www.konkur.in

۷ دی ماه ۱۴۰۳

آزمون هدیه دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۳	۲۵	۱ – ۲۵	۲۵ دقیقه
۲	فیزیک ۳	۱۰	۲۶ – ۳۵	۱۵دقیقه
۳	شیمی ۳	۱۰	۳۶ – ۴۵	۱۰دقیقه
۴	ریاضی ۳	۱۰	۴۶ – ۵۵	۱۵دقیقه

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال zistkanoon۲ @ مراجعه کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی ۳

۱- در ارتباط با هر ذرتی که مقدار رنگ قرمز دانه‌های آن شبیه حد واسط قرمزترین و سفیدترین ذرت حاصل از خود لقاحی گیاهی با ژن نمود AABbCc می‌باشد کدام مورد صحیح است؟ (با در نظر گرفتن فرایند کراسینگ اور)

۱) در صورت آمیزش آن با ذرت‌های دانه سفید یک نوع ذرت حاصل می‌شود.
۲) در هر جایگاه ژنی حداقل دارای یک الل بارز می‌باشد.
۳) دارای کم‌ترین تفاوت رنگ با ذرت‌های میانه طیف است.
۴) فراوانی بیشتری نسبت به سایر ذرت‌های جمعیت دارد.

۲- کدام عبارت، در خصوص تغییرات رنای پیک پس از رونویسی، صادق است؟

۱) رونوشت‌های اگزون بر روی مولکول دنا به صورت متناوب قرار گرفته‌اند، به طوری که رونوشت‌های اینترون در بین آنها قرار دارند.
۲) در مولکول رنای اولیه، اندازهٔ اگزون‌ها همانند اینترون‌ها با هم متفاوت بوده ولی تفاوت اندازه در اگزون‌ها بیشتر به چشم می‌خورد.
۳) کدون آغاز همانند کدون پایان بر روی توالی اگزون‌ها وجود دارد و به همین دلیل است که در طی تغییرات حذف نمی‌شوند و در رنای بالغ وجود دارند.
۴) در این تغییرات تعداد پیوندهای فسفودی استر شکسته شده بیشتر از تعداد پیوندهای فسفودی استر تشکیل شده است و میزان کل پیوندهای رنای بالغ کمتر از رنای اولیه است.

۳- کدام گزینه در ارتباط با جهش‌هایی که منجر به تغییر چارچوب خواندن می‌شوند درست است؟

۱) همواره در محل شکسته شدن پیوندهای اشتراکی پیوند فسفودی استر ایجاد می‌شود.
۲) می‌تواند با تغییر طول پیش ماده برخی آنزیم‌های بسپارازی همراه شود.
۳) همواره با تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک یا چند کروموزوم همراه است.
۴) به دنبال کاهش تعداد تک پارهای ماده وراثتی یاخته رخ می‌دهند.

۴- چند مورد در ارتباط با مراحل ترجمه به درستی بیان شده است؟

الف) پیش از تشکیل پیوندهایی اشتراکی میان دو واحد سازنده رشته پلی پپتیدی در جایگاه A رناتن نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه میانی رناتن تجزیه می‌شود.
ب) پس از تشکیل پیوند پپتیدی میان گروه آمینی آمینواسید متصل به رنای ناقل و کربوکسیل آمینواسید رشته پلی پپتیدی، ابتدا رنای ناقل از رناتن خارج می شود.
ج) پیش از خروج و آزاد شدن رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه میانی رناتن همواره توالی سه نوکلئوتیدی یوراسیل دار به جایگاه تشکیل پیوند پپتیدی رناتن وارد می شود.
د) پس از تجزیه پیوند میان رنای ناقل واجد نخستین توالی پادرمزهای UAC و آمینواسید در رناتن، این آمینواسید از طریق گروه NH_2 پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۵- کدام گزینه در ارتباط با عواملی که موجب می‌شوند جمعیت روند تغییر در پیش گیرد درست است؟

۱) آمیزش‌های غیر تصادفی برخلاف شارش ژن در جمعیت مبدأ می‌توانند موجب کاهش تنوع ژنوتیپی شوند.
۲) اگرچه جهش می‌تواند دگره‌های جدیدی ایجاد کند ولی تغییر در فراوانی نسبی دگره‌های قبلی ایجاد نمی‌کند.
۳) تغییر فراوانی دگره‌ای در یک جمعیت در پی انتخاب طبیعی می‌تواند با کاهش میزان گوناگونی در جمعیت همراه باشد.
۴) گوسفندانی که در اثر رانش دگره‌ای از جمعیت گوسفندان حذف شده‌اند در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد نقشی ندارند.

۶- بر اساس آموخته‌های شما در رابطه با فرایند ساخته شدن نوعی مولکول زیستی که تنها از اتم‌های کربن و اکسیژن و هیدروژن و نیتروژن ساخته می‌شود و عوامل مورد نیاز برای ساخت این مولکول کدام یک از عبارت یا عبارات زیر درست اند؟

الف) جهت ساخت این مولکول و نوعی نوکلئیک اسید تک رشته‌ای بر خلاف یکدیگر است.
ب) توالی جایگاه اتصال به آمینواسید در انتهای کوتاه تر ساقه‌ای از رنای ناقل قرار دارد که فاقد حلقه است.
ج) دو رنای ناقل مختلف می‌توانند یک نوع آمینواسید را حمل کنند اما یک نوع رنای ناقل همواره یک نوع آمینو اسید را حمل می‌کند
د) تغییرات نوعی نوکلئیک اسید تک رشته‌ای که مولکول یاد شده مستقیما از روی آن ساخته می‌شود قطعا پیش از پایان ساخت خودش یا پس از آن صورت می‌گیرد.

۱) الف ۲) الف، د ۳) ب، ج ۴) ج، د

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، جمله را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیمی که سبب ..... حین فرایند همانندسازی دنای طبیعی یاخته دارای نوکلئیک اسید حلقوی می‌شود، قطعا ..... .
الف) جدا کردن پروتئین‌های اطراف مولکول دنا - سرعت انجام واکنش را زیاد می‌کند.
ب) باز کردن مارپیچ دنا بدون مصرف مولکول آب - سبب شکست پیوند بین نوکلئوتیدهایی با تعداد حلقه‌های آلی متفاوت می‌شود.
ج) تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید در هر فعالیت خود - نوکلئوتیدهای مکمل را با هم جفت می‌کند.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۸- کدام گزینه در ارتباط با همه آمینواسیدهایی که در ساختار یک پروتئین به کار می‌روند صحیح است؟

۱) در هنگام پروتئین‌سازی در ریبوزوم‌های سیتوپلاسم گروه‌های H و OH خود را از دست می‌دهند.
۲) با قرارگیری در ساختار پلی‌پپتید ویژگی‌های منحصر به فرد آنها دچار تغییر می‌شود.
۳) گروه R در آنها فقط از طریق یک پیوند اشتراکی با اتم C مرکزی در ارتباط است.
۴) در تشکیل و تثبیت ساختار تا خورده و متصل به هم پروتئین‌ها دارای نقش هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« نتیجه ