تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان \Leftarrow عدم تولید پلی‌پپتید یا کاهش طول پلی‌پپتید	
اگر مضرب ۳ نباشد	هرف و اضافه
اگر مضرب ۳ باشد	
باعث تغییر پارچوب فوآندن می‌شود \Leftarrow کاهش یا افزایش طول پلی‌پپتید	
پارچوب فوآندن رمزها تغییر نمی‌کند. ممکن است پیامد وفیمی داشته باشد. طول دنا و رنای حاصل از رونویسی تغییر می‌کند. ممکن است طول رشته پلی‌پپتیدی افزایش یا کاهش یابد و یا توالی آمینواسیدی تغییر کند.	





۴۲

هر عامل تغییردهنده جمعیت که خزانه ژن را از لحاظ تنوع دگرهای (الی) غنی تر کند، به طور حتم

- ۱) می‌تواند - موجب ایجاد تغییراتی ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی افراد جمعیت می‌شود.
- ۲) می‌تواند - با تغییر در فراوانی نسبی دگره (الل)ها می‌تواند تعادل ژنی جمعیت را بر هم بزند.
- ۳) نمی‌تواند - بر اثر رویدادهای تصادفی رخ می‌دهد اما نمی‌تواند منجر به سازش گونه‌ها شود.
- ۴) نمی‌تواند - وقوع آن به ژن‌نمود (ژنوتیپ) و رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد جمعیت وابسته است.

گزینه درست ۲

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال تغییر جمعیت‌ها

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

جهش و شارش ژن می‌توانند تنوع را در خزانه ژن جمعیت افزایش دهند ولی رانش دگرهای و انتخاب طبیعی، توانایی غنی‌تر کردن تنوع در جمعیت را ندارند. هر دوی این عوامل جزء عوامل بر هم زنده‌های تعادل هستند و در صورتی که فراوانی نسبی دگرها یا ژن‌نمودها را تغییر دهند، موجب خارج شدن جمعیت از تعادل ژنی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ایجاد تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی یا همان دنا، به معنی جهش است. شارش ژن و آمیزش غیرتصادفی موجب جهش نمی‌شوند.
- ۳) رانش دگرهای بر اثر رویدادهای تصادفی رخ می‌دهد و ارتباطی به سازگاری افراد ندارد؛ به همین دلیل منجر به سازش گونه‌ها نیز نمی‌شود ولی انتخاب طبیعی، تصادفی نیست و با انتخاب افراد سازگارتر و کاهش دادن فراوانی افراد دیگر، منجر به سازش می‌شود.
- ۴) انتخاب طبیعی، به ژن‌نمود و رخ‌نمود وابسته است. در واقع انتخاب طبیعی، ژن‌نمود و رخ‌نمودهای سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند. ولی رانش دگرهای به رخ‌نمود یا ژن‌نمود افراد جمعیت وابسته نیست.

در ستاره:

ایجاد دگره‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانه ژن + افزایش گوناگونی + تغییر در فراوانی نسبی دگره‌ها بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند؛ ممکن است تشفیص داده نشوند. دگره جدید می‌تواند سازگارتر از دگره قلبی و یا ناسازگارتر از آن‌ها باشد.	جهش
تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی مثل سیل، زلزله و... افرادی که در اثر رانش دگره‌ای از بین می‌روند، اگر زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را از دست داده‌اند. به سازش منجر نمی‌شود در نتیجه رانش دگره‌ای، تنوع دگره‌ها می‌تواند کاهش یابد و یا حتی ثابت بماند هر چه اندازه جمعیت کوچک‌تر باشد، اثر رانش دگره‌ای بیشتر است. در اثر رانش فراوانی نسبی برقی ژن‌نمودها ممکن است افزایش یابد.	رانش دگره‌ای
مهاجرت تعدادی از افراد یک جمعیت به جمعیت دیگر ← تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها در هر دو جمعیت اگر بین دو جمعیت شارش ژن به طور پیوسته و دو سویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. شارش ژن می‌تواند تنوع دگره‌ای هر دو جمعیت را تغییر دهد؛ در جمعیت مبدأ، کاهش و در جمعیت مقصد افزایش	شارش ژن
آمیزش تصادفی ← احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر یکسان باشد آمیزش غیرتصادفی ← آمیزشی که به رخ‌نمود یا ژن‌نمود بستگی داشته باشد؛ مثلاً پانوران بیفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند. در آمیزش غیرتصادفی فراوانی نسبی ژن‌نمودها بر خلاف دگره‌ها تغییر می‌کنند.	آمیزش غیرتصادفی
افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد ← تغییر خزانه ژنی نسل آینده + کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت باعث سازگاری بیشتر جمعیت با محیط می‌شود. عدلت مقاوم شدن باکتری‌ها به پارزیست‌ها را توضیح می‌دهد. جمعیت را تغییر می‌دهد نه فرد را!	انتخاب طبیعی





۴۳ کدام گزینه در ارتباط با بیماری مالاریا و انگل عامل ایجاد کننده آن صحیح است؟

- (۱) شیوع آن در مناطقی که فراوانی دگره Hb^S زیاد است، کم است.
- (۲) مادهٔ وراثتی یاخته‌های آن به کمک ۲ غشا منفذدار احاطه شده‌است.
- (۳) افرادی که گویچه‌های قرمز سالم دارند، در معرض ابتلا به مالاریا هستند.
- (۴) همه مراحل چرخه زندگی آن در افرادی که ژنوتیپ ناخالص دارند، مختل می‌شود.

گزینه درست ۳

سطح سؤال

ساده

مبحث سؤال

اهمیت ناخالص

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی $Hb^A Hb^A$ (ژنوتیپ خالص و بارز) هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد. پس افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ژن‌شناسان با مطالعه توزیع بیماری مالاریا در جهان دریافته‌اند که فراوانی دگره Hb^S (دگره نهفته) در مناطقی که مالاریا شایع است، بسیار بیشتر از سایر مناطق است. بیماری مالاریا به‌وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی $Hb^A Hb^A$ هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد. پس افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌اند؛ بنابراین، وجود دگره Hb^S در این منطقه باعث بقای جمعیت می‌شود؛ حال آنکه این دگره در سایر مناطق، دگرهٔ مناسبی نیست.

(۲) اگرچه انگل مالاریا نوعی یوکاریوت است و هسته آن، دارای غشای دولایهٔ منفذدار است، اما دقت کنید که این انگل، نوعی انگل تک‌یاخته‌ای است و استفاده از اصطلاح «یاخته‌های آن» نادرست است.

(۴) این انگل نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ (ژنوتیپ ناخالص) سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد. پس افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌اند. اما این انگل فقط بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند؛ بنابراین، فقط بخشی از چرخه زندگی آن مختل می‌شود، نه همه مراحل آن!

در ستاره:

افراد $Hb^A Hb^A$	افراد $Hb^A Hb^S$	افراد $Hb^S Hb^S$
این افراد سالم هستند.	بیمار هستند و معمولاً در سنین پایین می‌میرند.	
در برابر مالاریا مقاوم نیستند.	انگل مالاریا می‌تواند وارد گویچه‌های قرمز آن‌ها شود.	نسبت به مالاریا مقاومت دارند.
گویچه‌های قرمز آنها، شکل طبیعی دارد.	گویچه‌های قرمز آن‌ها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شود که اکسیژن محیط کم شود.	گویچه‌های قرمز آنها، داسی‌شکل است.
در مناطق مالاریا فیز، شانس زنده‌ماندن آن‌ها نسبت به سایر مناطق کاهش می‌یابد.	در مناطق مالاریا فیز و غیرمالاریا فیز شانس بالایی برای زنده ماندن دارند.	-





۴۴	چند مورد از عبارات زیر، می‌تواند از اثرات فرایند کراسینگ اور (چلیپایی شدن) باشد؟		
الف	حفظ گوناگونی دگره‌های گامت‌های زنبور عسل نر		
ب	قرارگیری دگره‌های جدید در اسپرم‌های یک مرد		
ج	جلوگیری از کاهش تنوع دگره‌های مختلف در جمعیت		
د	ایجاد چهار نوع گامت با ژنوتیپ متفاوت به دنبال تقسیم یک اووسیت اولیه		
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال کراسینگ‌آور

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

تنها مورد (ج)، صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) فرایند کراسینگ‌آور در جاندارانی به وقوع می‌پیوندد که بیش از یک مجموعه فام‌تنی داشته باشند و تقسیم میوز انجام دهند. زنبور عسل نر، هاپلوئید است و نمی‌تواند تقسیم میوز انجام دهد.

ب) دقت کنید که فرایند کراسینگ‌آور تنها سبب می‌شود تا آرایش قرارگیری دگره‌ها بر روی فام‌تن تغییر کند و نمی‌تواند سبب ایجاد دگره‌های جدید در یاخته‌های حاصل از میوز شود.

ج) نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است. با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می‌یابد. از این رو به سازوکارهایی نیاز است که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی تداوم داشته باشد. یکی از این سازوکارها، کراسینگ‌آور است. د) به دنبال تقسیم هر اووسیت اولیه، تنها یک تخمک می‌تواند ایجاد شود. گویچه‌های قطبی گامت محسوب نمی‌شوند.

در ستاره:

نو ترکیبی

- ✓ تبادل قطعات فام‌تنی بین دو کروماتید غیرخواهری از دو فام‌تن همتا در پروفاز میوزا
 - ✓ در صورتی که قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند؛ ترکیب پدیری از دگره‌ها ایجاد می‌شود.
 - ✓ کراسینگ اور همیشه نیست!
 - ✓ در فرایند کراسینگ اور؛
- ۱- قطعاً صورت می‌گیرد؛ شکسته شدن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر (در این فرایند مولکول آب مصرف و تولید می‌شود) + ثابت ماندن طول فام‌تن‌های همتا
 - ۲- ممکن است صورت بگیرد؛ تشکیل گامت نو ترکیب
 - ۳- هیچگاه صورت نمی‌گیرد؛ بابه‌بایی قطعات بین کروماتیدهای خواهری + بابه‌بایی قطعات بین تتراده‌ها (در واقع بابه‌بایی درون یک تتراد و بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد) + ایجاد الل پدیر.
 - ۴- به منظور کراسینگ اور حداقل در دو جایگاه می‌بایست نافرمانی می‌بود تا اثرات گوناگون دگره‌ها با یکدیگر بروز کند.
 - ۵- در صورت رفتار کراسینگ اور همپتان تولید گامت‌هایی از نوع والدین امکان‌پذیر است.





۴۵ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورت انتقال باکتری اشرشیاکلاهی از محیط فاقد گلوکز»

- (۱) به محیط دارای لاکتوز و مالتوز، ابتدا مهارکننده تغییر شکل می‌یابد و سپس فعال‌کننده به کار می‌افتد.
- (۲) و دارای لاکتوز به محیط فقط دارای مالتوز، رنابسپارازهای بیشتری در اتصال به راه‌انداز قرار می‌گیرند.
- (۳) و دارای مالتوز به محیط دارای گلوکز و لاکتوز، مهارکننده برخلاف فعال‌کننده از روی دنا جدا می‌شود.
- (۴) به محیط سرشار از گلوکز و مالتوز، اتصال رنای کوچک به رنای پیک مانع ترجمه آنزیم‌های تجزیه مالتوز می‌شود.

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال تنظیم بیان ژن

تعداد تست معمول در کنکور ۱

هل و بررسی تست:

انتقال باکتری از محیط فاقد گلوکز و دارای لاکتوز به محیط دارای مالتوز موجب می‌شود که علاوه بر ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز که هنوز فعال‌اند ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز هم فعال شوند. در این حالت تعدادی رنابسپاراز هم برای بیان ژن‌های مرتبط با تجزیه مالتوز به راه‌انداز متصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در صورت انتقال باکتری از محیط فاقد گلوکز به محیط دارای لاکتوز و مالتوز، تنظیم مثبت و منفی رونویسی، هر دو هم‌زمان می‌توانند فعال شوند و تقدم و تأخر زمانی را بین آن‌ها بر حسب اطلاعات کتاب درسی نمی‌توان در نظر گرفت و این دو فرایند را مستقل از هم بررسی می‌کنیم.
- (۲) انتقال باکتری از محیط فاقد گلوکز و دارای مالتوز، به محیط دارای گلوکز و لاکتوز موجب می‌شود که تنظیم بیان ژن مثبت و منفی، برای تجزیه دی‌ساکاریدها متوقف شوند. پس هم مهارکننده روی اپراتور باقی می‌ماند و هم فعال‌کننده از روی دنا جدا می‌شود؛ چون قند ترجیحی آن گلوکز است.
- (۳) انتقال باکتری از محیط فاقد گلوکز به محیط سرشار از گلوکز و مالتوز، موجب فعال شدن تنظیم بیان ژن مثبت و تولید آنزیم‌های تجزیه مالتوز نمی‌شود؛ چون قند ترجیحی باکتری، گلوکز است. ولی دقت کنید که اتصال رنا کوچک به mRNA و جلوگیری از ترجمه ویژگی تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی در یوکاریوت‌ها است.

در ستاره:

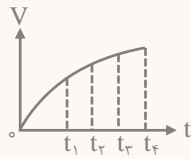
تنظیم مثبت رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	مثال
ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز	ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز	انواع توالی‌های تنظیمی
راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده	اپراتور و راه‌انداز	کدام توالی تنظیمی مهاور ژن است؟
راه‌انداز	اپراتور	پروتئین مؤثر در تنظیم بیان ژن
انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	نوع قند
مالتوز (قند پوانه گندم و یو؛ نوعی دی‌ساکارید)	لاکتوز (قند شیر؛ نوعی دی‌ساکارید)	شرایط بیان ژن
عدم حضور گلوکز + حضور مالتوز	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	شرایط اتصال آنزیم به راه‌انداز
فقط پس از اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال	همواره می‌تواند متصل شود	زمان شروع رونویسی
بلافاصله پس از اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز	پس از جدا شدن مهارکننده از اپراتور	معمول رونویسی
رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای سافت ۳ پلی‌پپتید		





۴۶

نمودار سرعت - زمان متحرکی بر محور X، مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد حرکت آن درست است؟



(۱) شتاب در خلاف جهت حرکت است.

(۲) بزرگی شتاب متوسط در بازه صفر تا t_1 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه t_2 تا t_4 است.

(۳) بزرگی شتاب در حال افزایش است.

(۴) سرعت متوسط در بازه صفر تا t_4 در خلاف جهت محور X است.

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال حرکت بر خط راست

تعداد تست معمول در کنکور

۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

تندی در حال افزایش است ← حرکت تندشونده است ← شتاب در جهت حرکت است.

شیب پاره‌خط واصل در بازه صفر تا t_1 بیشتر از شیب پاره‌خط واصل در بازه t_2 تا t_4 است یعنی:

$$a_{av}(0 \rightarrow t_1) > a_{av}(t_2 \rightarrow t_4)$$

شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش است ← بزرگی شتاب در حال کاهش است.

$$V_{av} > 0 \leftarrow \Delta x > 0 \leftarrow$$

۴۷

معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $V = 2t^3 - 4t^2 + t + 17$ است. شتاب متوسط در

ثانیه دوم حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

-۴ (۴)

-۷ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

گزینه درست ۱

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال حرکت بر خط راست

تعداد تست معمول در کنکور

۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

ثانیه دوم بین لحظات ۱s و ۲s است:

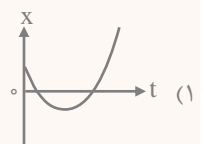
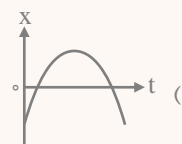
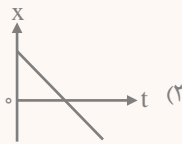
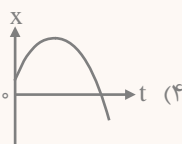
$$t_1 = 1s \Rightarrow V_1 = 16 \frac{m}{s} \Rightarrow a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{19 - 16}{2 - 1} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$t_2 = 2s \Rightarrow V_2 = 19 \frac{m}{s}$$

۴۸

کدام گزینه مربوط به حرکت جسمی بر محور X است که در لحظه $t = 0$ به صورت کندشونده در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند و

جهت حرکت آن یکبار تغییر می‌کند؟



گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال حرکت بر خط راست

تعداد تست معمول در کنکور

۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

در لحظه $t = 0$ در خلاف جهت محور X حرکت کند یعنی $V_0 < 0$ و آغاز نمودار مکان - زمان نزولی است و برای تغییر جهت حرکت، در نمودار مکان - زمان باید شیب خط مماس صفر شود.





۴۹ متحرکی بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند. $\frac{1}{6}$ از کل زمان حرکت را با سرعت متوسط $12 \frac{m}{s}$ بدون تغییر جهت حرکت می‌کند در ادامه $\frac{1}{3}$ از کل زمان حرکت را با سرعت متوسط $18 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت اولیه بازمی‌گردد و بقیه زمان حرکت را با سرعت متوسط $24 \frac{m}{s}$ در جهت اولیه حرکت می‌کند. تندی متوسط در کل زمان حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۸ (۲) ۲۰ (۳) ۴ (۴) ۱۴

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

مل و بررسی تست:

اگر کل زمان را t در نظر بگیریم:

$$\text{زمان قسمت سوم} = t - \left(\frac{1}{6}t + \frac{1}{3}t\right) = \frac{1}{2}t$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \begin{cases} 12 = \frac{\Delta x_1}{\frac{1}{6}t} \Rightarrow \Delta x_1 = 2t \\ 18 = \frac{\Delta x_2}{\frac{1}{3}t} \Rightarrow \Delta x_2 = 6t \\ 24 = \frac{\Delta x_3}{\frac{1}{2}t} \Rightarrow \Delta x_3 = 12t \end{cases} \Rightarrow S_{av} = \frac{\ell}{t} = \frac{2t + 6t + 12t}{t} = S_{av} = 20 \frac{m}{s}$$

۵۰ معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = 2t^2 - 8t + 6$ است. در فاصله زمانی‌ای که فاصله متحرک از مبدأ، برابر و کمتر از ۴ متر است، چه مسافتی را طی می‌کند؟

(۱) ۸m (۲) ۱۶m (۳) ۶m (۴) ۱۲m

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

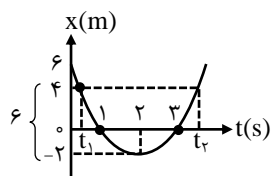
گزینه درست

مل و بررسی تست:

نمودار مکان - زمان را رسم می‌کنیم:

$$x = 0 \Rightarrow t = 1s, 3s$$

مطابق نمودار بین لحظات t_1 و t_2 فاصله از مبدأ برابر یا کمتر از ۴m است و در این مدت:

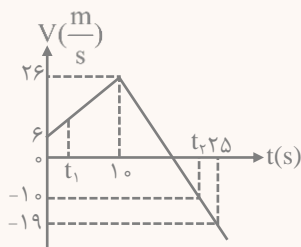


$$\ell = 6 + 6 = 12m$$





۵۱) نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر



باشد، تندی متوسط در همین بازه چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{329}{8} \quad (2)$$

$$\frac{453}{14} \quad (4)$$

$$\frac{425}{7} \quad (1)$$

$$\frac{374}{27} \quad (3)$$

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۳

گزینه درست

مل و بررسی تست:

با توجه به اینکه $V_1 > 0$ و $V_2 < 0$ است، در نتیجه $\Delta V < 0$ و $a_{av} < 0$ است.

شتاب یا شیب قسمت اول نمودار برابر $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ و شیب یا شتاب قسمت دوم نمودار $-\frac{3}{5} \frac{m}{s}$ است. در نتیجه:

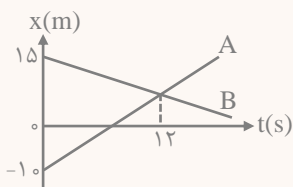
$$V_1 = 6 + 2t_1, \quad 3 = \frac{26}{t_2 - 10} \Rightarrow t_2 = 22s \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow -\frac{4}{3} = \frac{-10 - (6 + 2t_1)}{22 - t_1}$$

$$-88 + 4t_1 = -48 - 6t_1 \Rightarrow t_1 = 4s \Rightarrow V_1 = 14 \frac{m}{s}$$

$$S_{av}(t_1 \rightarrow t_2) = \frac{\ell}{\Delta t} \rightarrow \text{مساحت محصور} \Rightarrow S_{av} = \frac{(14 + 26) \times 6}{2} + \frac{26 \times \frac{26}{3}}{2} + \frac{10 \times \frac{10}{3}}{2}$$

$$S_{av} = \frac{374}{27} \frac{m}{s}$$

۵۲) نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل است. در کدام یک از لحظات زیر، فاصله دو متحرک از یکدیگر بیشتر از ۵ متر



است؟

- ۹/۸s (۱)
- ۱۳/۸s (۲)
- ۱۴/۶s (۳)
- ۱۴/۲s (۴)

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

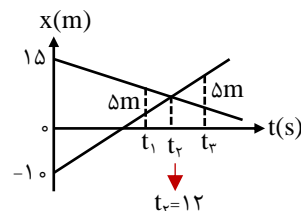
متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

مل و بررسی تست:



$$\frac{5}{25} = \frac{12 - t_1}{12} \Rightarrow 12 = 60 - 5t_1 \Rightarrow t_1 = 9/5s$$

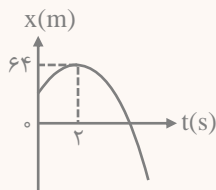
$$\Rightarrow t_2 = 12 + 2/4 = 14/4s$$

در نتیجه قبل از لحظه ۹/۵s و بعد از لحظه ۱۴/۴s فاصله بیشتر از ۵ متر است.





۵۳ نمودار مکان - زمان متحرکی یک سهمی مطابق شکل است. اگر تندی متحرک در مبدأ مکان $\frac{32}{s}$ باشد، مکان متحرک در مبدأ زمان برابر کدام گزینه است؟



- (۱) ۱۸
- (۲) ۳۶
- (۳) ۲۰
- (۴) ۴۸

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

مل و بررسی تست:

با توجه به نمودار، سرعت در لحظه $t = 2s$ برابر صفر است. از لحظه $t = 2s$ تا زمانی که از مبدأ مکان عبور می‌کند:

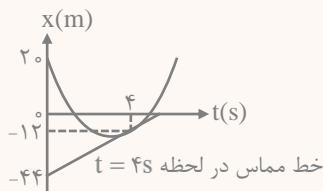
$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 32^2 - 0^2 = 2a \times (0 - 64) \Rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow -32 = -8t + 0 \Rightarrow t = 4s \Rightarrow \text{لحظه عبور از مبدأ برابر ۴s است}$$

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + V_0t \Rightarrow x - x_0 = -\frac{1}{2}at^2 + V_0t$$

$$0 - x_0 = -\frac{1}{2} \times (-8) \times 4^2 + (-32) \times 4 \Rightarrow x_0 = 48m$$

۵۴ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند مطابق شکل است. زمان تغییر جهت حرکت و سرعت متوسط متحرک از لحظه $t = 0$ تا زمانی که جهت حرکت تغییر می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $12 \frac{m}{s}$, ۳s
- (۲) $-12 \frac{m}{s}$, ۳s
- (۳) $-14 \frac{m}{s}$, ۳/۵s
- (۴) $14 \frac{m}{s}$, ۳/۵s

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳ | مبحث سؤال | حرکت بر خط راست | متوسط | سطح سؤال | ۲ | گزینه درست

مل و بررسی تست:

$$V(t=4s) = \text{شیب خط مماس} = \frac{32}{4} = 8 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = \frac{V + V_0}{2} t \Rightarrow -12 - 20 = \frac{8 + V_0}{2} \times 4 \Rightarrow V_0 = -24 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{8 - (-24)}{4} = 8 \frac{m}{s^2} \Rightarrow V = at + V_0 \Rightarrow 0 = 8t - 24 \Rightarrow t = 3s \text{ لحظه تغییر جهت}$$

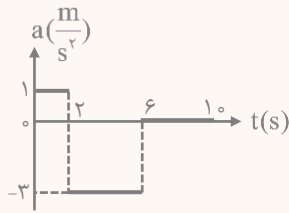
$$V_{av} = \frac{V + V_0}{2} = \frac{0 - 24}{2} = -12 \frac{m}{s}$$





۵۵ نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر محور X حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر در لحظه $t = 1/5$ s سرعت متحرک برابر

$\vec{i} \left(\frac{m}{s} + \frac{3}{5} \right)$ باشد، تندی متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲۴

(۲) $\frac{16}{3}$

(۳) $\frac{77}{15}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$1s < t < 2s: V = at + V_0 \Rightarrow 3/5 = 1 \times 1/5 + V_0 \Rightarrow V_0 = 2 \frac{m}{s}$$

$$0 < t < 2s: \Delta V = 2 \times 1 = 2 \frac{m}{s}$$

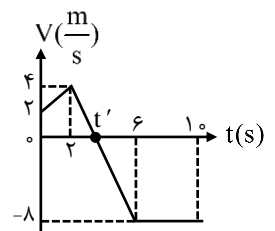
$$2s < t < 6s: \Delta V = -(4 \times 3) = -12 \frac{m}{s}$$

$$t' = \frac{1}{3} s$$

$$l = \text{مساحت محصور} = \frac{(2+4) \times 2}{2} + \frac{4}{3} \times 4 + \frac{(2+4) \times 8}{2} = \frac{154}{3} m$$

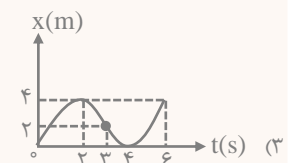
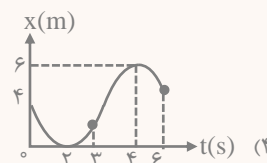
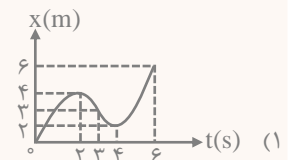
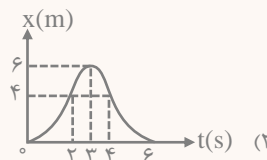
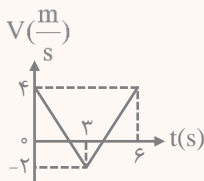
$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{154}{3 \times 10} = \frac{77}{15} \frac{m}{s}$$

مساحت محصور برابر ΔV است.



۵۶ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر محور X در حرکت است، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه می‌تواند مربوط به نمودار مکان - زمان

آن باشد؟



۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست





حل و بررسی تست:

با استفاده از تشابه، نتیجه می‌گیریم که لحظاتی که نمودار محور زمان را قطع می‌کند که همان لحظات تغییر جهت حرکت هستند، ۲s و ۴s می‌باشند. با توجه به اینکه مساحت محصور نمودار سرعت زمان برابر جابه‌جایی است:

$$0 < t < 2s : \Delta x = \frac{2 \times 4}{2} = +4$$

$$2s < t < 3s : \Delta x = -\frac{1 \times 2}{2} = -1m$$

$$3s < t < 4s : \Delta x = -\frac{1 \times 2}{2} = -1m$$

$$4s < t < 6s : \Delta x = \frac{2 \times 4}{2} = 4m$$

۵۷ در یک حرکت با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم، متحرک در دو ثانیه اول حرکت ۴۰ متر و در ثانیه آخر حرکت ۲ متر را طی کرده و متوقف می‌شود. تندی اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

۲۸ (۴)

۲۲ (۳)

۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

حرکت بر خط راست

مبحث سؤال

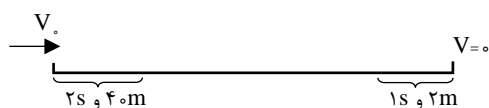
متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:



اگر مسئله را از آخر به اول حل کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t \Rightarrow 2 = \frac{1}{2}a \times 2^2 + 0 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times (-4) \times 2^2 \times V_0 \times 2 \Rightarrow V_0 = 24 \frac{m}{s}$$

۵۸ طی یک آزمایش، گلوله‌ای را روی یک سطح شیبدار رها می‌کنند و گلوله در انتها وارد سطح افقی می‌شود. اگر تمام سطوح بدون اصطکاک باشند، به ترتیب این آزمایش در ارتباط با کدام مطلب و کدام قانون فیزیک است؟

(۱) شتاب ثابت - قانون دوم نیوتن

(۲) سقوط آزاد - قانون جهانی گرانش

(۳) سرعت ثابت - قانون اول نیوتن

(۴) لختی اجسام - قانون اول نیوتن

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

دینامیک

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

این موضوع مربوط به آزمایش ذهنی گالیله است که قبل از نیوتن به آن اشاره کرده بود ولی زبان ریاضی و رسمی نداشت.





۵۹ جسمی به جرم 4kg روی یک ترازوی فنری درون آسانسور قرار دارد. اگر هنگام حرکت آسانسور ترازو 32N را نشان دهد، کدام گزینه

در مورد بزرگی شتاب آسانسور و نوع حرکت آن می‌تواند درست باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، تندشونده رو به پایین می‌رود. (۲) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، کندشونده رو به پایین می‌رود.

(۳) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، کندشونده رو به بالا می‌رود. (۴) $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، تندشونده رو به بالا می‌رود.

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال دینامیک تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حل و بررسی تست:

ترازو اندازه نیروی عمودی تکیه‌گاه یعنی F_N را نشان می‌دهد.

$F_N = 32\text{N} < mg \Rightarrow$ جهت F_{net} و در نتیجه a رو به پایین است \Rightarrow جهت حرکت رو به پایین \rightarrow اگر حرکت تندشونده باشد
جهت حرکت رو به بالا \rightarrow اگر حرکت کندشونده باشد

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow 40 - 32 = 4a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۰ مطابق شکل جسمی به جرم 100kg توسط طنابی به جرم ناچیز با نیروی کشش 200N روی سطح افقی کشیده می‌شود و جسم با شتابی

به بزرگی $0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به‌طور کندشونده حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چه مقدار است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) 0.25

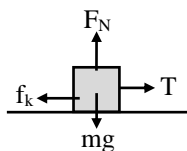
(۲) 0.2

(۳) 0.22

(۴) 0.18

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال دینامیک تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

حل و بررسی تست:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_k = ma$$

$$T - \mu_k F_N = ma \Rightarrow T - \mu_k mg = ma$$

$$200 - \mu_k \times 1000 = 100 \times (-0.2)$$

$$\mu_k = 0.22$$

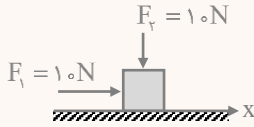
دقت کنید حرکت کندشونده بوده و شتاب در خلاف جهت حرکت است.





۶۱ مطابق شکل جسمی به جرم 4kg روی سطح افقی در حرکت است و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = 3t - 2$ است. اگر

فقط جهت نیروی F_y را برعکس کنیم، شتاب حرکت جسم چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۰/۵
- (۲) ۱/۵
- (۳) صفر
- (۴) ۱

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

دینامیک

مبحث سؤال

سخت

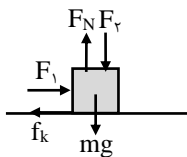
سطح سؤال

۴

گزینه درست

مل و بررسی تست:

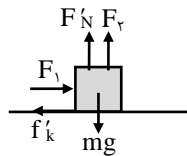
با توجه به معادله مکان - زمان، حرکت در ابتدا با سرعت ثابت است یعنی در ابتدا $a = 0$ است.



$$F_N = F_y + mg = 50\text{N}$$

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_x - f_k = 0 \Rightarrow F_x - \mu_k F_N = 0$$

$$10 - \mu_k \times 50 = 0 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{5}$$



$$F'_N = mg - F_y = 30\text{N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_x - f'_k = ma \Rightarrow F_x - \mu_k F'_N = ma$$

$$10 - \frac{1}{5} \times 30 = 4a \Rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۲ مطابق شکل جسمی توسط فنری با ثابت $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ کشیده می‌شود و طول فنر از حالت عادی آن 5cm بیشتر می‌شود. اگر ضریب اصطکاک

جنبشی بین جسم و سطح برابر 0.75 و جسم به صورت تندشونده با شتاب $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت کند، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند چند

نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۲) ۱۵
- (۴) ۳۵

- (۱) ۲۵
- (۳) ۲۰

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

دینامیک

مبحث سؤال

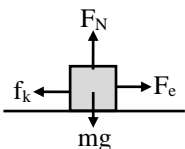
متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

مل و بررسی تست:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e - f_k = ma$$

$$kx - \mu_k mg = ma \Rightarrow 400 \times (0.05) - 0.75 \times m \times 10 = m \times 2/5$$

$$\Rightarrow m = 2\text{kg}$$

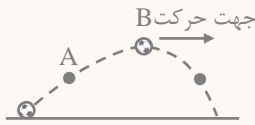
$$F_N = mg = 20\text{N}, f_k = \mu_k F_N = 0.75 \times 20 = 15\text{N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25\text{N}$$





۶۳ شکل زیر مسیر حرکت توپی را نشان می‌دهد که در هوا پرتاب شده است. کدام گزینه درست است؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول حرکت ثابت نیست)



- (۱) بزرگی نیروی مقاومت هوا در نقطه B بیشتر از نقطه A است.
- (۲) بزرگی شتاب در نقطه A بیشتر از نقطه B است.
- (۳) تکانه توپ در نقاط A و B یکسان است.
- (۴) بزرگی نیروی مقاومت هوا در نقطه A و B یکسان است.

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

دینامیک

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۲

گزینه درست

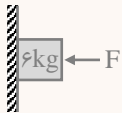
حل و بررسی تست:

با بالا رفتن توپ تندی آن و در نتیجه مقاومت هوا کاهش می‌یابد.
تندی و در نتیجه تکانه توپ در نقطه A بیشتر از B است.



۶۴ در شکل زیر با اعمال نیروی F، جسم در آستانه لغزش قرار دارد. در حالتی که بزرگی این نیرو برابر F' باشد جسم با سرعت ثابت به پایین حرکت می‌کند. در صورتی که ضرائب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب ۵/۰ و ۴/۰ باشد، F - F' چند نیوتن

است؟ (g = ۱۰ $\frac{m}{s^2}$ و امتداد نیروی F بر دیوار عمود است)



۳۰ (۲)

-۳۰ (۱)

-۴۰ (۴)

۴۰ (۳)

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

دینامیک

مبحث سؤال

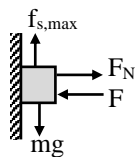
متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:



$$\text{در آستانه حرکت: } F_{net} = 0 \Rightarrow mg = f_{s,max}$$

$$mg = \mu_s F_N \Rightarrow mg = \mu_s F \Rightarrow F = \frac{mg}{\mu_s} = \frac{60}{0.5} = 120 \text{ N}$$

$$\text{سرعت ثابت: } F_{net} = 0 \Rightarrow mg = f_k$$

$$mg = \mu_k F' \Rightarrow F' = \frac{mg}{\mu_k} = \frac{60}{0.4} = 150 \text{ N}$$

$$F' - F = 30 \text{ N}$$

۶۵ کدام جمله درست است؟ (در همه موارد جرم تغییر نمی‌کند)

(الف) اگر نیروی خالص وارد بر جسمی ثابت و غیرصفر باشد، تکانه آن ثابت می‌ماند.

(ب) تکانه جسم می‌تواند تغییر کند ولی انرژی جنبشی آن ثابت بماند.

(پ) نقش کیسه هوا در اتومبیل، کاهش تغییرات تکانه در یک مدت زمان مشخص است.

(ت) تکانه یک جسم می‌تواند در خلاف جهت حرکت آن باشد.

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «الف» و «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ» و «ت»

(۱) فقط «ب»

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

دینامیک

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست





حل و بررسی تست:

وجود نیروی خالص غیرصفر، به معنی تغییر تکانه است ← «الف» نادرست
اگر فقط جهت سرعت تغییر کند و تندی ثابت بماند، تکانه تغییر می‌کند ولی انرژی جنبشی ثابت می‌ماند ← «ب» درست
نقش کیسه هوا در اتومبیل، افزایش مدت زمان اثر نیرو است ← «پ» نادرست
جهت تکانه همان جهت سرعت یعنی جهت حرکت است.

۶۶ توپ به جرم m_1 با تکانه $\vec{P}_1 = (-4 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}) \vec{i}$ به دیواری برخورد کرده و با تکانه‌ای به بزرگی $P_2 = 3/6 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ در خلاف جهت اولیه برمی‌گردد. اگر زمان تماس توپ با دیوار 100ms باشد، اندازه و جهت نیروی خالص متوسط وارد بر توپ برابر کدام گزینه است؟

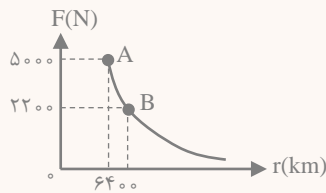
(۱) 76N ، در خلاف جهت محور X
(۲) 76N ، هم‌جهت محور X
(۳) 16N ، هم‌جهت محور X
(۴) 16N ، خلاف جهت محور X

گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال دینامیک تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{\vec{P}_2 - \vec{P}_1}{\Delta t} = \frac{3/6 \vec{i} - (-4 \vec{i})}{0.1} = +76 \vec{i}$$

۶۷ نمودار نیروی گرانشی وارد بر ماهواره‌ای از طرف زمین بر حسب فاصله تا مرکز زمین مطابق شکل زیر است. فاصله ماهواره از سطح زمین در نقطه B چند کیلومتر است؟ ($R_e = 6400 \text{km}$)



- (۱) ۱۸۰۰
(۲) ۸۰۰۰
(۳) ۱۶۰۰
(۴) ۸۲۰۰

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال دینامیک تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

نسبت وزن یک جسم در فاصله h از سطح زمین، به وزن همان جسم در سطح زمین برابر:

$$\frac{W_h}{W} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{2200}{5000} = \left(\frac{6400}{6400 + h}\right)^2$$

$$0.64 = \left(\frac{6400}{6400 + h}\right)^2 \Rightarrow 0.8 = \frac{6400}{6400 + h}$$

$$\Rightarrow h = 1600 \text{km}$$

۶۸ فاصله مرکز دو کره همگن به جرم‌های 80kg و 120kg از یکدیگر یک متر است. نیروی گرانشی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتن است؟ ($G = 6.7 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$)

- (۱) $6/82 \times 10^{-7}$ (۲) $6/432 \times 10^{-6}$ (۳) $6/82 \times 10^{-6}$ (۴) $6/432 \times 10^{-7}$

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

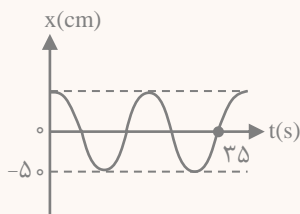




حل و بررسی تست:

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 80 \times 120}{1^2} = 6.432 \times 10^{-7} \text{ N}$$

۶۹ نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. معادله مکان - زمان آن برابر کدام گزینه در SI است؟



(۱) $x = 5 \cos \frac{\pi}{2} t$

(۲) $x = 5 \cos \frac{\pi}{4} t$

(۳) $x = 5 \cos \frac{\pi}{4} t$

(۴) $x = 5 \cos \frac{\pi}{2} t$

۱ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

نوسان

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

با توجه به نمودار:

$$A = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$T + \frac{T}{2} + \frac{T}{4} = 3.5 \text{ s} \Rightarrow T = 2 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s}$$

$$x = A \cos \omega t = 0.05 \cos \pi t$$

۷۰ نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول ۲۰ cm نوسان می‌کند اگر بزرگی شتاب نوسانگر هنگامی که در فاصله ۴ سانتی‌متری از مرکز نوسان (نقطه تعادل) قرار دارد برابر $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، تندی آن هنگام عبور از مرکز نوسان چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۱/۵

(۳) ۰/۵

(۲) ۱

(۱) ۲

۱ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

نوسان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$2A = 20 \text{ cm} \Rightarrow A = 10 \text{ cm}$$

$$a = \omega^2 x \Rightarrow 1 = \omega^2 \times 0.04 \Rightarrow \omega^2 = 25 \Rightarrow \omega = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\text{در نقطه تعادل: } v_{\text{max}} = A\omega = 0.1 \times 5 = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۱ جسمی به جرم m را به فنری با ثابت $50 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل کرده و آن را روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درمی‌آوریم و با بسامد $2/5 \text{ Hz}$ نوسان می‌کند. اگر مسافت طی شده در هر ثانیه برابر ۱۰ cm باشد، جرم نوسانگر چند گرم و دامنه نوسان چند سانتی‌متر است؟

$$(\pi^2 = 10)$$

(۴) ۱۰۰ g و ۲ cm

(۳) ۱۰۰ g و ۱ cm

(۲) ۲۰۰ g و ۱ cm

(۱) ۲۰۰ g و ۲ cm

۱ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

نوسان

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۲

گزینه درست





حل و بررسی تست:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 2/5 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{50}{m}} \Rightarrow 6/25 = \frac{1}{4\pi^2} \times \frac{50}{m} \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2/5} = 0.25 \text{ s}, \frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{0.25} = 4 \Rightarrow \Delta t = 2/5 T$$

$$\Delta t = 2T + \frac{T}{2} \Rightarrow \ell = 2 \times 4A + 2A \Rightarrow \ell = 10A$$

$$10 = 10A \Rightarrow A = 1 \text{ cm}$$

۷۲ نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور x و حول مبدأ مکان نوسان می‌کند و در هر دقیقه ۲۴ بار پاره‌خط نوسان را طی می‌کند. اگر بیشینه فاصله از مبدأ برابر 10 cm باشد، بزرگی سرعت متوسط وقتی نوسانگر با یک بار تغییر جهت حرکت از مکان $x_1 = -2 \text{ cm}$ به مکان $x_2 = +2 \text{ cm}$ می‌رود، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۱۶ (۴)

۲ (۳)

۸ (۲)

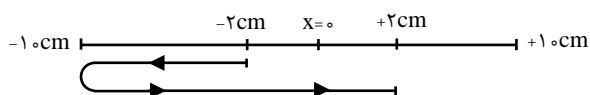
۴ (۱)

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال نوسان تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

حل و بررسی تست:

بیشینه فاصله از مبدأ، همان دامنه است یعنی $A = 10 \text{ cm}$
 ۲۴ بار پاره‌خط نوسان طی شود $\leftarrow 120$ نوسان

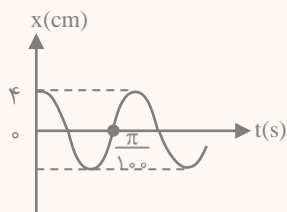
$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 120 = \frac{60}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$



$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{4} \text{ s}$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2 - (-2)}{\frac{1}{4}} = 16 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۷۳ نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۸ برابر انرژی جنبشی است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



۲ (۱)

۴ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$1/\sqrt{5}$ (۴)

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال نوسان تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱





حل و بررسی تست:

$$\frac{3}{4} \frac{T}{100} = \frac{\pi}{75} \Rightarrow T = \frac{\pi}{75} s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{75}} = 150 \frac{\text{rad}}{s}$$

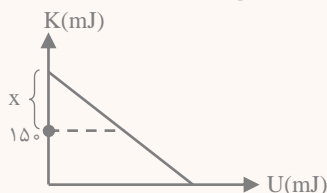
$$E = U + k \xrightarrow{U=\lambda k} E = \eta k$$

$$\frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \eta \times \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 150^2 \times (0.04)^2 = 9 V^2$$

$$\text{جذر: } 150 \times 0.04 = 3V \Rightarrow V = 2 \frac{m}{s}$$

۷۴ نمودار انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم 2 kg که روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال

نوسان است، مطابق شکل است. اگر بسامد نوسان $\frac{25}{\pi} \text{ Hz}$ و طول پاره خط نوسان 8 cm باشد، مقدار x چند میلی‌ژول است؟



۵۵۰ (۱)

۲۵۰ (۲)

۴۰۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

نوسان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

گزینه درست ۲

حل و بررسی تست:

$$2A = 8 \text{ cm} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

$$E = 2\pi^2 m f^2 A^2 = 2\pi^2 \times 2 \times \left(\frac{25}{\pi}\right)^2 \times (4 \times 10^{-2})^2 = 0.4 \text{ J} = 400 \text{ mJ}$$

$$x = E - K = 400 - 150 = 250 \text{ mJ}$$

۷۵ کدام گزینه در مورد آونگ ساده (آونگ کم‌دامنه) درست است؟

(۱) با دور شدن از سطح زمین، بسامد نوسانات افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش جرم گلوله آونگ، مدت زمان یک نوسان کامل کاهش می‌یابد.

(۳) با کاهش دامنه نوسان، بسامد زاویه‌ای افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش طول آن در یک دامنه ثابت، تندی بیشینه آن کاهش می‌یابد.

تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

نوسان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

گزینه درست ۴

حل و بررسی تست:

ω ، T و f به دامنه و جرم گلوله بستگی ندارند ← ۲ و ۳ نادرست

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} \xrightarrow{\text{با دور شدن از زمین}} \text{g کاهش می‌یابد} \rightarrow f \text{ کاهش می‌یابد}$$

$$L \text{ با افزایش } \Rightarrow f \text{ کاهش می‌یابد} \Rightarrow \omega \text{ کاهش می‌یابد} \Rightarrow V_{\text{max}} = A\omega$$

V_{max} کاهش می‌یابد.





۷۶ کدام مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در تشکیل مخلوط ، نقش داشته و این مخلوط، است.»

- (۱) عسل و آب - پیوند هیدروژنی - همگن
- (۲) بنزین و اوره - نیروی واندروالسی و پیوند هیدروژنی - ناهمگن
- (۳) روغن زیتون و هگزان - نیروی واندروالسی - همگن
- (۴) آب و صابون و چربی - نیروی واندروالسی و پیوند هیدروژنی - همگن

گزینه درست ۴

سطح سؤال

آسان

مبحث سؤال

انواع مخلوط

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

دقت کنید که مخلوط آب و صابون و چربی، کلوئید و ناهمگن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): عسل از طریق پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مخلوطی همگن تشکیل می‌دهند!

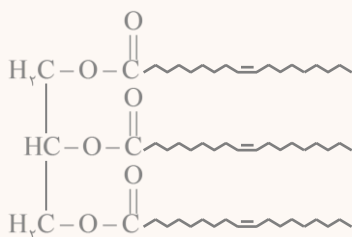
گزینه (۲): بنزین برخلاف اوره ناقطبی و مخلوط آن‌ها ناهمگن می‌باشد.

گزینه (۳): روغن زیتون و هگزان ناقطبی بوده و نیروی بین‌مولکولی در آن‌ها از نوع واندروالسی است. روغن زیتون در هگزان محلول است و این دو ماده نیز مخلوطی همگن تشکیل می‌دهند.

۷۷

روغن زیتون را می‌توان یک استر سه عاملی با ساختار زیر در نظر گرفت. با توجه به این ساختار، کدام موارد از مطالب زیر، درست

است؟ (جرم مولی عنصرهای اکسیژن، کربن و هیدروژن را به ترتیب برابر با ۱۶، ۱۲ و ۱ گرم بر مول در نظر بگیرید.)



(الف) تفاوت جرم مولی اسید چرب و الکل سازنده آن، برابر با ۱۸۸ گرم است.

(ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن، سه برابر اتیلن گلیکول است.

(ج) از واکنش یک مول از آن با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون جامد با فرمول شیمیایی $C_{18}H_{33}O_2Na$ تولید می‌شود.

(د) در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری چربی موجود در کوهان شتر، بیشتر از این استر بلندزنجیر است.

(۴) ب و د

(۳) الف و د

(۲) ب و ج

(۱) الف و ج

گزینه درست ۲

سطح سؤال

متوسط

مبحث سؤال

چربی‌ها

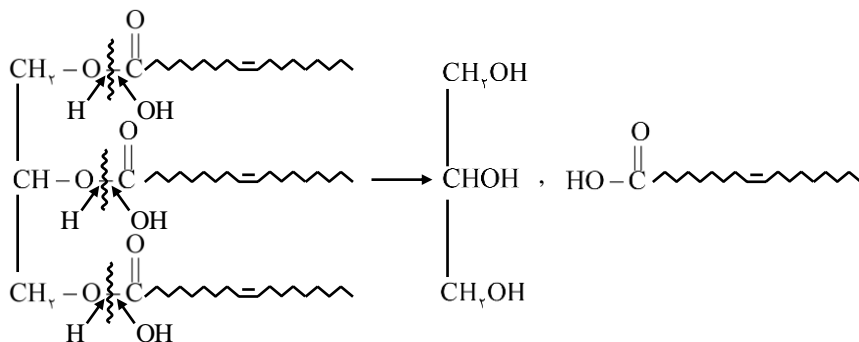
تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

عبارت‌های (ب) و (ج) درست هستند.

ابتدا الکل و اسید چرب سازنده استر سه عاملی داده شده را تعیین می‌کنیم:



روغن زیتون
($C_{57}H_{104}O_6$)

الکل سازنده
($C_3H_8O_3$)

اسید چرب سازنده
($C_{18}H_{34}O_2$)

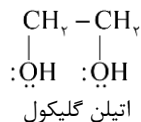




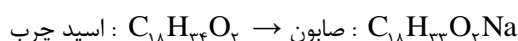
بررسی عبارت‌ها:

$$C_{18}H_{34}O_2 - C_3H_8O_3 = \underbrace{(15 \times 12)}_C + \underbrace{(26 \times 1)}_H - 16 = 19 \text{ g} \quad (\text{الف})$$

(ب) روغن زیتون دارای ۶ اتم O و در نتیجه ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است. اتیلن گلیکول هم که دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است:

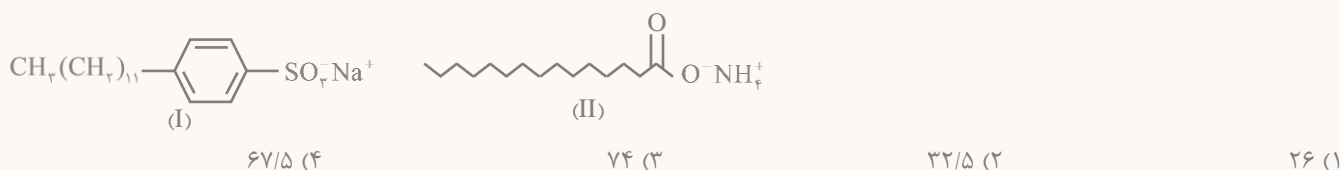


(ج) هر مول از استر بلندزنجیر موردنظر دارای ۳ مول گروه عاملی استری است؛ در نتیجه با ۳ مول NaOH واکنش داده و ۳ مول صابون جامد تولید می‌کند. تفاوت صابون جامد تولید شده با اسید چرب سازنده استر موردنظر در این است که در صابون جامد تولید شده، یک اتم Na به جای H گروه کربوکسیل قرار می‌گیرد:



(د) استر بلندزنجیر موردنظر به دلیل وجود پیوندهای دوگانه C=C در ساختار خود، سیر نشده و چربی موجود در کوهان شتر با فرمول شیمیایی $C_{27}H_{54}O_6$ سیر شده است؛ بنابراین واکنش‌پذیری این استر در شرایط یکسان از چربی کوهان شتر، بیشتر است.

۷۸ مخلوطی به جرم ۳۵ گرم از دو شوینده با ساختارهای (I) و (II) در آب حل شده و سپس مقدار زیادی کلسیم کلرید به محلول حاصل اضافه می‌شود. اگر پس از عبور مخلوط واکنش از صافی، ۲۶/۱ گرم رسوب سفیدرنگ به دست آید، درصد جرمی ترکیب (I) در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

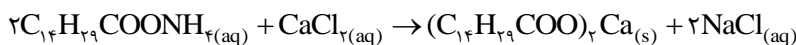


گزینه درست | ۱ | سطح سؤال | دشوار | مبحث سؤال | شوینده‌ها | تعداد تست معمول در کنکور | ۱

حل و بررسی تست:

ترکیب (I)، نشان‌دهنده نوعی پاک‌کننده غیرصابونی و ترکیب (II)، نشان‌دهنده نوعی پاک‌کننده صابونی مایع است. نکته: پاک‌کننده‌های غیرصابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا گروه $-SO_3^-$ (برخلاف گروه $-CO_3^-$) با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت، رسوب نمی‌دهد. با توجه به نکته بالا، می‌توان گفت که ترکیب (I) برخلاف ترکیب (II) با محلول کلسیم کلرید واکنش نمی‌دهد. حال برای حل این مسئله، مراحل زیر را به ترتیب انجام می‌دهیم:

گام اول: معادله واکنش ترکیب (II) (پاک‌کننده صابونی) با محلول کلسیم کلرید را می‌نویسیم:



گام دوم: با توجه به جرم رسوب تولید شده در این واکنش، جرم صابون موجود در مخلوط اولیه را حساب می‌کنیم:

روش اول: استفاده از کسر تبدیل

$$26 / 1 \text{ g } (C_{14}H_{29}COO)_2Ca \times \frac{1 \text{ mol } (C_{14}H_{29}COO)_2Ca}{522 \text{ g } (C_{14}H_{29}COO)_2Ca} \times \frac{2 \text{ mol } C_{14}H_{29}COONH_4}{1 \text{ mol } (C_{14}H_{29}COO)_2Ca} \times \frac{259 \text{ g } C_{14}H_{29}COONH_4}{1 \text{ mol } C_{14}H_{29}COONH_4} = 25 / 9 \text{ g } C_{14}H_{29}COONH_4$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{x}{2 \times 259} = \frac{26 / 1}{1 \times 522} \rightarrow x = 25 / 9 \text{ g } C_{14}H_{29}COONH_4$$





گام سوم: با توجه به کل جرم مخلوط اولیه، جرم پاک‌کننده غیرصابونی موجود در مخلوط و درصد جرمی آن را به دست می‌آوریم:

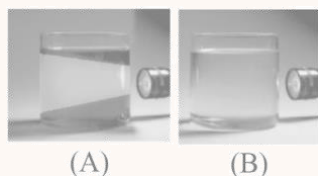
$$\frac{9}{1} = \frac{25}{35} - 25 = 9/1$$

جرم پاک‌کننده غیرصابونی در مخلوط

$$26\% = \frac{9}{1} \times 100 = \frac{9}{35}$$

درصد جرمی پاک‌کننده غیرصابونی در مخلوط

۷۹ با توجه به شکل مقابل که رفتار دو مخلوط پایدار را در برابر نور نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



(۱) نیروی جاذبه بین حلال و حل‌شونده در مخلوط B، بیشتر از میانگین جاذبه میان حلال و حل‌شونده خالص است.

(۲) شربت معده و سس مایونز، رفتاری مشابه رفتار مخلوط A در برابر نور دارند.

(۳) مخلوط B الزاماً رسانای جریان برق بوده و می‌تواند مخلوط مس (II) سولفات در آب باشد.

(۴) ذره‌های سازنده مخلوط A بزرگ‌تر از مخلوط B می‌باشد.

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

حل و بررسی تست:

نکته:

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند.	نور را پخش می‌کنند.	نور را پخش می‌کنند.	نور را عبور می‌دهند.
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود.	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود.	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود.	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود.
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریزماده	توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت	یون‌ها یا مولکول‌ها	یون‌ها یا مولکول‌ها
نمونه‌های مهم	شربت معده، شربت خاکشیر و آب گل‌آلود	رنگ‌های پوششی، چسب‌ها، شیر، زله، سس مایونز، مخلوط آب، صابون و چربی	سدیم کلرید (نمک) در آب، آب دریا، هوا، آب‌قند، ید در هگزان	

از آنجا که کلوئیدها در برخی رفتارها شبیه محلول‌ها و در برخی دیگر شبیه سوسپانسیون‌ها هستند، می‌توان رفتار کلوئیدها را رفتاری بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

ویژگی مشترک محلول‌ها و کلوئیدها ← پایدار بودن

ویژگی مشترک کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها ← ناهمگن بودن و پخش نور

کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها، همانند تصویر A، نور را پخش کرده و محلول‌ها همانند تصویر B، نور را عبور می‌دهند. همان‌طور که گفتیم، مخلوط B یک مخلوط همگن (محلول) به حساب می‌آید. محلول‌ها می‌توانند رسانای جریان برق نباشند! به‌عنوان مثال محلول‌های حاصل از انحلال مواد غیرالکترولیتی مانند الکل‌ها، استون، شکر و ... که به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شوند، رسانای جریان برق نیستند! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اگر نیروی جاذبه بین حلال و حل‌شونده در یک مخلوط، بیشتر از میانگین جاذبه حلال خالص و حل‌شونده خالص باشد، حل‌شونده در حلال حل می‌شود و محلول (مطابق تصویر B) حاصل می‌شود.

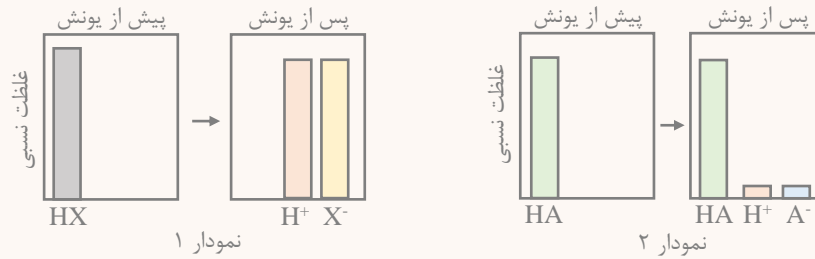
گزینه (۲): شربت معده، یک سوسپانسیون و سس مایونز، یک کلوئید می‌باشد که همانند تصویر A، نور را پخش می‌کنند.

گزینه (۴): ذرات سازنده مخلوط A (کلوئید) از B (محلول) بزرگ‌تر است.





۸۰ با توجه به نمودارهای زیر در مورد دو اسید HA و HX، در دمای یکسان کدام گزینه درست است؟



(۱) در محلول‌های با غلظت و حجم یکسان از HX و HA، شمار یون‌ها و مولکول‌ها در محلول HX بیشتر است.

(۲) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری اسید HA در آب کمتر از انحلال‌پذیری اسید HX در آب است.

(۳) در واکنش یک قطعه فلز Mg با حجم‌های یکسان از محلول‌های این دو اسید با pH یکسان، حجم گاز H_۲ حاصل از محلول HA در پایان واکنش بیشتر خواهد بود.

(۴) ثابت یونش HX بسیار بزرگ است و با افزایش غلظت، ثابت یونش HA به ثابت HX نزدیک‌تر می‌شود.

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

حل و بررسی تست:

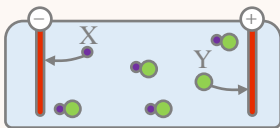
HA به‌طور کامل یونش نیافته؛ پس یک اسید و الکترولیت ضعیف است، درحالی‌که HX به‌طور کامل یونش یافته و یک اسید و الکترولیت قوی است. هنگامی‌که این دو اسید حجم و pH یکسان داشته باشند و در واقع غلظت یون H⁺ در دو محلول برابر باشد، حاصل ضرب $M\alpha$ در دو محلول برابر خواهد بود؛ در نتیجه غلظت محلول اسید ضعیف (HA) با توجه به درجه یونش کمتر آن، بیشتر بوده و به همین دلیل در حجم یکسان محلول‌ها، مول اسید HA بیشتر بوده و در واکنش $Mg + 2HA \rightarrow MgA_2 + H_2$ حجم گاز H_۲ حاصل از واکنش فلز Mg با محلول اسید ضعیف بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در شرایط دما، غلظت و حجم محلول‌ها، شمار مولکول‌ها در محلول اسید ضعیف و شمار یون‌ها در محلول اسید قوی بیشتر می‌باشد.
گزینه (۲): اسیدها بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند، به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می‌شوند، نه بر مبنای انحلال‌پذیری آن‌ها! به‌عنوان مثال، فورمیک اسید، انحلال‌پذیری زیادی در آب دارد ولی به‌طور عمده به‌صورت مولکولی در آب حل شده و تعداد کمی از مولکول‌های آن یونیده می‌شوند؛ از این‌رو یک اسید ضعیف محسوب می‌شود!

گزینه (۴): حواستان باشد که ثابت یونش یک اسید، تنها تابعی از دماست و با تغییر غلظت اسید، مقدار آن ثابت باقی می‌ماند.

۸۱ شکل مقابل، محلولی از یک اسید تک‌پروتون‌دار را در میدان الکتریکی بعد از یونش آن نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، کدام مورد

درست است؟ (Y آنیون مربوط به یونش اسید است)



(۱) این اسید تک‌پروتون‌دار، الکترولیت ضعیف است و طبق مدل آرنیوس، میزان اسیدی بودن آن قابل بحث است.

(۲) درصد یونش این اسید برابر ۲۵٪ می‌باشد.

(۳) اگر اسید موردنظر جزو هیدروهاالیک اسیدها باشد، عنصر Y بیشترین خصلت نافلزی را در میان عنصرهای هم‌گروه خود ندارد.

(۴) اگر غلظت اولیه اسید، ۰.۰۴M باشد، نسبت $\frac{\alpha}{K_a}$ برای اسید در این شرایط، برابر با ۱۰۰ است.

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

حل و بررسی تست:

نکته: شیمی‌دان‌ها برای مقایسه میزان یونش اسیدها از کمیتی به نام درجه یونش (α) استفاده می‌کنند. درجه یونش نسبت شمار مولکول (مول)‌های یونیده شده اسید به شمار کل مولکول (مول)‌های حل شده آن را نشان می‌دهد.





$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول (مول) های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول (مول) های حل شده}} = \text{درجه یونش } (\alpha)$$

در اسیدهای تک پروتون دار که شمار مول‌های یونیده شده اسید با شمار مول‌های هر کدام از یون‌های حاصل از یونش برابر است، می‌توان رابطه درجه یونش را به صورت زیر نوشت:

$$\alpha = \frac{\text{غلظت مولی هر یک از یون‌های حاصل}}{\text{غلظت مولی اولیه اسید}} \rightarrow \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]_{\text{اولیه}}} = \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]_{\text{اولیه}}}$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} \rightarrow [\text{H}^+] = M \cdot \alpha$$

اگر غلظت اولیه اسید را با M نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$M - M\alpha = M(1 - \alpha) = \text{غلظت اسید یونش یافته (غلظت هر یک از یون‌ها)} - \text{غلظت اولیه اسید} = \text{غلظت نهایی اسید}$$

اگر درجه یونش را در 100 ضرب کنیم، درصد یونش به دست می‌آید:

با توجه به شکل مشخص است که در محلول، اسید یونیده نشده وجود دارد؛ بنابراین با یک اسید ضعیف سروکار داریم. در این محلول، یک مولکول اسید ضعیف یونیده شده است و 4 مولکول به صورت یونیده نشده وجود دارد؛ بنابراین درجه یونش برابر است با:

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول (مول) های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول (مول) های حل شده}} \rightarrow \alpha = \frac{1}{5} = 0.2$$

حال مقدار ثابت یونش اسید (K_a) را حساب می‌کنیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \rightarrow K_a = \frac{0.4 \times (0.2)^2}{1 - 0.2} = \frac{4 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{\alpha}{K_a} = \frac{0.2}{2 \times 10^{-3}} = 100$$

نسبت $\frac{\alpha}{K_a}$ برای اسید در این شرایط، برابر است با:

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): حواستان باشد که بر اساس مدل آرنیوس نمی‌توان درباره میزان اسیدی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

گزینه (۲):

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{تعداد یونش یافته}}{\text{تعداد حل شده}} \times 100$$

$$\alpha \% = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

گزینه (۳): اگر اسید جزو هیدروهالیک اسیدها باشد، چون اسیدی ضعیف است، هیدروفلوئوریک اسید (HF) می‌باشد! دقت کنید که یون‌های F^- و H^+ به ترتیب به سمت قطب‌های مثبت و منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؛ در نتیجه عنصر Y ، همان عنصر فلئور بوده که بیشترین خصلت نافلز را در میان هالوژن‌ها دارد!

۸۲ pH محلول حاصل از اضافه کردن 200 میلی‌لیتر محلول پتاس 0.1 مولار و 200 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH برابر 0.5

و 100 میلی‌لیتر آب مقطر در دمای اتاق در کدام گزینه آمده است؟ ($\log^2 = 3, \log^{\frac{1}{5}} = 10$)

۱۲/۹ (۴)

۱۳/۱ (۳)

۱/۹ (۲)

۱/۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

خنثی شدن اسید و باز

مبحث سؤال

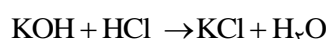
دشواری

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:



$$\text{KOH} \begin{cases} [\text{KOH}] = [\text{OH}^-] = 0.1 \\ 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.2 \text{L} = 0.02 \text{mol OH}^- \end{cases}$$

$$\text{HCl} \begin{cases} [\text{H}^+] = 10^{-0.5} = 10^{-1+0.5} = 10^{-1} \times 10^{0.5} = 10^{-1} \times 3 \\ 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.2 \text{L} = 0.06 \text{mol H}^+ \end{cases}$$



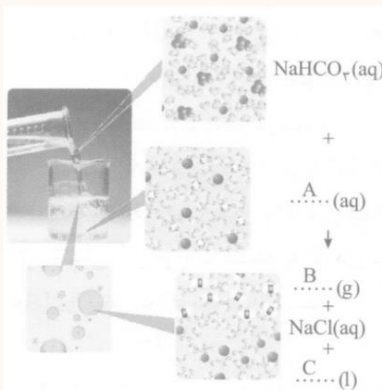


$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{0.06 \text{ mol } H^+ - 0.02 \text{ mol } OH^-}{(0.1 + 0.2 + 0.2) L} = 8 \times 10^{-2} \rightarrow pH = -\log^{8 \times 10^{-2}} = 1.1$$

۸۳

با توجه به شکل مقابل که نمای ذره‌ای از یک واکنش را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست

است؟



- (۱) ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول A با $pH = 1$ با ۴۲۰ میلی‌گرم از واکنش‌دهنده دیگر به‌طور کامل واکنش می‌دهد. ($NaHCO_3 = 84 \text{ g/mol}$)
- (۲) در معادله این واکنش، ضرایب استوکیومتری همه مواد برابر با یک است.
- (۳) هر دو ماده B و C در هواکره، گاز گلخانه‌ای محسوب می‌شوند.
- (۴) $NaHCO_3$ به‌عنوان یک نمک چندتایی، به‌تنهایی و همراه با $Al(OH)_3$ در بین مواد مؤثر برخی از ضد اسیدهای معده وجود دارد.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

خنثی شدن اسید و باز

مبحث سؤال

متوسط

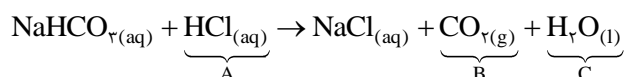
سطح سؤال

۱

گزینه درست

هل و بررسی تست:

شکل داده شده، واکنش سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) با محلول هیدروکلریک اسید (HCl) را نشان می‌دهد:



در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ ، ۰/۰۵ مول HCl وجود دارد:

$$[HCl] = [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow HCl \text{ تعداد مول} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \times 0.5 L = 0.05 \text{ mol}$$

بر اساس معادله واکنش، ۰/۰۵ مول HCl با ۰/۰۵ مول $NaHCO_3$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد:

$$0.05 \text{ mol } NaHCO_3 \times \frac{84 \text{ g } NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 4200 \text{ mg } NaHCO_3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): با توجه به معادله واکنش بالا مشخص است که در این واکنش، ضرایب استوکیومتری همه مواد برابر با یک است.

گزینه (۳): گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O)، هر دو جزو گازهای گلخانه‌ای در هواکره محسوب می‌شوند.

گزینه (۴): جدول زیر، مواد مؤثر در ضد اسیدهای معده گوناگون را نشان می‌دهد که در کتاب درسی مطرح شده‌اند:

شماره ضد اسید	۱	۲	۳
ماده مؤثر	$Al(OH)_3$, $NaHCO_3$	$Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$	$NaHCO_3$

بنابراین $NaHCO_3$ به‌تنهایی و همراه با $Al(OH)_3$ در بین مواد مؤثر برخی از ضد اسیدهای معده وجود دارد.

۸۴

اگر در دمایی معین، درجه یونش HF در محلول ۰/۱ مولار آن، ۴۰ برابر درجه یونش HCl در محلول ۰/۲ مولار آن باشد، pH محلول

هیدروسیانیک اسید، pH محلول هیدروفلئوئوریک اسید است. ($10^{1/7} = 50$, $10^{1/3} = 20$)

(۴) ۱/۷ واحد بیشتر از

(۳) ۱/۷ برابر

(۲) ۱/۳ واحد بیشتر از

(۱) ۱/۳ برابر

۱

تعداد تست معمول در کنکور

مسائل pH

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۲

گزینه درست

هل و بررسی تست:

با توجه به غلظت مولی و درجه یونش محلول دو اسید داریم:





$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{10^{-pH}}{M} \rightarrow \frac{\alpha(HF)}{\alpha(HCN)} = \frac{\frac{10^{-pH(HF)}}{M}}{\frac{10^{-pH(HCN)}}{M}} \rightarrow 40 = 2 \times 10^{pH(HCN) - pH(HF)}$$

$$\rightarrow 10^{pH(HCN) - pH(HF)} = 20 = 10^{1/3} \rightarrow pH(HF) = pH(HCN) - 1/3$$

در نتیجه می‌توان گفت که pH محلول هیدروسیانیک اسید، ۱/۳ واحد بیشتر از pH محلول هیدروفلوئوریک اسید می‌باشد.

۸۵ اگر به ۲ لیتر محلول ۰/۰۵ مولار نیتریک اسید، در هر ۱۵ ثانیه، ۶۰۰ میلی‌لیتر آب خالص اضافه شود، چند دقیقه طول می‌کشد تا pH

آن به ۲/۷ برسد؟

۶۰ (۴)

۶ (۳)

۲۰ (۲)

۲ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

رقیق کردن اسید و باز با اضافه کردن آب

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

روش اول: با رقیق کردن یک محلول و اضافه کردن آب به آن، تعداد مول ماده حل‌شونده تغییر نمی‌کند؛ در نتیجه به هنگام رقیق کردن محلول‌های غلیظ می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$M_{\text{رقیق}} \cdot V_{\text{رقیق}} = M_{\text{غلیظ}} \cdot V_{\text{غلیظ}}$$

با توجه به این که HNO_3 یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار است، به‌طور کامل یونیده شده و در محلول آن، غلظت یون H^+ ، برابر با غلظت اولیه اسید است. غلظت نیتریک اسید در محلول نهایی (پس از رقیق شدن) برابر است با:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/7} = 10^{0/3} \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow [HNO_3] = [H^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

محلول نهایی نیتریک اسید، حاصل افزودن آب به محلول غلیظ اولیه است؛ بنابراین تعداد مول ماده حل‌شونده در این دو محلول برابر است:

$$M_{\text{رقیق}} \cdot V_{\text{رقیق}} = M_{\text{غلیظ}} \cdot V_{\text{غلیظ}}$$

$$0/05 \times 2 = 0/002 \times V_{\text{رقیق}} \rightarrow V_{\text{رقیق}} = 50 \text{ L}$$

$$50 - 2 = 48 \text{ L}$$

بنابراین حجم آب افزوده شده برابر است با:

روش دوم:

نکته: اگر حجم محلول یک اسید قوی را n برابر کنیم (محلول را n مرتبه رقیق کنیم):

۱. غلظت این محلول و در نتیجه غلظت H^+ این محلول $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

۲. غلظت OH^- این محلول n برابر می‌شود.

۳. pH این محلول به اندازه $\log n$ افزایش می‌یابد.

* توجه: روابط گفته شده فقط برای اسیدهای قوی است و برای اسیدهای ضعیف کاربرد ندارد، زیرا در اسیدهای ضعیف با تغییر غلظت محلول، درجه یونش نیز تغییر می‌کند.

pH محلول غلیظ اولیه HNO_3 برابر است با:

$$[H^+] = [HNO_3] = 0/05 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 0/05 = 2 - \log 5 = 1/3$$

بنابراین با افزودن آب و رقیق کردن محلول نیتریک اسید، pH محلول، ۱/۴ واحد افزایش یافته ($2/7 - 1/3 = 1/4$) و با توجه به این که HNO_3 یک اسید قوی است، داریم:

$$|\Delta pH| = \log (\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \log \frac{V_2}{V_1} = 1/4$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 10^{1/4} = 10^2 \times 10^{-0/6} = 10^2 \times (10^{0/6})^{-1} = 100 \times \frac{1}{4} = 25 \rightarrow V_2 = 25 V_1 = 50 \text{ L}$$

$$50 - 2 = 48 \text{ L}$$

بنابراین حجم آب افزوده شده برابر است با:





در نهایت کافی است محاسبه کنیم که چند دقیقه طول می‌کشد تا ۴۸ لیتر آب به محلول غلیظ اولیه افزوده شود:

$$48L \text{ آب} \times \frac{1000 \text{ mL آب}}{1L \text{ آب}} \times \frac{15s}{600 \text{ mL آب}} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = 20 \text{ min}$$

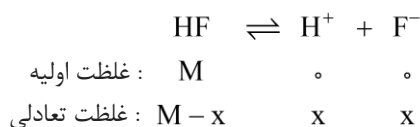
۸۶ ۲۵ گرم گاز HF را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب به ده لیتر می‌رسانیم. اگر اختلاف غلظت یون‌های فلوئورید با غلظت مولکول‌های یونیده نشده HF برابر با ۰/۰۷۵ مولار باشد، ثابت یونش اسید و pH محلول به ترتیب کدام‌اند؟
(H = ۱, F = ۱۹ : g.mol⁻¹)

۱/۶ - ۵ × ۱۰^{-۳} (۴) ۱/۳ - ۵ × ۱۰^{-۳} (۳) ۱/۶ - ۶/۲۵ × ۱۰^{-۳} (۲) ۱/۳ - ۶/۲۵ × ۱۰^{-۳} (۱)

گزینه درست ۲ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال مسائل ثابت یونش تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گام اول: معادله یونش هیدروفلوئوریک اسید را نوشته و غلظت اولیه آن را حساب می‌کنیم:



غلظت اولیه محلول (مقدار M) برابر است با:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{جرم اولیه HF}}{\text{جرم مولی}} = \frac{25}{10} = 2.5 = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

گام دوم: با توجه به اختلاف غلظت یون‌های فلوئورید با غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید، مقدار x را به دست می‌آوریم:

$$M - x - x = M - 2x = 0.075 \rightarrow 0.125 - 2x = 0.075 \rightarrow 2x = 0.05 \rightarrow x = 0.025$$

گام سوم: ثابت یونش محلول اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{x \times x}{M - x} \rightarrow K_a = \frac{0.025 \times 0.025}{0.125 - 0.025} = 6/25 \times 10^{-3}$$

گام چهارم: با توجه به غلظت یون H⁺ در محلول، pH محلول را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 25 \times 10^{-3} = 3 - 2 \log 5 = 3 - 2(0.7) = 1.6$$

۸۷ با توجه به شکل زیر، برای آنکه اعدادی که دستگاه‌های pH سنج را نمایش می‌دهند، درست باشد، به ترتیب چند گرم از اسید و باز

موردنظر به آب خالص اضافه کنیم؟ (۱۰^{-۳} = ۲, ۱۰^{-۰/۴۸} = ۱/۳)

(حجم اولیه آب ۵۰۰ لیتر بوده و از تغییر حجم محلول در اثر انحلال ماده موردنظر چشم‌پوشی کنید؛ (H = ۱, O = ۱۶, Ca = ۴۰, I = ۱۲۷ : g.mol⁻¹))



(۱) ← HI آب خالص Ca(OH)₂ → (۲)

۱۱۱ - ۶/۴ (۴) ۵۵/۵ - ۶/۴ (۳) ۱۱۱ - ۱۲/۸ (۲) ۵۵/۵ - ۱۲/۸ (۱)

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





حل و بررسی تست:

ابتدا جرم HI ای را که باید به ۵۰۰ لیتر آب اضافه شود تا pH محلول به ۳/۷ برسد را حساب می‌کنیم:

$$HI \rightarrow [HI] = [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/7} = 10^{0/3} \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

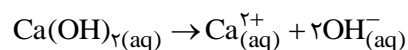
$$HI \text{ مول} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \times 500 \text{ L} = 0/1 \text{ mol}$$

$$0/1 \text{ mol HI} \times \frac{128 \text{ g HI}}{1 \text{ mol HI}} = 12/8 \text{ g HI}$$

سپس جرم Ca(OH)_2 ای که باید به ۵۰۰ لیتر آب اضافه شود تا pH محلول به ۱۱/۴۸ برسد را حساب می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-11/48} = 10^{-0/48} \times 10^{-11} = \frac{1}{3} \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{\frac{1}{3} \times 10^{-11}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$[\text{Ca(OH)}_2] = \frac{[OH^-]}{2} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \text{ مول} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \times 500 \text{ L} = 0/75 \text{ mol}$$

$$0/75 \text{ mol Ca(OH)}_2 \times \frac{74 \text{ g Ca(OH)}_2}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} = 55/5 \text{ g Ca(OH)}_2$$

۸۸ در سلول گالوانی (نقره - SHE) برای اضافه شدن ۳۶ گرم به جرم تیغه کاتدی به ترتیب از راست به چپ به تقریب چند مول الکترون

باید مبادله شود و در شرایط STP چند لیتر گاز H_2 مصرف می‌شود؟ (الکترولیت نیم‌سلول نقره، حاوی یون‌های Ag^+ است)

($\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$3/73 - 0/6 \text{ (۴)}$$

$$7/46 - 0/6 \text{ (۳)}$$

$$3/73 - 0/3 \text{ (۲)}$$

$$7/46 - 0/3 \text{ (۱)}$$

۱

تعداد تست معمول در کنکور

مسائل سلول گالوانی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

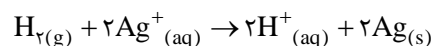
۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

می‌دانیم که $E^\circ \frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}$ بزرگ‌تر از صفر است، پس در سری الکتروشیمیایی بالاتر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین الکتروود نقره نقش کاتد و الکتروود هیدروژن

نقش آند را دارد. معادله موازنه شده اکسایش - کاهش انجام شده:



$$\text{mole}^- = 36 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Ag}} = 0/3 \text{ mol}$$

$$\text{LH}_2 = 36 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Ag}} \times \frac{22/4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 3/73$$





۸۹ با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد داده شده، چند مورد از مطالب داده شده صحیح است؟

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + e^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+۰/۳۴
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	۰/۰۰
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-۰/۴۴
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-۰/۷۶
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3e^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	-۱/۶۶
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	-۲/۳۷

الف) اغلب فلزهای روبرو توانایی خوردگی توسط یون هیدرونیوم را دارند.

ب) سلولی متشکل از نیم‌سلول‌های داده شده برابر با 0.34 emf ولت، کوچک‌ترین نیروی الکتروموتوری را برای تشکیل سلول گالوانی دارد.

پ) علامت E° کاهش $\frac{2}{3}$ فلزات روبرو همانند علامت E° کاهش گاز اکسیژن است.

ت) در سلول گالوانی (Ag-Cu) الکترون‌ها توسط مدار درونی به سمت مس جابه‌جا می‌شوند.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۱

تعداد تست معمول در کنکور

سری الکتروشیمی

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

همه موارد نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) اغلب فلزها با یون هیدرونیوم اکسید می‌شوند، نه اینکه دچار خوردگی شوند.

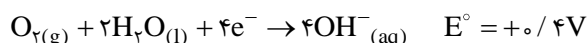
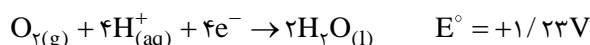
خوردگی: به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر واکنش اکسایش-کاهش گفته می‌شود.

ب) کمترین emf مربوط به سلول گالوانی (Fe-Zn) است که برابر با 0.32 است.

$$\text{emf} = (-0.44) - (-0.76)$$

پ) E° کاهش اکسیژن هم در محیط بازی و هم در محیط اسیدی مثبت است. از میان ۶ فلز جدول داده‌شده تنها Ag^+ و Cu^{2+} ، E° کاهش مثبت

دارند که می‌شود $\frac{1}{3}$.



ت) الکترون در سلول گالوانی توسط مدار خارجی از آند به سمت کاتد می‌رود. در سلول گالوانی (Ag-Cu)، مس به دلیل E° کاهش کمتر، نقش آند را دارد. پس الکترون توسط مدار خارجی از الکتروود مس به نقره جابه‌جا می‌شود.

۹۰ اگر فلز A در سری الکتروشیمیایی بالاتر از هیدروژن قرار بگیرد و قطب مثبت در سلول الکترولیتی (A-B) باشد، کدام گزینه در ارتباط

با این سلول به‌طور حتم صحیح است؟

۱) در سلول گالوانی (SHE-B)، نقش آند را دارد.

۲) توانایی تشکیل سلول گالوانی با emf بیشتری با اکسیژن نسبت به B دارد.

۳) کاتیون‌ها در این سلول الکترولیتی به سمت B به حرکت درمی‌آیند.

۴) به تدریج در این سلول جرم فلز A آن در الکتروود افزایش می‌یابد.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

سلول الکترولیتی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست



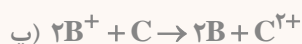


حل و بررسی تست:

از آنجایی که سلول الکترولیتی هست، پس emf سلول کمتر از صفر خواهد بود و با منبع انرژی خارجی مثل باتری واکنش انجام می‌شود. همچنین فلز A به‌عنوان آند در سلول حضور دارد. $emf = E_c - E_a$ در این حالت یون فلز B^{n+} در جدول سری الکتروشیمیایی در پایین‌تر از A قرار دارد اما جایگاه آن نسبت به SHE و اکسیژن مشخص نیست. (رد گزینه ۱ و ۲)
گزینه ۳: در سلول‌های الکترولیتی و گالوانی، کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند. الکتروود B نقش کاتد در این سلول دارد.
گزینه ۴: به‌تدریج در این سلول جرم الکتروود کاتدی که B هست، افزایش پیدا می‌کند و $B_{(s)}$ رسوب می‌کند.

۹۱

معادله واکنش‌های خودبه‌خودی زیر را در نظر بگیرید. (A, B, C و D فلز هستند)



با توجه به معادله این واکنش‌ها، کدام مقایسه در رابطه با قدرت اکسندگی یون‌ها به‌درستی انجام شده است؟



۱

تعداد تست معمول در کنکور

واکنش اکسایش - کاهش

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

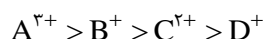
گزینه درست

حل و بررسی تست:

به‌طور کلی در واکنش اکسایش-کاهش خودبه‌خودی، فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد، می‌تواند با کاتیون‌های فلزی حاصل از عناصری که قدرت کاهندگی کمتری دارند، وارد واکنش و آن‌ها را به اتم‌های فلزی بکاهد.



بر این اساس مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌های داده شده به‌صورت برعکس قدرت کاهندگی خواهد بود:



۹۲

چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح می‌باشند؟

الف) پتانسیل الکتروودی استاندارد در دمای $25^\circ C$ ، فشار 1 atm و غلظت ۱ مولار برای محلول الکترولیت اندازه‌گیری می‌شود.

ب) میزان درصد آهن تولیدی برای جایگزینی قطعات خورده‌شده با بازده سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن برابر است.

پ) ضریب استوکیومتری نیم‌واکنش کاهشی استاندارد اکسندگی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن برابر با ۱ است.

ت) ساده‌ترین راه برای جلوگیری از خوردگی آهن، ایجاد یک پوشش محافظ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

حفظیات الکتروشیمی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

تنها مورد ب نادرست است.

الف) صحیح است.

اکسندگی

ب) بازده سلول سوختی: 60% - میزان درصد آهن تولیدی برای جایگزینی قطعات خورده‌شده: 20% درصد

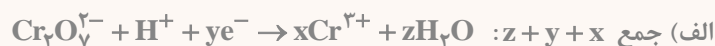




قلمروهای الکتروشیمی:

- تأمین انرژی در باتری‌ها، سلول‌های سوختی و سوخت آن‌ها
 - تولید مواد (برقکافت و آبکاری)
 - اندازه‌گیری و کنترل کیفی (اطمینان از کیفیت فرآورده‌ها)
- ت) در برخی واکنش‌های اکسایش-کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

۹۵ کدام گزینه، پاسخ درست سؤال‌های الف و ب را به ترتیب نشان می‌دهد؟

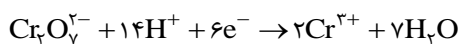


ب) اکسنده‌ترین نافلز:

- ۱) ۱۵ - کلر ۲) ۲۳ - کلر ۳) ۱۵ - فلوئور ۴) ۲۳ - فلوئور

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال موازنه نیم‌واکنش تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:



موازنه نیم‌واکنش به این صورت است:
ب) اکسنده‌ترین نافلز F_2 می‌باشد.

۹۶ جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 20°C نشان می‌دهد. با توجه به

جدول چند مورد صحیح است؟

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ\text{C}$)
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

الف) در حضور الکتروود آندی طلا و مس واکنشی رخ نمی‌دهد.

ب) در صورت تشکیل سلول گالوانی از این الکتروودها بیشترین emf در حالت معمولی بین این چهار فلز مربوط به سلول گالوانی (طلا-روی) می‌باشد.

پ) افزایش دما نشان از آزاد شدن انرژی در اثر خود به خودی بودن واکنش است.

ت) ترتیب قدرت کاهندگی فلزات داده شده به صورت: $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

حل و بررسی تست:

همه موارد صحیح می‌باشد.

الف) طلا و مس به دلیل اینکه در نقش آند نمی‌توانند سلولی با emf بزرگ‌تر از صفر ایجاد کنند، با محلول مس (II) سولفات واکنش نمی‌دهند.

ب) کاتیون طلا و اتم روی به ترتیب قوی‌ترین اکسنده و قوی‌ترین کاهنده هستند، پس سلول گالوانی حاصل از این دو بیشترین emf را خواهد داشت.
پ) صحیح است.

ت) هرچه تغییر دمای محلول بیشتر باشد، قدرت کاهندگی تیغه فلزی بیشتر است.

$\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$: قدرت کاهندگی





۹۷ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یون کربنات مانند یون سولفات در واکنش‌های شیمیایی تنها می‌تواند نقش اکسندگی داشته باشد.
- (۲) منیزیم مذاب چگالی بیشتری نسبت به منیزیم کلرید مذاب دارد.
- (۳) در برقکافت آب الکترودی که گاز تجمع شده حجم بیشتری دارد مربوط به الکتروکاتد است.
- (۴) در میان فلزها لیتیم کمترین چگالی و E° را دارد.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

جمع‌بندی الکتروشیمی

مبحث سؤال

متوسط

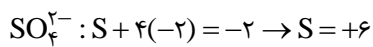
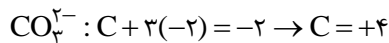
سطح سؤال

۲

گزینه درست

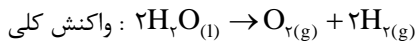
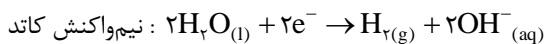
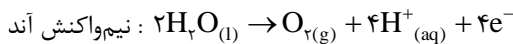
حل و بررسی تست:

گزینه ۱: کربن در کربنات و گوگرد در سولفات به ترتیب عدد اکسایش ۴+ و ۶+ دارد که حداکثر عدد اکسایش این دو عنصر است. پس تنها می‌توانند کاهش یابد و نقش اکسندگی دارند.



گزینه ۲: طبق شکل صفحه ۵۶ منیزیم مذاب بر روی MgCl_2 مذاب قرار دارد و چگالی کمتری دارد.

گزینه ۳: برقکافت آب:



گزینه ۴: صحیح است. لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و E° را دارد پس باتری‌های ساخته شده از آن سبک و کوچک هستند و توانایی ذخیره انرژی بیشتری دارند.

۹۸ چند مورد در ارتباط با برقکافت سدیم کلرید مذاب صحیح است؟

- (الف) در این سلول آنیون‌ها به سمت الکتروکاتد می‌روند.
- (ب) برای کاهش نقطه ذوب NaCl ، مقداری کلسیم کلرید به الکترولیت سلول می‌ریزند.
- (پ) برای تولید ۵۶ لیتر گاز Cl_2 ، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون جابه‌جا می‌شود (شرایط STP).
- (ت) الکترودی که به قطب منفی باتری متصل است، یون‌های با شعاع بزرگ تری به سمتش می‌روند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

سلول دانز

مبحث سؤال

دشواری

سطح سؤال

۳

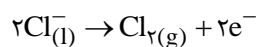
گزینه درست

حل و بررسی تست:

تنها مورد «ت» نادرست است.

(الف) الکتروکاتدی که مربوط به آن است. آنیون‌ها در محلول به سمت آن می‌روند.

(ب) سدیم کلرید خالص در 80°C ذوب می‌شود. افزودن مقدار کلسیم کلرید به آن دمای ذوب را تا حدود 587°C پایین می‌آورد. این کار از نظر اقتصادی مزیت دارد.



$$\text{پ) } 56\text{LCl}_2 \times \frac{1\text{mol}}{2 \times 71\text{gCl}_2} \times \frac{2\text{mole}}{1\text{molCl}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1\text{mol}} = 3/01 \times 10^{24}$$

(ت) نادرست، الکترودی که به قطب منفی متصل است، کاتد است. کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند، Na^+ نسبت به Cl^- اندازه کوچک تری دارد.





۹۹ در آبکاری یک استوانه آهنی با شعاع ۱cm و ارتفاع ۱۰cm از ۳ لیتر محلول ۲ مولار نقره نیترات استفاده شده است. اگر در پایان فرایند لایه‌ای با ضخامت یک سانتی‌متری از نقره بر روی استوانه قرار بگیرد، به ترتیب تعداد الکترون‌های عبوری از مدار الکتریکی و غلظت $Ag^+_{(aq)}$ پس از آبکاری چقدر است؟ ($d_{Ag} = 3 \text{ g/cm}^3$, $\pi = 3$, $Ag: 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) (حجم استوانه: مساحت قاعده $(\pi r^2) \times$ ارتفاع (h))

$$\begin{aligned} (1) \quad & 1/16 \frac{\text{mol}}{\text{L}}, 4/5 \times 10^{24} \\ (2) \quad & 1/16 \frac{\text{mol}}{\text{L}}, 1/505 \times 10^{23} \\ (3) \quad & 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}, 4/5 \times 10^{24} \\ (4) \quad & 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}, 1/505 \times 10^{24} \end{aligned}$$

گزینه درست ۴ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال آبکاری تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا میزان Ag اضافه شده بر استوانه را محاسبه می‌کنیم.

$$\pi h(r_2^2 - r_1^2) \Rightarrow 3 \times 10((1+1)^2 - 1^2) = 90 \text{ cm}^3$$

$$90 \text{ cm}^3 Ag \times 3 \frac{\text{g Ag}}{\text{cm}^3 Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mole}}{1 \text{ mol Ag}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = 1/505 \times 10^{24}$$

بخش ۲: غلظت Ag^+ در آبکاری همیشه ثابت می‌ماند. زیرا به ازای هر $Ag(s)$ که در آند به $Ag^+_{(aq)}$ تبدیل می‌شود، یک $Ag^+_{(aq)}$ در کاتد به $Ag(s)$ تبدیل می‌شود و ۲ مولار $AgNO_3(aq)$ صرفاً نقش الکترولیت را ایفا می‌کند.

۱۰۰ در ارتباط با فرآیند خوردگی آهن چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($Fe = 56, O = 16, H = 1 \text{ g/mol}$)

الف) emf آن در محیط اسیدی بیشتر است.

ب) در بدنه کشتی‌ها و لوله‌های نفتی، به منظور جلوگیری از خوردگی آهن، از آهن گالوانیزه جهت حفاظت کاتدی استفاده می‌شود.
پ) عدد اکسایش آهن طی ۲ مرحله و ۳ واحد تغییر می‌کند.
ت) برای تولید ۲۱۴g زنگ آهن، ۵۴ گرم آب مصرف می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال خوردگی آهن تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

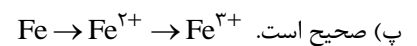
تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

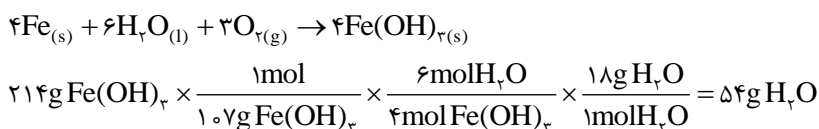
الف) صحیح است، زیرا قدرت اکسندگی O_2 در محیط اسیدی بیشتر است.



ب) نادرست، مطابق شکل کتاب درسی صفحه ۵۸ برای حفاظت کاتدی آهن در لوله‌های نفتی و بدنه کشتی از منیزیم (Mg) استفاده می‌شود. باید توجه داشت که با گذشت زمان منیزیم اکسایش یافته و مصرف می‌شود. از این رو باید به شکل دوره‌ای تکه‌های منیزیم را تعویض کرد.



ت) واکنش زنگ زدن آهن به‌طور کلی این شکلی است:





۱۰۳ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سلول گالوانی الکترودها غالباً گرافیتی بوده و در واکنش‌ها شرکت نمی‌کنند.
- (۲) در آهن گالوانیزه، روی، هر دو حفاظت فیزیکی و شیمیایی را انجام می‌دهد.
- (۳) با ایجاد خراش در آهن سفید فلز روی در حضور رطوبت اکسایش می‌یابد.
- (۴) با اکسایش فلز آلومینیوم در هوا، آلومینیوم با تشکیل لایه چسبنده و متراکم از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند.

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال خوردگی فلزات

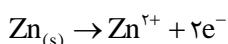
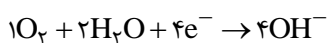
تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

گزینه ۱: نادرست، این توضیح مربوط به سلول الکترولیتی می‌باشد.

گزینه ۲ و ۳: Zn بر روی آهن قرار می‌گیرد و حفاظت فیزیکی خواهیم داشت. با توجه به کمتر بودن E° روی نسبت به آهن، تمایل به الکترون‌دهی و کاهش در روی بیشتر است.



پس از خراش، روی الکترون از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

واکنش کلی آهن گالوانیزه از جمع کردن دو نیم‌واکنش بالا به دست می‌آید که به صورت مقابل است:



گزینه ۴: صحیح است. آلومینیوم با تشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند، به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی می‌مانند.

۱۰۴ کدام گزینه درست است؟

- (۱) شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدهاست که به شکل محلول مصرف می‌شود.
- (۲) در واکنش سود سوزآور و جوهر نمک یون‌های Na^+ و Cl^- است نخورده باقی می‌مانند.
- (۳) $\text{NaCl}_{(s)}$ الکترولیت به حساب نمی‌آید.
- (۴) آرنیوس نخستین کسی بود که بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌ها کار می‌کرد.

گزینه درست ۲

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال حفظیات اسید و باز

تعداد تست معمول در کنکور ۱

۱

حل و بررسی تست:

(۱) نادرست، به شکل سوسپانسیون نه محلول!

(۲) درست، $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ (در این واکنش فقط یون‌های H^+ و OH^- واکنش داده و یون‌های Na^+ و Cl^- در هر دو طرف به صورت محلول دست‌نخورده باقی می‌مانند)

(۳) نادرست، $\text{NaCl}_{(s)}$ الکترولیت و $\text{NaCl}_{(aq)}$ یک محلول الکترولیت است.

(۴) نادرست، آرنیوس نخستین کسی بود که نظریه علمی اسید و باز را ارائه داد.





۱۰۵ کدام گزینه درست است؟

(۱) pH محلول مولار پتاس سوزآور برابر صفر است.

(۲) مبنای واکنش خنثی شدن اسید و باز واکنش: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$ می‌باشد.

(۳) در شرایط دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول لوله‌بازکن از شیشه‌پاک‌کن بیشتر است.

(۴) pH محیط روده همانند معده و حفره دهانی، اسیدی بودن آن را نشان می‌دهد.

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال ۱ حفظیات اسید و باز تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

(۱) نادرست

KOH باز قوی تک‌ظرفیتی است و کامل تفکیک می‌شود $\rightarrow [OH^-] = 1 \rightarrow [KOH] = 1$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{1} = 10^{-14} \rightarrow pH = -\log 10^{-14} = 14$$

(۲) نادرست، $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ (واکنش خنثی شدن یک‌طرفه است نه تعادلی)

(۳) درست، محلول لوله‌بازکن (NaOH) باز قوی و محلول شیشه‌پاک‌کن (NH_3) باز ضعیف است و در شرایط دما و غلظت برابر NaOH رسانایی بیشتری دارد.

(۴) نادرست، pH روده حدود ۸/۵ است و بازی بودن آن را نشان می‌دهد.

۱۰۶ کدام گزینه درست است؟

(۱) وبا در اثر آلودگی هوا ایجاد می‌شود و ساده‌ترین راه جلوگیری از آن رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(۲) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در بنزین و وازلین، ۸ برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی در اوره است.

(۳) میان مولکول‌های سازنده عسل و آب پیوندهای کووالانسی تشکیل شده و انحلال رخ می‌دهد.

(۴) شربت معده از ذرات ریزماده، رنگ‌های پوششی از توده‌های مولکولی و مخلوط $CuSO_4$ در آب از یون‌ها و مولکول‌ها تشکیل شده است.

گزینه درست ۴ سطح سؤال آسان مبحث سؤال ۱ حفظیات اسید و باز تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

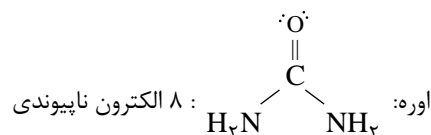
(۱) نادرست، آلودگی آب نه هوا!

(۲) نادرست، بنزین: C_8H_{18}

وازلین: $C_{25}H_{52}$

$$52 - 18 = 34$$

$$\frac{34}{8} \neq 8$$



(۳) نادرست، پیوند هیدروژنی نه کووالانسی!

(۴) درست، زیرا به ترتیب سوسپانسیون، کلئوئید و محلول هستند.





۱۰۷ کدام گزینه درست است؟

- (۱) صابون طبیعی مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.
- (۲) در واکنش محلول غلیظ لوله‌بازکن با اسیدهای چرب، شوینده غیرصابونی تشکیل می‌شود.
- (۳) شیر ترش شده دارای پلی‌لاکتیک اسید است.
- (۴) برای توصیف کیفی واکنش‌های تعادلی از ثابت تعادل استفاده می‌شود.

گزینه درست ۱

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال

حفظیات اسید و باز

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

(۱) درست



شوینده صابونی

(۳) نادرست، شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.

(۴) نادرست، توصیف کمی نه کیفی!

۱۰۸ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر شوینده صابونی و غیرصابونی به ترتیب حداقل ۱ و ۳ پیوند دوگانه دارند.
- (۲) یک محلول آبی خنثی دارای یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است.
- (۳) غلظت یون هیدرونیوم بر ماندگاری مواد غذایی تأثیرگذار است و یکی از راه‌های تعیین آن سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌هاست.
- (۴) آب چشمه مانند آب دریا و برخلاف آب مناطق کویری باعث تشکیل لکه‌های سفیدرنگ روی لباس هنگام شست‌وشو با صابون می‌شود.

گزینه درست ۴

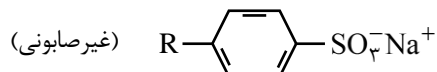
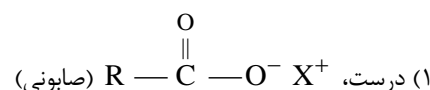
سطح سؤال آسان

مبحث سؤال

حفظیات اسید و باز

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:



(۲) درست، $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ در تمامی محلول‌های آبی خنثی یون‌های OH^- و H_3O^+ وجود دارد و غلظت آن‌ها با هم برابر است.

(۳) درست

(۴) نادرست، آب دریا و مناطق کویری برخلاف چشمه دارای غلظت بالای Mg^{2+} و Ca^{2+} است و باعث ایجاد رسوب سفیدرنگ صابون می‌شود.

۱۰۹ کدام گزینه درست است؟

- (۱) سوخت هیدروژن، رایج‌ترین سوخت برای خودروها و نیروگاه‌ها به شمار می‌آید.
- (۲) اغلب فلزات واسطه و نافلزات، اعداد اکسایش گوناگونی در ترکیبات خود دارند.
- (۳) اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی ۶۰ برابر نسبت به موتور درون‌سوز دارد.
- (۴) اتم سدیم بسیار پایدارتر از یون سدیم است و برای تهیه آن باید انرژی زیادی صرف کرد.

گزینه درست ۲

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال

حفظیات الکتروشیمی

تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

- (۱) نادرست، سوخت‌های فسیلی رایج‌ترین سوخت برای خودروها و نیروگاه‌هاست.
- (۲) درست
- (۳) نادرست، بازدهی حدوداً ۶۰ درصدی و تا ۳ برابر موتور درون‌سوز دارد.
- (۴) نادرست، اتم سدیم بسیار ناپایدارتر از یون آن است!

۱۱۰ کدام گزینه درست است؟

- (۱) پدیده‌هایی مانند آذرخش، نشان‌دهنده مبادله انرژی گرمایی بین سامانه و محیط است.
- (۲) اغلب فلزات در واکنش با محلول اسیدها، نمک و گاز اکسیژن تولید می‌کنند.
- (۳) در سلول‌های سوختی جدیدتر از سوخت در دسترس‌تر و ایمن‌تر متان به جای هیدروژن استفاده می‌شود.
- (۴) در واکنش فلز روی و محلول هیدروکلریک اسید، اتم هیدروژن الکترون گرفته و کاهش می‌یابد.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

حفظیات الکتروشیمی

مبحث سؤال

آسان

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

- گزینه ۱: نادرست، این پدیده‌ها نشانه مبادله انرژی الکتریکی بین سامانه و محیط است.
- گزینه ۲: نادرست، گاز هیدروژن نه اکسیژن!
- گزینه ۳: درست.
- گزینه ۴: نادرست، در این واکنش یون هیدروژن (H^+) الکترون گرفته و کاهش می‌یابد.





۱۱۱ تابع $f(x) = |x|(x-2)$ روی بازه $(-\infty, a]$ اکیداً صعودی بوده و روی بازه $[0, b]$ اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار برای $a+b$ کدام است؟
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

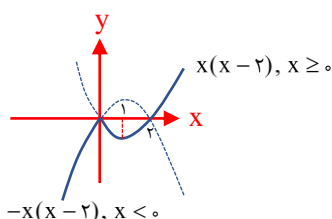
گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال توابع صعودی و نزولی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا نمودار تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم. برای رسم نمودار تابع f باید با استفاده از تعریف قدرمطلق، قدرمطلق را برداریم:

$$f(x) = |x|(x-2) = \begin{cases} x(x-2), & x \geq 0 \\ -x(x-2), & x < 0 \end{cases}$$

حال نمودار هر دو ضابطه را در دامنه تعریف آن‌ها رسم می‌کنیم. هر دو ضابطه، سهمی‌های قائمی هستند که ریشه‌هایشان مشخص است. پس با داشتن صفرهای سهمی و توجه به گودی سهمی (یعنی علامت ضریب x^2) آن‌ها را رسم می‌نماییم:



همان‌طور که مشاهده می‌کنیم نمودار تابع f روی بازه‌های $(-\infty, 0]$ و $[1, +\infty)$ اکیداً صعودی بوده و روی بازه $[0, 1]$ اکیداً نزولی است. پس بیشترین مقدار $a+b$ زمانی رخ می‌دهد که a و b بیشترین مقادیر خود را داشته باشند. بیشترین مقدار برای a و b به ترتیب ۰ و ۱ است. بنابراین بیشترین مقدار $a+b$ برابر ۱ می‌باشد.

۱۱۲ تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 - 2x + 1}, & x \geq a \\ ax - 4a, & x < a \end{cases}$ در \mathbb{R} اکیداً صعودی است. در این صورت a چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟
(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

گزینه درست ۲ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال توابع صعودی و نزولی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا ضابطه اول تابع f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1| & x \geq a \\ ax - 4a & x < a \end{cases}$$

برای اینکه تابع دوضابطه‌ای f اکیداً صعودی باشد، باید:

۱- هر دو ضابطه در دامنه خود اکیداً صعودی باشند. برای اینکه $|x-1|$ در محدوده $x \geq a$ اکیداً صعودی باشد، با توجه به نمودار تابع $|x-1|$ باید a را بزرگ‌تر یا مساوی عدد ۱ در نظر بگیریم. به عبارتی $a \geq 1$ است. برای اینکه ضابطه دوم اکیداً صعودی باشد، باید ضریب x یا همان شیب خط را مثبت قرار دهیم. پس $a > 0$ است. داریم:

$$f(x) = \begin{cases} |x-1| & x \geq a \xrightarrow{\text{اکیداً صعودی}} a \geq 1 \\ ax - 4a & x < a \xrightarrow{\text{اکیداً صعودی}} a > 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{اشتراک} \\ \rightarrow a \geq 1 \end{matrix} \quad (1)$$





۱۱۴ اگر $f(x) = x^3 + 4x$ و $f \circ g(x) = x$ باشد، مقدار $g(5) + g(16)$ کدام است؟

۵ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

گزینه درست ۴ سطح سؤال آسان مبحث سؤال ترکیب توابع تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

چون ضابطه تابع $f(x)$ مشخص است، پس می‌توانیم خودمان ضابطه تابع $f \circ g(x)$ را بسازیم:

$$f(x) = x^3 + 4x \rightarrow f(g(x)) = g^3(x) + 4g(x)$$

حال ضابطه به دست آمده در بالا را با ضابطه تابع $f \circ g$ در صورت سؤال برابر قرار می‌دهیم:

$$f(g(x)) = g^3(x) + 4g(x) = x \rightarrow g^3(x) + 4g(x) = x$$

از تساوی بالا می‌توانیم ضابطه $g(x)$ را مشخص کنیم ولی چون مقادیر $g(5)$ و $g(16)$ را می‌خواهیم، لزومی به تشخیص ضابطه $g(x)$ نیست. کافی است در تساوی به دست آمده در بالا $x = 5$ و $x = 16$ را قرار دهیم. داریم:

$$g^3(x) + 4g(x) - x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 5 \rightarrow g^3(5) + 4g(5) - 5 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب}} g(5) = 1 \\ x = 16 \rightarrow g^3(16) + 4g(16) - 16 = 0 \xrightarrow{\text{حدس می‌زنیم}} g(16) = 2 \end{cases}$$

$$\rightarrow g(5) + g(16) = 1 + 2 = 3$$

تذکر: چون $f \circ g(x) = x$ است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که f و g وارون هم هستند. پس برای محاسبه $g(5)$ و $g(16)$ ، می‌توانیم مقدار تابع f را برابر ۵ و ۱۶ قرار دهیم.

در ستاره:

اگر ضابطه تابع مرکب $(f \circ g)(x)$ و $f(x)$ (تابع فاربی) معلوم باشند و ضابطه تابع $g(x)$ (تابع داخلی) را بفاهند، کافی است با معلوم بودن ضابطه تابع فاربی $f(x)$ ، فوهمان ضابطه $f(g(x))$ را سافته (برهسب $g(x)$) و برابر با ضابطه $(f \circ g)(x)$ که داده شده است، قرار دهیم. با انجام این کار ضابطه $g(x)$ مشخص می‌شود.

۱۱۵ اگر $f = \{(-2, 1), (0, 4), (5, -3), (1, 2)\}$ و $g(x) = \frac{2x-3}{x}$ و $f^{-1} \circ g^{-1}(a) = 0$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱/۲۵ (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۲۵ (۴)

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال ترکیب توابع + تابع وارون تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

ابتدا کارخانه یا ماشین تابع مرکب $f^{-1} \circ g^{-1}(a) = 0$ را رسم می‌کنیم:



برای تعیین مقدار a ، کافی است ابتدا بررسی کنیم که مؤلفه دوم f^{-1} به ازای چه مؤلفه اول یا ورودی برابر صفر می‌شود:

$$f^{-1} = \{(1, -2), (4, 0), (-3, 5), (2, 1)\}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم نقطه $(4, 0) \in f^{-1}$ است. پس باید ورودی تابع f^{-1} برابر ۴ باشد:





$$g^{-1}(a) = 4$$

حال باید بررسی کنیم که ضابطه یا مقدار تابع g^{-1} چه زمانی برابر ۴ می‌شود:

برای تعیین مقدار a یا باید ضابطه g^{-1} را به دست آورده و برابر ۴ قرار دهیم و یا ورودی تابع g را برابر ۴ در نظر بگیریم:

$$\text{روش اول: } g^{-1}(x) = \frac{-3}{x-2} \xrightarrow{g^{-1}=4} \frac{-3}{x-2} = 4 \rightarrow 4x - 8 = -3 \rightarrow 4x = 5 \rightarrow x = \frac{5}{4} \rightarrow a = \frac{5}{4} = 1/25$$

$$\text{روش دوم: } g(4) = \frac{2(4)-3}{4} = \frac{5}{4} \rightarrow g^{-1}\left(\frac{5}{4}\right) = 4 \rightarrow a = \frac{5}{4} = 1/25$$

۱۱۶ اگر $f(x) = \log_2 x$ و $g(x) = \sqrt{1-x}$ باشد، دامنه تابع $g \circ f(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ترکیب توابع

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

هل و بررسی تست:

ابتدا دامنه تعریف توابع f و g را مشخص کرده و سپس با توجه به فرمول تعیین دامنه تابع مرکب، دامنه $g \circ f$ را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = \log_2 x \rightarrow D_f = (0, +\infty)$$

$$g(x) = \sqrt{1-x} \rightarrow D_g = (-\infty, 1]$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in (0, +\infty) \mid f(x) \in (-\infty, 1]\} = \{x > 0 \mid x \leq 5\} = (0, 5]$$

$$\log_2 x \leq 1 \rightarrow 2x \leq 2 \rightarrow x \leq 1$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم $D_{g \circ f} = (0, 5]$ بوده که شامل ۵ عدد صحیح است.

در سنامه:

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.

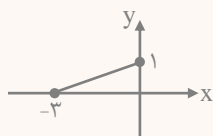
به زبان ریاضی، داریم:

$$D_{g \circ f} = \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

و به صورت مشابه، دامنه تابع $f \circ g$ به صورت زیر تعریف می‌شود. داریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \mid x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

۱۱۷ اگر نمودار تابع $y = 2f\left(\frac{x}{3}\right) + 1$ شکل مقابل باشد، دامنه تابع $g(x) = -\frac{1}{2}f(2-x) + 1$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

تبدیل توابع

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست





حل و بررسی تست:

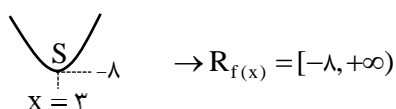
ابتدا معادله صورت سؤال را تشکیل می‌دهیم. دقت کنیم که توابع $f^{-1} \circ f$ و $f \circ f^{-1}$ توابع همانی هستند:

$$-17f(f^{-1}(a)) = 17 + f(a) \xrightarrow{f(f^{-1}(x))=x} -17a = 17 + f(a) \rightarrow -17a = 17 + (a^2 - 6a + 1)$$

$$\rightarrow a^2 + 11a + 18 = 0 \rightarrow (a+2)(a+9) = 0 \rightarrow \begin{cases} a = -2 \checkmark \\ a = -9 \text{ غلط} \end{cases}$$

مقدار $a = -9$ غیرقابل قبول است. چون باید a متعلق به دامنه f^{-1} باشد. چون بُرد تابع f به صورت $[-8, +\infty)$ است، پس $D_{f^{-1}} = [-8, +\infty)$ بوده

شامل -9 نمی‌باشد. برای تعیین بُرد تابع $f(x)$ از روش رسم نمودار بهره می‌گیریم:



در سنامه:

اگر تابع f را با وارون خودش (یعنی تابع f^{-1}) ترکیب کنیم، تابع همانی به دست می‌آید. پس داریم:

$$(f^{-1} \circ f)(x) = f^{-1}(f(x)) = x$$

$$(f \circ f^{-1})(x) = f(f^{-1}(x)) = x$$

در توابع $f^{-1} \circ f$ و $f \circ f^{-1}$ هر عددی وارد شود، فروبی برابر خودش فوادر بود. دلیل این موضوع آن است که ترکیب این دو تابع، همانی هستند.

$$f \circ f^{-1}(\text{cloud}) = \text{cloud} \quad \text{یا} \quad f^{-1} \circ f(\text{cloud}) = \text{cloud}$$

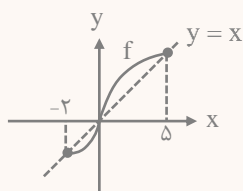
به عنوان مثال، داریم:

$$f(f^{-1}(3)) = 3$$

$$f^{-1}(f(2x-1)) = 2x-1$$

$$f(f^{-1}(\frac{1}{x})) = \frac{1}{x}$$

۱۲۰ اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل مقابل باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x}{f^{-1}(x)-x}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) بی‌شمار

۱ یا ۲ تعداد تست معمول در کنکور

تابع وارون + دامنه تابع

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

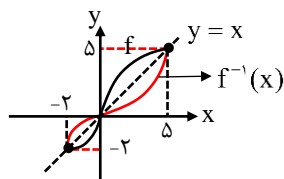
گزینه درست





حل و بررسی تست:

برای تعیین دامنه تعریف تابع g باید عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهیم. از روی نمودار به راحتی پی می‌بریم که $D_f = R_f = [-2, 5]$ است. پس کافی است دامنه f^{-1} را مشخص کرده و سپس نمودار f^{-1} را رسم کنیم:



$$\frac{x}{f^{-1}(x) - x} \geq 0 \rightarrow \begin{cases} \text{ریشه ساده صورت } X=0 \\ f^{-1}(x) - x = 0 \rightarrow f^{-1}(x) = x \rightarrow x = -2, x=0, x=5 \\ \text{ریشه ساده مخرج} \end{cases}$$

x	-2	0	5
	-	-	-

$$\rightarrow D_{g(x)} = \emptyset$$

در ستاره:

برای رسم نمودار تابع $f^{-1}(x)$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را نسبت به خط $y = x$ قرینه کنیم.

۱۲۱ اگر $16\alpha = 5\pi$ باشد، مقدار $\cot \alpha - \tan \alpha$ کدام است؟

۱-۲√۲ (۴)

۲√۲-۱ (۳)

۲-۲√۲ (۲)

۲√۲-۲ (۱)

گزینه درست ۲ سطح سؤال دشوار بحث سؤال نسبت‌های مثلثاتی دو برابر کمان تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$16\alpha = 5\pi \rightarrow \alpha = \frac{5\pi}{16}$$

حال با معلوم بودن $\alpha = \frac{5\pi}{16}$ ، حاصل $\cot \alpha - \tan \alpha$ را به دست می‌آوریم:

$$\cot \alpha - \tan \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} = \frac{\cos 2\alpha}{\frac{1}{2} \sin 2\alpha} \stackrel{\alpha = \frac{5\pi}{16}}{=} 2 \cot 2\alpha = 2 \cot \frac{5\pi}{8} = 2 \cot \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{8} \right) = -2 \tan \frac{\pi}{8}$$

برای تعیین مقدار $\tan \frac{\pi}{8}$ ، می‌توانیم $\sin \frac{\pi}{8}$ و $\cos \frac{\pi}{8}$ را محاسبه کرده و به هم تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{cases} \cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2} \xrightarrow{\alpha = \frac{\pi}{8}} \cos^2 \frac{\pi}{8} = \frac{1 + \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{2 + \sqrt{2}}{4} \rightarrow \cos \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2} \\ \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2} \xrightarrow{\alpha = \frac{\pi}{8}} \sin^2 \frac{\pi}{8} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2}}{4} \rightarrow \sin \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2} \end{cases}$$

$$\rightarrow \tan \frac{\pi}{8} = \frac{\sin \frac{\pi}{8}}{\cos \frac{\pi}{8}} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{2 + \sqrt{2}}} = \frac{2 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} - 1$$





پس جواب سؤال برابر است با:

$$-2 \tan \frac{\pi}{8} = -2(\sqrt{2}-1) = 2-2\sqrt{2}$$

در ستاره:

اگر نسبت‌های مثلثاتی زاویه α را داشته باشیم، با استفاده از روابط زیر می‌توانیم نسبت‌های مثلثاتی زاویه 2α را محاسبه کنیم. روابط زیر بسیار مهم بوده و باید همه آن را حفظ باشیم:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \quad \text{یا} \quad 1 - 2 \sin^2 \alpha \quad \text{یا} \quad 2 \cos^2 \alpha - 1$$

از فرمول‌های بالا، نتایج زیر را به خاطر بسپاریم و حفظ کنیم. داریم:

$$1 - \cos 2\alpha = 2 \sin^2 \alpha$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$1 + \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha$$

اگر $\frac{\tan x}{1 - \tan^2 x} = -\frac{1}{5}$ باشد، حاصل $\cos 2x$ کدام می‌تواند باشد؟ ۱۲۲

$$\frac{2}{\sqrt{29}} \quad (۴)$$

$$\frac{2}{\sqrt{29}} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{\sqrt{29}} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{\sqrt{29}} \quad (۱)$$

۱

تعداد تست معمول در کنکور

نسبت‌های مثلثاتی دو برابر کمان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

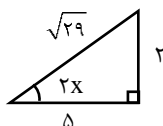
گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$\frac{\tan x}{1 - \tan^2 x} = -\frac{1}{5} \rightarrow \frac{\frac{\sin x}{\cos x}}{1 - \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}} = -\frac{1}{5} \rightarrow \frac{\frac{\sin x}{\cos x}}{\frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x}} = -\frac{1}{5} \rightarrow \frac{\sin x \cdot \cos x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = -\frac{1}{5} \rightarrow \frac{\frac{1}{2} \sin 2x}{\cos 2x} = -\frac{1}{5} \rightarrow \tan 2x = -\frac{2}{5}$$

حال با داشتن $\tan 2x = -\frac{2}{5}$ ، حاصل $\cos 2x$ را به دست می‌آوریم:

رسم مثلث $\tan 2x = -\frac{2}{5}$ روش اول



$$\rightarrow \cos 2x = \pm \frac{5}{\sqrt{29}}$$

$$\text{روش دوم: } \tan 2x = -\frac{2}{5} \rightarrow 1 + \tan^2 2x = \frac{1}{\cos^2 2x} \rightarrow 1 + \left(-\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 2x} \rightarrow \frac{1}{\cos^2 2x} = \frac{29}{25}$$

$$\rightarrow \cos^2 2x = \frac{25}{29} \rightarrow \cos 2x = \pm \frac{5}{\sqrt{29}}$$





۱۲۳ اگر دوره تناوب توابع $f(x) = |\sin(ax)|$ و $g(x) = \cos \frac{2x}{a} - |a|$ باهم برابر باشند، حداقل مقدار تابع g کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) -۳

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال تناوب تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۰

حل و بررسی تست:

دوره تناوب توابع f و g را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = |\sin(ax)| \rightarrow T_1 = \frac{\pi}{|a|}$$

$$g(x) = \cos\left(\frac{2x}{a}\right) - |a| \rightarrow T_2 = \frac{\frac{\pi}{|a|}}{\frac{2}{a}} = \frac{\pi}{2} |a| \quad \xrightarrow{T_1=T_2} \frac{\pi}{|a|} = \frac{\pi}{2} |a| \rightarrow |a|^2 = 1 \rightarrow |a| = 1 \rightarrow a = \pm 1$$

$$g(x) = \cos \frac{2x}{a} - |a| = \cos(\pm 2x) - 1 \rightarrow y_{\min} = -1 - 1 = -2$$

درسنامه:

۱. دوره تناوب اصلی توابع $f(x) = a \sin(bx) + c$ و $g(x) = a \cos(bx) + c$ به صورت $T = \frac{2\pi}{|b|}$ می‌باشد.

۲. دوره تناوب اصلی توابع $f(x) = |\sin(bx)|$ و $g(x) = |\cos(bx)|$ به صورت $T = \frac{\pi}{|b|}$ می‌باشد.

۳. دوره تناوب اصلی توابع $f(x) = \tan(bx)$ و $g(x) = \cot(bx)$ به صورت $T = \frac{\pi}{|b|}$ می‌باشد.

۴. در توابع $f(x) = a \sin bx + c$ و $g(x) = a \cos bx + c$ ، بیشترین و کمترین مقدار از روابط زیر به دست می‌آید:

$$y_{\max} = |a| + c, \quad y_{\min} = -|a| + c$$

۱۲۴ شکل مقابل بخشی از نمودار تابع $y = a \cos\left(\frac{3\pi}{4} - bx\right) + c$ است. در این صورت مقدار abc کدام است؟



- (۱) -3π
(۲) 3π
(۳) 6π
(۴) -6π

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال نمودارشناسی توابع مثلثاتی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = a \cos\left(\frac{3\pi}{4} - bx\right) + c = -a \sin bx + c$$

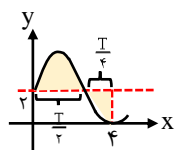
با توجه به نمودار تابع سینوسی پی می‌بریم که عرض از مبدأ تابع برابر ۲ است. پس نقطه $(0, 2)$ در ضابطه تابع صدق می‌کند:

$$(0, 2) \in f \rightarrow c = 2 \rightarrow y = -a \sin bx + 2$$

از طرفی عرض مینیمم (کمترین مقدار) تابع برابر صفر است. پس داریم:

$$y_{\min} = -|a| + 2 = 0 \rightarrow |a| = 2 \rightarrow a = \pm 2$$





با کمی دقت پی می‌بریم که $\frac{3}{4}T$ برابر ۴ است. داریم:

$$\frac{T}{2} + \frac{T}{4} = 4 \rightarrow \frac{3}{4}T = 4 \rightarrow T = \frac{16}{3} \rightarrow \frac{\pi}{|b|} = \frac{16}{3} \rightarrow |b| = \frac{3\pi}{8}$$

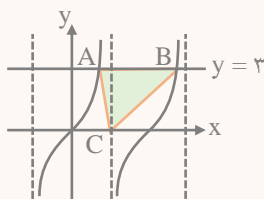
در آخر باید به این نکته توجه کنیم که از نقطه عرض از مبدأ چون با زیاد شدن موج سینوسی دیده می‌شود، پس $-a$ و b هم‌علامت هستند. بنابراین باید a و b مختلف‌العلامه باشند:

$$\begin{cases} a = 2, b = -\frac{3\pi}{8} \\ a = -2, b = \frac{3\pi}{8} \end{cases}$$

حال با معلوم بودن مقادیر a , b و c ، حاصل $2abc$ را مشخص می‌کنیم:

$$2abc = 2(2)\left(-\frac{3\pi}{8}\right)(2) = -3\pi$$

۱۲۵ مطابق شکل خط $y = 3$ بخشی از تابع $y = \tan 2x$ را در نقاط A و B قطع کرده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۰

تابع تانژانت

مبحث سؤال

آسان

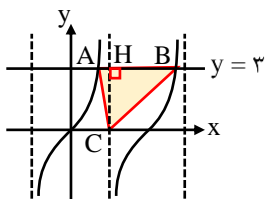
سطح سؤال

گزینه درست ۲

حل و بررسی تست:

برای تعیین مساحت مثلث ABC ، ابتدا باید طول قاعده AB را مشخص کنیم. پس چون A و B دو نقطه متناظر متوالی در تابع $y = \tan 2x$ محسوب می‌شوند، طول AB برابر با دوره تناوب اصلی تابع $y = \tan 2x$ است. داریم:

$$AB = T = \frac{\pi}{2}$$



با کمی دقت به راحتی پی می‌بریم که طول ارتفاع CH برابر ۳ است. پس داریم:

$$S_{ABC} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{AB \times CH}{2} = \frac{\frac{\pi}{2} \times 3}{2} = \frac{3\pi}{4}$$

۱۲۶ معادله مثلثاتی $\sin x \cos x (1 - 2 \sin^2 x) = \frac{1}{8 \sin \frac{5\pi}{2}}$ چند ریشه در بازه $[0, 2\pi]$ دارد؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

تعداد تست معمول در کنکور ۱

معادله مثلثاتی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

گزینه درست ۴





حل و بررسی تست:

ابتدا با استفاده از فرمول‌های مثلثاتی دو برابر کمان، معادله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\frac{\sin x \cos x}{\frac{1}{2} \sin 2x} \cdot \frac{(1 - 2 \sin^2 x)}{\cos 2x} = \frac{1}{\frac{1}{2} \sin 2x} \rightarrow \frac{1}{2} \sin 2x \cdot \cos 2x = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \sin 4x = \frac{1}{4}$$

$$\rightarrow \sin 4x = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6} \rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \div 4 \rightarrow x = \frac{2k\pi}{4} + \frac{\pi}{24} = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{24} \\ 4x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \div 4 \rightarrow x = \frac{2k\pi}{4} + \frac{5\pi}{24} = \frac{k\pi}{2} + \frac{5\pi}{24} \end{cases}$$

با قرار دادن مقادیر مختلف صحیح به جای k ($k \in \mathbb{Z}$)، جواب‌های درون بازه $[0, 2\pi]$ را معلوم می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{24} \rightarrow x = \frac{\pi}{24}, \frac{13\pi}{24}, \frac{25\pi}{24}, \frac{37\pi}{24} \rightarrow \text{ریشه ۴} \\ x = \frac{k\pi}{2} + \frac{5\pi}{24} \rightarrow x = \frac{5\pi}{24}, \frac{17\pi}{24}, \frac{29\pi}{24}, \frac{41\pi}{24} \rightarrow \text{ریشه ۴} \end{cases}$$

پس معادله صورت سؤال در بازه $[0, 2\pi]$ دارای ۸ ریشه است.

در ستاره:

اگر دو طرف تساوی دو نسبت هم‌نام داشته باشیم، جواب کلی معادله مثلثاتی به صورت زیر است:

$$\sin(x) = a = \sin \alpha \quad (-1 \leq a \leq 1) \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi + \pi - \alpha \end{cases}$$

$$\cos(x) = a = \cos \alpha \quad (-1 \leq a \leq 1) \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi - \alpha \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \tan(x) &= a = \tan \alpha \quad (a \in \mathbb{R}) \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} x = k\pi + \alpha \\ \cot(x) &= a = \cot \alpha \end{aligned}$$

۱۲۷) مجموع جواب‌های معادله $\sin^3 x - 1 = -2 \cos^2 x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

۷π (۴)

۶π (۳)

$\frac{11\pi}{2}$ (۲)

$\frac{13\pi}{2}$ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

معادله مثلثاتی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$\sin^3 x - 1 = -2 \cos^2 x \rightarrow \sin^3 x = -2 \cos^2 x + 1 = -(\underbrace{2 \cos^2 x - 1}_{\cos 2x}) = -\cos 2x$$





$$\sin 3x = -\cos 2x = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) \rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{3\pi}{2} - 2x \xrightarrow{+\Delta} x = \frac{2k\pi}{5} + \frac{3\pi}{10} \\ 3x = 2k\pi + \pi - \left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) \rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جواب‌های خط اول: } x = \frac{3\pi}{10}, \frac{7\pi}{10}, \frac{11\pi}{10}, \frac{15\pi}{10}, \frac{19\pi}{10} \\ \text{جواب‌های خط دوم: } x = \frac{3\pi}{2} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = \frac{3\pi}{10} + \frac{7\pi}{10} + \frac{11\pi}{10} + \frac{15\pi}{10} + \frac{19\pi}{10} = \frac{55\pi}{10} = \frac{11\pi}{2}$$

۱۲۸ معادله $(\sqrt{2} \tan x - 4) = 0$ در فاصله $(0, 2\pi)$ چند جواب دارد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

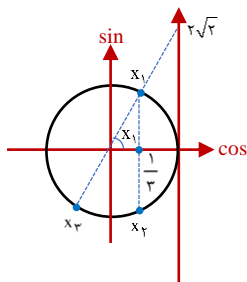
گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال معادله مثلثاتی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$(\sqrt{2} \tan x - 4) = 0 \rightarrow \begin{cases} 3 \cos x - 1 = 0 \rightarrow \cos x = \frac{1}{3} \\ \sqrt{2} \tan x - 4 = 0 \rightarrow \tan x = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \end{cases}$$

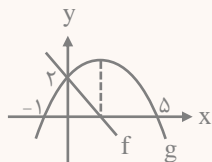
برای تعیین تعداد جواب‌های معادله‌های بالا، از دایره مثلثاتی کمک می‌گیریم. فقط باید به این نکته توجه کنیم که اگر $\cos x = \frac{1}{3}$ باشد، $\tan x$ برابر با

$2\sqrt{2}$ خواهد بود و برعکس. داریم:



$$\begin{array}{l} \cos x = \frac{1}{3} \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} x_1, x_2 \rightarrow \text{ریشه ۲} \\ \tan x = 2\sqrt{2} \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} \text{ریشه ۲} \end{array} \xrightarrow{\text{یک ریشه مشترک است}} \text{ریشه ۳}$$

۱۲۹ اگر خط f و سهمی g به شکل مقابل باشند، باقی‌مانده تقسیم تابع $(f+g)(x)$ بر $x-1$ کدام است؟



۱ (۱) $\frac{21}{5}$
۲ (۲) ۴
۳ (۳) $\frac{23}{5}$
۴ (۴) ۵

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال بخش‌پذیری تعداد تست معمول در کنکور ۰ یا ۱





حل و بررسی تست:

ابتدا ضابطه تابع خطی f را مشخص می‌کنیم. خط f از دو نقطه $A(0, 2)$ و $B(2, 0)$ می‌گذرد، پس ضابطه f را به دست می‌آوریم. داریم:



$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0 - 2}{2 - 0} = -1 \rightarrow f(x) = -x + 2$$

سپس با داشتن ریشه‌های سهمی g و یک نقطه کمکی از آن، ضابطه g را مشخص می‌کنیم:

$$g(x) = a(x+1)(x-5) \xrightarrow{\text{نقطه } (0, 2) \text{ را صدق می‌دهیم}} 2 = a(1)(-5) \rightarrow a = -\frac{2}{5} \rightarrow g(x) = -\frac{2}{5}(x+1)(x-5)$$

$$f(x) + g(x) = (-x + 2) + \left(-\frac{2}{5}(x+1)(x-5)\right)$$

حال با معلوم بودن ضابطه دو تابع f و g ، داریم:

در آخر برای به دست آوردن باقی‌مانده تقسیم تابع $(f+g)(x)$ بر $x-1$ ، کافی است ریشه $x-1$ (یعنی $x=1$) را در تابع $f+g$ قرار دهیم:

$$\text{باقیمانده} = R = (f+g)(1) = f(1) + g(1) = 1 + \left(-\frac{2}{5}\right)(2)(-4) = 1 + \frac{16}{5} = \frac{21}{5}$$

۱۳۰ اگر بازه $(a+b, 4a-b)$ ، همسایگی راست عدد ۱ و همسایگی چپ عدد ۱۴ باشد، بازه (b, a) همسایگی چند عدد صحیح است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

گزینه درست ۲ سطح سؤال آسان مبحث سؤال همسایگی تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۰

حل و بررسی تست:

چون بازه $(a+b, 4a-b)$ همسایگی راست عدد ۱ است، نتیجه می‌گیریم که ابتدای بازه (یعنی $a+b$) برابر ۱ می‌باشد. از طرفی چون این بازه همسایگی چپ عدد ۱۴ است، نتیجه می‌گیریم که انتهای بازه (یعنی $4a-b$) برابر ۱۴ خواهد بود. داریم:

$$\begin{cases} a+b=1 \\ 4a-b=14 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} 5a=15 \rightarrow a=3, b=-2$$

حال با معلوم شدن $a=3$ و $b=-2$ ، بازه (b, a) به صورت $(-2, 3)$ درمی‌آید که شامل ۴ عدد صحیح $-1, 0, 1, 2$ است. پس این بازه همسایگی ۴ عدد صحیح می‌باشد.

۱۳۱ اگر تابع $f(x) = \frac{x^2 + 3x + a}{x-4}$ در \mathbb{R} حد داشته باشد، حد آن در $x=4$ کدام است؟

- ۱۱ (۴) ۱۲ (۳) ۱۰ (۲) ۱۳ (۱)

گزینه درست ۴ سطح سؤال آسان مبحث سؤال حد (ابهام) تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۲

حل و بررسی تست:

تابع $f(x) = \frac{x^2 + 3x + a}{x-4}$ در \mathbb{R} حد دارد. تابع f در همه نقاط به جز ریشه مخرج قطعاً حد دارد. پس تنها کافی است a را به طوری مشخص کنیم که تابع f در $x=4$ (ریشه مخرج) حد داشته باشد. برای این منظور قطعاً $x=4$ ریشه صورت کسر نیز می‌باشد. داریم:

$$x^2 + 3x + a \stackrel{x=4}{=} 0 \rightarrow 16 + 12 + a = 0 \rightarrow a = -28$$





حال حد تابع f را در $x = 4$ به دست می‌آوریم:

$$\text{روش اول: } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x - 4} \stackrel{\text{ابهام } \frac{0}{0}}{=} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x + 3}{1} = 11$$

$$\text{روش دوم: } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x - 4} \stackrel{\text{ابهام } \frac{0}{0}}{=} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4)(x+7)}{x-4} = 11$$

۱۳۲ مقدار غیر صفر حد $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{bx + 22} - 4}$ چند برابر b است؟

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۳ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

حد (ابهام)

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

با جایگذاری $x = 3$ ، صورت کسر برابر صفر (حدی) می‌شود. چون جواب حد صورت سؤال غیر صفر است، پس باید به‌زای $x = 3$ مخرج کسر نیز صفر (حدی) شود. پس $x = 3$ قطعاً ریشه مخرج کسر است:

$$\sqrt{bx + 22} - 4 \stackrel{x=3}{=} 0 \rightarrow \sqrt{3b + 22} - 4 = 0 \rightarrow \sqrt{3b + 22} = 4 \xrightarrow{\text{توان } 2} 3b + 22 = 16 \rightarrow 3b = -6 \rightarrow b = -2$$

حال با معلوم بودن $b = -2$ ، حاصل حد صورت سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{bx + 22} - 4} \stackrel{b=-2}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{-2x + 22} - 4} \stackrel{\text{ابهام } \frac{0}{0}}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x + 1}{-\frac{1}{\sqrt{-2x + 22}}} = \frac{5}{-\frac{1}{4}} = -20$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم مقدار غیر صفر حد به دست آمده ۱۴ برابر $b = -2$ است.

۱۳۳ اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x - 2} = -\infty$ باشد، کدام ضابطه برای $f(x)$ مناسب است؟

$3 - 2[x]$ (۴)

$x - 2[x]$ (۳)

$[x] - x$ (۲)

$\frac{|x|}{x}$ (۱)

۳ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

حد

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

چون مخرج کسر در همسایگی راست و همسایگی چپ ۲، به ترتیب 0^+ و 0^- است و جواب حد نامتناهی باید $-\infty$ شود، نتیجه می‌گیریم که صورت کسر باید در همسایگی راست و همسایگی چپ ۲، به ترتیب عددی منفی و عددی مثبت شود. در بین گزینه‌ها فقط گزینه ۴ این ویژگی را دارد:

$$\text{گزینه ۴: } \begin{cases} x \rightarrow 2^+ : 3 - 2[2^+] = 3 - 4 = -1 \\ x \rightarrow 2^- : 3 - 2[2^-] = 3 - 2 = 1 \end{cases}$$

گزینه ۱ در همسایگی ۲ مثبت بوده، گزینه ۲ در همسایگی ۲ منفی است. گزینه ۳ در همسایگی چپ ۲، صفر حدی شده و در همسایگی راست ۲، عددی منفی است.





در ستاره:

در مبهمت هر، حاصل $\frac{\text{عدد}}{\text{صفر عدد}}$ برابر ∞ است. پس در توابع کسری، هر گاه متغیر X را به سمت ریشهٔ مخرج میل دهیم و این ریشه، ریشهٔ صورت کسر نباشد، هر بی‌نهایت رخ می‌دهد.

$$\lim_{x \rightarrow \text{ریشه مخرج}} \frac{\circ}{\circ} = \frac{\text{عدد}}{\text{صفر عدد}} = \infty$$

برای تعیین علامت بی‌نهایت، کافی است به علامت عدد صورت و علامت صفر عدد مخرج کسر، توجه کنیم. داریم:

$$\frac{\text{عدد مثبت}}{+} = +\infty, \quad \frac{\text{عدد مثبت}}{-} = -\infty, \quad \frac{\text{عدد منفی}}{+} = -\infty, \quad \frac{\text{عدد منفی}}{-} = +\infty$$

مقدار $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^6 + x^2} - \sqrt{2x^2 - 1}}{(x-2)^3}$ کدام است؟ ۱۳۴

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

گزینه درست ۱ سطح سؤال آسان مبحث سؤال حد تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۲

حل و بررسی تست:

برای تعیین حد صورت سؤال، باید رفع ابهام $\frac{\infty}{\infty}$ انجام دهیم. برای این منظور از هم‌ارزی پرتوان بهره می‌گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^6 + x^2} - \sqrt{2x^2 - 1}}{(x-2)^3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^6}}{x^3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\overbrace{\sqrt{x^6}}^{\text{منفی}}}{x^3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x^3}{x^3} = -1$$

در ستاره:

در توابع کسری به شکل زیر وقتی $X \rightarrow \pm\infty$ ، به صورت مبهم $\frac{\infty}{\infty}$ است. برای رفع ابهام و مناسبهٔ هر، ابتدا جملهٔ پرتوان صورت و جملهٔ پرتوان مخرج را مشخص می‌کنیم. سه حالت زیر رخ می‌دهد. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^m + bx^{m-1} + \dots + I}{a'x^n + b'x^{n-1} + \dots + I'} \stackrel{\substack{\text{ابهام} \\ \text{پرتوان}}}{=} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^m}{a'x^n} \Rightarrow \begin{cases} m > n \rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a}{a'} x^{m-n} > 0 = \pm\infty \\ m = n \rightarrow \frac{a}{a'} = \frac{\text{ضریب پرتوان در صورت}}{\text{ضریب پرتوان مخرج}} \\ m < n \rightarrow \text{صفر} \end{cases}$$

به زبان ساده، در مناسبهٔ هر توابع کسری در $\pm\infty$ ، اگر درجه جملهٔ پرتوان صورت از درجه جملهٔ پرتوان مخرج بزرگ‌تر باشد، حاصل در $\pm\infty$ بوده، اگر درجهٔ جملهٔ پرتوان صورت و مخرج یکسان باشد، حاصل هر برابر $\frac{\text{ضریب پرتوان صورت}}{\text{ضریب پرتوان مخرج}}$ بوده و اگر درجهٔ جملهٔ پرتوان صورت، از درجهٔ جملهٔ پرتوان مخرج کوچک‌تر باشد، حاصل در برابر صفر است.





۱۳۵ اگر توابع $f(x) = bx - 2$ و $g(x) = 3x + a$ نسبت به خط $y = x$ متقارن باشند، حاصل $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x) + ax}{bx - g(x)}$ کدام است؟

$-\frac{19}{8}$ (۴)

$-\frac{17}{8}$ (۳)

$-\frac{21}{8}$ (۲)

$-\frac{5}{2}$ (۱)

۳ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

حد (حد در بی‌نهایت)

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

چون دو تابع f و g نسبت به خط $y = x$ متقارن هستند، پس وارون هم محسوب می‌شوند. دو خط اگر وارون هم باشند، قطعاً شیبشان عکس هم خواهد بود. چون شیب خط g برابر ۳ است، پس $b = \frac{1}{3}$ می‌باشد. از طرفی چون نقطه $(0, -2)$ متعلق به تابع f است، پس نقطه $(-2, 0)$ قطعاً روی خط g واقع است. داریم:

$$f(x) = bx - 2 \stackrel{b=\frac{1}{3}}{=} \frac{1}{3}x - 2 \rightarrow A(0, -2) \in f \rightarrow B(-2, 0) \in f^{-1} \text{ یا } g$$

$$g(x) = 3x + a \xrightarrow{\text{نقطه } (-2, 0) \text{ را صدق می‌دهیم}} -6 + a = 0 \rightarrow a = 6$$

حال با معلوم بودن مقادیر $a = 6$ و $b = \frac{1}{3}$ ، حاصل حد صورت سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x) + ax}{bx - g(x)} \stackrel{a=6}{=} \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(\frac{1}{3}x - 2) + 6x}{\frac{1}{3}x - (3x + 6)} \stackrel{\text{ابهام}}{=} \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\frac{19}{3}x - 2}{-\frac{8}{3}x - 6} \stackrel{\text{پرتوان}}{=} -\frac{19}{8}$$

۱۳۶ اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 4$ و $f(x) = \frac{3x + \sqrt{x-1}}{ax - |x|}$ باشد، حد تابع $g(x) = \frac{4ax^2 + 1}{x^2 + 3x^2 + \lambda a}$ وقتی که $x \rightarrow -1$ کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$-\frac{2}{3}$ (۱)

۳ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

حد

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 4 \rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + \sqrt{x-1}}{ax - |x|} \stackrel{\text{ابهام } \frac{\infty}{\infty}}{=} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{ax - (-x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{(a+1)} = \frac{3}{a+1} = 4 \rightarrow 4a + 4 = 3 \rightarrow 4a = -1 \rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

حال با معلوم بودن $a = -\frac{1}{4}$ ، حد تابع $g(x)$ را وقتی $x \rightarrow -1$ محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} g(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4ax^2 + 1}{x^2 + 3x^2 + \lambda a} \stackrel{a=-\frac{1}{4}}{=} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4(-\frac{1}{4})x^2 + 1}{x^2 + 3x^2 + \lambda(-\frac{1}{4})} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-x^2 + 1}{x^2 + 3x^2 - 2}$$

حد به دست آمده در بالا، دارای ابهام $\frac{0}{0}$ بوده و برای تعیین جواب حد، باید رفع ابهام انجام دهیم:





روش اول: روش تستی استفاده از قاعده هویپیتال است:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{-x^2 + 1}{x^3 + 3x^2 - 2} \stackrel{\text{ابهام}}{=} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-2x}{3x^2 + 6x} = \frac{-2(-1)}{3 - 6} = \frac{2}{-3}$$

روش دوم: با ساختن عامل صفرشونده $x + 1$ در صورت و مخرج کسر و ساده کردن آن‌ها، جواب به دست می‌آید:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{-x^2 + 1}{x^3 + 3x^2 - 2} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-(x-1)(x+1)}{(x+1)(x^2 + 2x - 2)} = \frac{2}{-3}$$

در ستاره:

در ابهام $\frac{0}{0}$ - $\left(\frac{\text{صفر عددی}}{\text{صفر عددی}}\right)$ ، می‌توانیم از روش هویپیتال استفاده نماییم:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} \stackrel{\text{ابهام}}{=} \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

۱۳۷ اگر $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left[\frac{ax}{x^2 + 1} \right] = -1$ باشد، نمودار تابع $y = \frac{[ax]}{x}$ در حوالی $x = 0$ کدام است؟



گزینه درست ۲ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال حد (حد نامتناهی) تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۳

حل و بررسی تست:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left[\frac{ax}{x^2 + 1} \right] = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left[\frac{ax}{x^2} \right] = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left[\frac{a}{x} \right] = \left[\frac{a}{+\infty} \right] = [\text{حدی}]$$

پرتوان

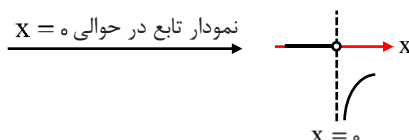
برای اینکه جواب جزء صحیح بالا برابر -1 باشد، باید عبارت داخل جزء صحیح در بی‌نهایت، برابر 0^- شود. برای این منظور باید $a < 0$ باشد:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left[\frac{a}{x} \right] \stackrel{a < 0}{=} \left[\frac{\text{عدد منفی}}{+\infty} \right] = [0^-] = -1$$

حال با معلوم بودن علامت a ، نمودار تابع $y = \frac{[ax]}{x}$ را در حوالی $x = 0$ رسم می‌کنیم. برای این منظور کافی است حد راست و حد چپ تابع را در $x = 0$ به دست آوریم:

$$\text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[ax]}{x} \stackrel{a < 0}{=} \frac{[0^-]}{0^+} = \frac{-}{+} = -\infty$$

$$\text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[ax]}{x} \stackrel{a < 0}{=} \frac{[0^+]}{0^-} = \frac{\text{صفر مطلق}}{-} = 0$$



۱۳۸ برای سهمی $g(x) = x^2 + bx + 5$ داریم $g'(-4) + g'(8) = 0$ ، در این صورت $g'(1)$ کدام است؟

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مشتق تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲





حل و بررسی تست:

چون در سهمی $g(x) = x^2 + bx + 5$ ، مجموع مشتق‌های تابع در نقاط $x = -4$ و $x = 8$ برابر صفر است، نتیجه می‌گیریم که این دو نقطه هم‌عرض بوده و طول رأس سهمی، میانگین این دو طول است. داریم:

$$x_s = \frac{-4+8}{2} = \frac{4}{2} = 2 \rightarrow -\frac{b}{2} = 2 \rightarrow b = -4$$

حال با معلوم بودن $b = -4$ ، حاصل $g'(1)$ را مشخص می‌کنیم:

$$g(x) = x^2 + bx + 5 \stackrel{b=-4}{=} x^2 - 4x + 5 \rightarrow g'(x) = 2x - 4 \rightarrow g'(1) = 2 - 4 = -2$$

می‌توانیم مقدار $g'(1)$ را با توجه به تعریف مشتق نیز به‌دست آوریم:

$$g'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x) - g(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 - 4x + 5) - 2}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-3)}{(x-1)} = -2$$

۱۳۹ اگر خط $y = 2x + 1$ در $x = 1$ بر نمودار f مماس باشد، در عبارت $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + b}{x - 1} = a$ مجموع اعداد حقیقی b و a کدام است؟

(۱) -۵ (۲) ۵ (۳) ۱ (۴) -۱

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

حل و بررسی تست:

چون خط $y = 2x + 1$ در $x = 1$ بر نمودار f مماس است، نتیجه می‌گیریم که $f(1) = 3$ و $f'(1) = 2$ است. دلیل این موضوع این است که چون شیب خط مماس در $x = 1$ برابر ۲ است، پس مشتق تابع در این نقطه برابر ۲ می‌باشد. از طرفی نقطه تماس هم روی خود تابع f و هم روی خط مماس قرار دارد. اگر به جای x عدد ۱ را در خط مماس قرار دهیم، عرض نقطه تماس برابر ۳ خواهد بود.

حال برای محاسبه مقادیر a و b ، چون در $x = 1$ مخرج صفر می‌شود و جواب حد یک عدد حقیقی است، پس $x = 1$ صورت کسر را نیز صفر می‌کند.

$$f(x) + b \stackrel{x=1}{=} 0 \rightarrow f(1) + b = 0 \xrightarrow{f(1)=3} 3 + b = 0 \rightarrow b = -3$$

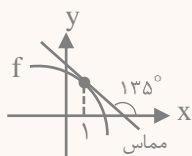
در آخر برای محاسبه مقدار جواب حد یا همان مقدار a ، از تعریف حدی مشتق تابع f در نقطه $x = 1$ کمک می‌گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + b}{x - 1} \stackrel{b=-3}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 3}{x - 1} \stackrel{f(1)=3}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = f'(1) = 2 \rightarrow a = 2$$

پس مجموع مقادیر a و b برابر است با:

$$a + b = 2 + (-3) = -1$$

۱۴۰ اگر نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1) - f(1 - 2h)}{\Delta h}$ کدام است؟



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

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مشتق تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱





حل و بررسی تست:

با توجه به نمودار تابع $f(x)$ ، بی‌می‌بریم شیب خط مماس در $x=1$ برابر -1 می‌باشد. داریم:

$$x=1 \text{ در شیب مماس در } = \tan 135^\circ = -1 \rightarrow f'(1) = -1$$

حال با داشتن $f'(1) = -1$ ، حاصل حد صورت سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\text{روش اول: } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1) - f(1-3h)}{\Delta h} \stackrel{\text{هوپیتال}}{=} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-(-3)f'(1-3h)}{\Delta} = \frac{3}{\Delta} f'(1) \stackrel{f'(1)=-1}{=} -\frac{3}{\Delta}$$

$$\text{روش دوم: } -\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-3h) - f(1)}{\Delta h} = -\frac{3}{\Delta} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\overbrace{f(1-3h)}^{\Delta x} - f(1)}{\underbrace{-3h}_{\Delta x}} = \frac{3}{\Delta} \lim_{\Delta x \rightarrow -3h \rightarrow 0} \frac{f(1+\Delta x) - f(1)}{\Delta x} = \frac{3}{\Delta} f'(1) = -\frac{3}{\Delta}$$





۱۴۱ چرا باید در بهره‌برداری از خاک، دقت لازم را به عمل آورد؟

- (۱) فرسایش ورقه‌ای از شرایط لازم برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی و جنگلی است.
- (۲) سازندهای مازنی سطح وسیعی از کشورمان را در بر گرفته‌اند و این خاک‌ها نفوذپذیری زیادی دارد.
- (۳) به‌طور میانگین ۱۰۰ سال لازم است تا خاکی به ضخامت کمتر از یک سانتی‌متر تشکیل شود.
- (۴) برای رسیدن به توسعه پایدار باید سرعت تشکیل خاک کمتر از سرعت فرسایش آن باشد.

گزینه درست ۳

سطح سؤال

آسان

مبحث سؤال

فصل ۳ - حفاظت خاک

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

مل و بررسی تست:

فرآیند تشکیل خاک، بسیار کند است.

در شرایط طبیعی به‌طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود. لذا باید در بهره‌برداری از خاک، دقت نمود.

سال	mm
۳۰۰	۲۵
۱۰۰	$x = ۸,۳mm < ۱cm$

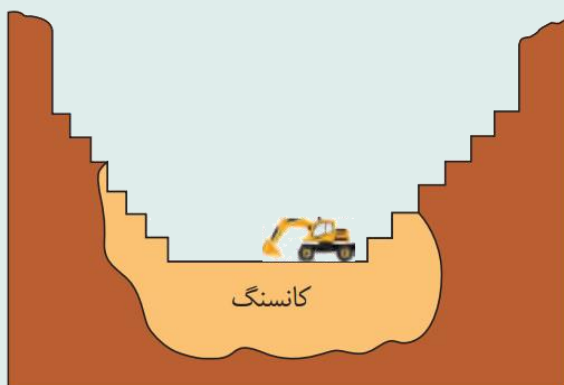
۱۴۲ تمام موارد زیر در انتخاب روش استخراج ماده معدنی دارد به‌جز:

- (۱) ابعاد لایه معدنی
- (۲) نحوه قرارگیری توده معدنی
- (۳) نوع ماده معدنی
- (۴) مقدار ذخیره ماده معدنی

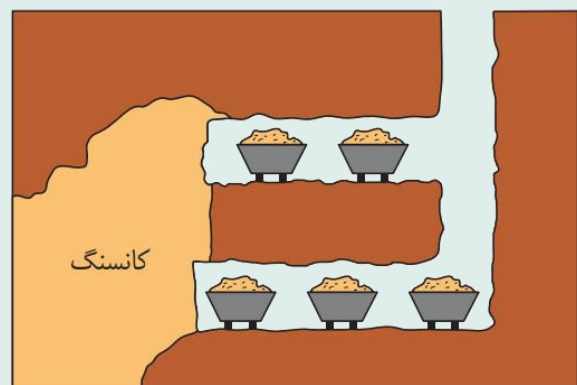
مل و بررسی تست:

روش استخراج براساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته، ابعاد توده معدنی، عمق قرارگیری و نوع ماده معدنی تعیین می‌شود. استخراج به روش‌های روباز و زیرزمینی صورت می‌گیرد.
پس مورد ۴ یعنی مقدار ذخیره در انتخاب روش استخراج ماده معدنی نقشی ندارد.

در ستاره:



روش روباز

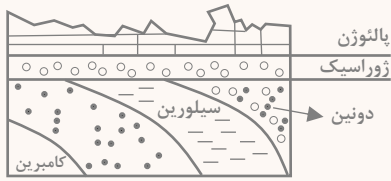


روش زیرزمینی





۱۴۳ در شکل مقابل، ناپیوستگی هم‌شیب در چه دوره زمانی به وقوع پیوسته است؟



- (۱) کربنیفر
- (۲) کرتاسه
- (۳) تریاس
- (۴) کواترنری

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۱ - سن زمین

مبحث سؤال

دشواری

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در شکل می‌توان ناپیوستگی زاویه‌دار بعد از زمان دونین را مشاهده کرد، اما ناپیوستگی هم‌شیب یا موازی بعد از ژوراسیک اتفاق افتاده و در دوره کرتاسه قطع فرایند رسوب‌گذاری وجود دارد.

۱۴۴ برای ممانعت از ورود فاضلاب حاوی باکتری رودوکس به چاه آب شرب، کدام گزینه مناسب‌تر است؟

- (۱) کاهش مسافت طی شده توسط آب حاوی ویروس
- (۲) افزایش سموم دفع آفات و بیماری‌های میکروبی
- (۳) افزایش شعاع حریم داخلی از پهنه حفاظتی
- (۴) کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۳ - آلودگی آب زیرزمینی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

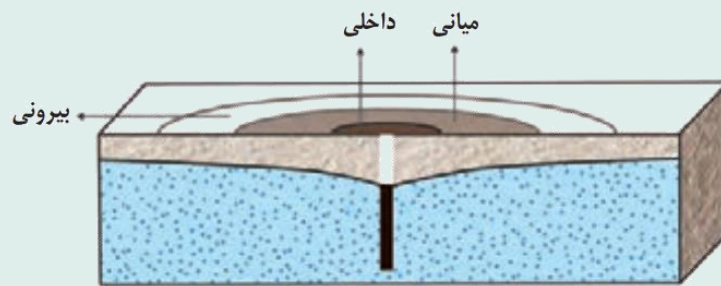
۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاع حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد. اگر سرعت حرکت آب آلوده در خاک آرام باشد، اغلب میکروب‌های بیماری‌زا بعد از چند دقیقه از بین می‌روند و وارد چاه آب نمی‌شوند. پس با افزایش پهنه حفاظتی، امکان بیشتری برای خاک وجود دارد تا ویروس‌ها از بین بروند.

درسنامه:



پهنه‌های حفاظتی چاه آب





۱۴۵ در ترکیب کدام مورد زیر، مقداری فسفر وجود دارد؟

- (۱) کالکوپیریت
- (۲) کربنوم
- (۳) تورکوایز
- (۴) گارنت

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

فصل ۲ - گوهرها

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

حل و بررسی تست:

فیروزه، از گوهرهای قدیمی شناخته‌شده با ترکیب فسفاتی است. فیروزه برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد. به گوهر فیروزه «تورکوایز» هم می‌گویند.

در ستاره:



گوهر فیروزه (تورکوایز)

۱۴۶

سیارکی در فاصله ۱۳۵۰ میلیون کیلومتری از زمین قرار دارد. چه مدت طول می‌کشد تا نور خورشید حداکثر ۰.۵٪ آن را روشن نماید؟

- (۱) ۷۴/۷ دقیقه
- (۲) ۱۰ ساعت
- (۳) ۸۳ دقیقه
- (۴) ۴۵۰۰ ثانیه

گزینه درست ۳

سطح سؤال دشوار

مبحث سؤال

فصل ۱ - سامانه خورشیدی

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

حل و بررسی تست:

(می‌دانیم که هر واحد نجومی، ۸/۳ دقیقه نوری است.)

کیلومتر واحد نجومی

$$1 \quad 150 \times 10^6$$

$$x \quad 1350 \times 10^6$$

(فاصله سیارک تا زمین) واحد نجومی ۹ = x

(فاصله سیارک تا خورشید) واحد نجومی ۱۰ = ۹ + ۱

$$10 \times 8,3 = 83 \text{ دقیقه}$$





۱۴۷ کدام عبارت مقایسه درستی از ویژگی‌های «پوکه معدنی» و «آبرفت» را بیان می‌کند؟

- ۱) پوکه معدنی همانند آبرفت‌ها دارای تخلخل و نفوذپذیری بالایی است.
- ۲) پوکه معدنی برخلاف آبرفت‌ها توانایی انتقال و عبور آب و سیالات را دارد.
- ۳) پوکه معدنی برخلاف آبرفت‌ها دارای تخلخل اولیه و از ابتدای تشکیل است.
- ۴) پوکه معدنی همانند آبرفت‌ها قادر به نگهداری آب زیاد در منافذ اولیه است.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

فصل ۳ - تخلخل

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

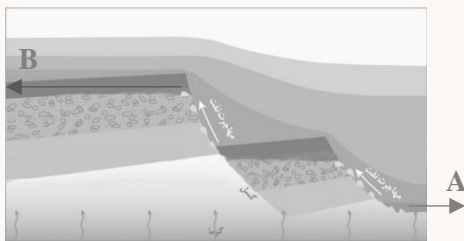
حل و بررسی تست:

پوکه معدنی نوعی سنگ آذرین بیرونی است که با وجود تخلخل زیاد، اما به علت عدم ارتباط منافذ آن، آب از آن‌ها عبور نمی‌کند از طرفی آبرفت‌ها هم دارای تخلخل و نفوذپذیری زیادی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پوکه معدنی نفوذپذیری ندارد.
- ۲) آبرفت‌ها توانایی انتقال سیالات را دارند.
- ۳) پوکه معدنی و آبرفت‌ها هر دو دارای تخلخل اولیه هستند.

۱۴۸ در شکل زیر که مهاجرت نفت را نمایش می‌دهد، به ترتیب A و B کدامند؟ (از راست به چپ)



- ۱) سنگ مخزن - تله نفتی
- ۲) نفت‌گیر - سنگ پوش
- ۳) تله نفتی - سنگ منشأ نفت
- ۴) سنگ منشأ نفت - سنگ مخزن

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

فصل ۲ - سوخت فسیلی

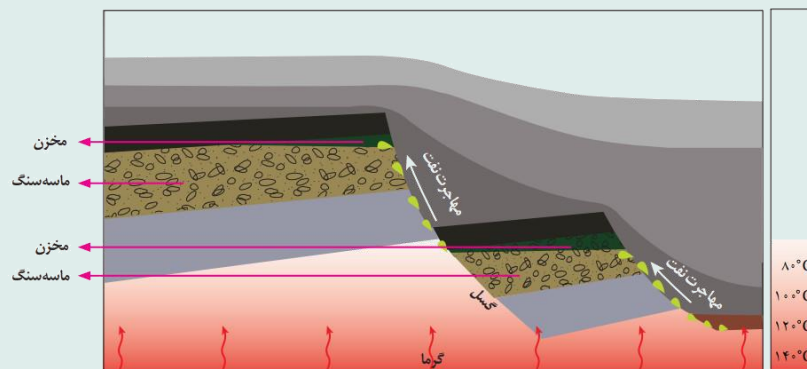
تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

حل و بررسی تست:

با توجه به شکل کتاب درسی، رسوبات ریزدانه حاوی مواد آلی که توسط لایه‌های بالایی پوشیده می‌شوند، سنگ منشأ نفت بوده و توسط باکتری‌های غیرهوازی در آن‌ها، نفت ایجاد می‌شود. سپس مهاجرت اولیه و ثانویه، نفت را به مخازن نفتی می‌رساند.

در ستاره:





۱۴۹ در لایه‌ای رسوبی دارای آثار فراوان از ریف مرجانی و به سن ۵۷۳۰ سال، حداکثر چه مقدار کربن ۱۴ باقی مانده است؟

- (۱) ۲۵٪ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۵۰ گرم

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال فصل ۱ تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳

حل و بررسی تست:

ریف مرجانی، مواد آلی، چوب و استخوان دارای کربن ۱۴ هستند. از طرفی، تنها نیمی از کربن ۱۴ با نیم‌عمر ۵۷۳۰ سال می‌تواند به نیتروژن ۱۴ در مدت زمان ذکر شده، تبدیل بشود.

$$\frac{1}{2} \text{ سال } 5730$$

در ستاره:

عنصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه‌گیری
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی‌ها و سنگ‌های آذرین
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریوم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰	
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴	مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان

۱۵۰ کدام گزینه با مفهوم عبارت زیر مطابقت دارد؟

«گاهی املاح زیرزمینی باعث محدودیت صنعتی و بسته شدن مجاری و لوله‌های کارخانجات می‌شوند.»

- آب موجود در سنگ گچ ← انحلال زیاد با سولفات فراوان
- آب موجود در سنگ کربناتی ← یون کلسیم زیاد با رسوب فراوان
- لایه‌های آبدار در رسوبات رودخانه‌ای ← املاح کم و فاقد انواع یون‌ها
- آبخوان تحت فشار در رسوبات آهکی ← کف صابون زیاد و انسداد لوله‌ها

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال فصل ۳ تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳

حل و بررسی تست:

آب موجود در سنگ‌های کربناتی، معمولاً از نوع آب‌های سخت است. یعنی درصد یون‌های کلسیم و منیزیم بیشتری دارد. این‌گونه آب‌ها، به‌خوبی با صابون کف نمی‌کنند و رسوباتی را در لوله‌ها و ظرف‌ها ته‌نشین می‌کنند. به همین جهت استفاده از آن‌ها در صنعت و آشامیدن دارای محدودیت‌هایی است.

۱۵۱ مقاومت فیزیکی و شیمیایی زیاد یک کانی، می‌تواند منجر به ایجاد کدام کانسنگ شود؟

- ذخایر پلاستیکی طلا
- لایه‌های غنی از کرومیت
- رگه‌های فلزی نقره
- تجمع کانه‌های آلومینیوم

گزینه درست ۱ سطح سؤال آسان مبحث سؤال فصل ۲- طبقه‌بندی کانسنگ‌ها تعداد تست معمول در کنکور ۲-۳





حل و بررسی تست:

در کانسنگ‌های رسوبی تخریبی، کانی‌های چگال‌تر که دارای مقاومت فیزیکی و شیمیایی بالایی هستند، آزاد شده و توسط عوامل حمل‌کننده به محل‌های تجمع مانند رودخانه و دریا انتقال یافته و کانسنگ‌های رسوبی پلاستی را تشکیل می‌دهند.

۱۵۲ کدام عبارت زیر در رابطه با آفرینش عناصر، نادرست است؟

- (۱) انرژی، عامل برقراری ارتباط بین ذرات بنیادی، بوده است.
- (۲) غبارها با افزایش دما مجدداً ذوب‌شده و قطره‌هایی را تشکیل دادند.
- (۳) بعد از پایان گسترش اولیه کیهان، اولین ستاره از هیدروژن ایجاد شد.
- (۴) اجرام سازنده کهکشان‌ها تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۱ - آفرینش کیهان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

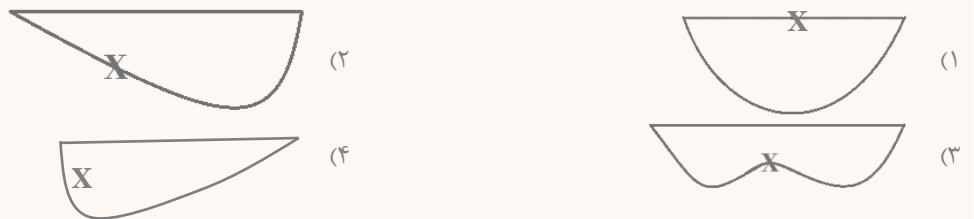
۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

گزینه ۳ نادرست است، زیرا بعد از پایان گسترش اولیه کیهان، هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور بودند که به این حالت از ماده، پلاسما می‌گویند.

۱۵۳ در کدام گزینه، حرف X در مقطع رود بیانگر حداکثر سرعت آن است؟



۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۳ - آب جاری

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

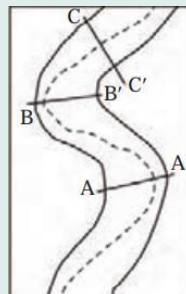
۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در مقطع یک رودخانه مستقیم، بیشترین سرعت جریان آب در وسط و نزدیک سطح آب است، ولی در نزدیک کف و دیواره‌ها به علت اصطکاک آب با بستر و دیواره، سرعت آب به میزان حداقل می‌باشد. وقتی مسیر رودخانه دارای انحنا باشد، بیشترین سرعت از وسط رودخانه به طرف دیواره مقعر آن منتقل می‌شود.

در ستاره:





۱۵۴) کانی آلبيت نوعی فلدسپار پلاژیوکلاز سدیم‌دار بوده و عمدتاً در سنگ‌های آتشفشانی از نوع وجود دارد.

- (۱) دیوریت
- (۲) بازالت
- (۳) پگماتیت
- (۴) آندزیت

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۲ - سری بودن

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

طبق جدول کتاب درسی، سنگ‌های آذرین دیوریت و آندزیت دارای فلدسپارهای پلاژیوکلاز نوع سدیم‌دار هستند و سنگ آندزیت از انواع سنگ‌های آتشفشانی است.

درسنامه:

دما	سری‌های واکنشی بوون	نوع سنگ آذرین (درونی / بیرونی)
بالاترین دما $1300^{\circ}C$	کلسیم زیاد	پریدوتیت / کما تیت
سرد شدن ماکزیم ↓	یونین پیروکسن امفیبول	گابرو / بازالت
	بیوتیت	دیوریت / آندزیت
	فلدسپار پتاسیم مسکوویت کوارتز	گرانیت / ریولیت
پایین‌ترین دما $700^{\circ}C$	سدیم زیاد	

۱۵۵) پایان کوهزایی کالدونین هم‌زمان با کدام پدیده زیستی بوده است؟

- (۱) ظهور دوزیستان
- (۲) پیدایش پرندگان
- (۳) انقراض گروهی
- (۴) تنوع خزندگان

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۱

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

طبق جدول کتاب درسی، پایان کوهزایی کالدونین در ابتدای دوره دونین بوده و در این دوره، ظهور دوزیستان هم بوده است.





در ستاره:

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	آبرودوران		
۶۶	انسان	کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک		
	تنوع پستانداران	نیوژن				
	انقراض دایناسورها	پالئوژن				
	۲۵۱	نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه		مزوزوئیک	
		نخستین پرنده	ژوراسیک			
		نخستین پستاندار	تریاس			
		نخستین دایناسور				
	۵۴۱	انقراض گروهی	پریم		پالئوزوئیک	فانروزوئیک
		نخستین خزنده	کربنیفر			
		نخستین دوزیست	دوئین			
نخستین گیاهان اونددار		سیلورین				
نخستین ماهی‌ها		اردوویسین				
۲۵۰۰	نخستین تریلوبیت	کامبرین	پروتروزوئیک	پروکامبرین		
	هادن					
	۴۰۰۰	۴۶۰۰				

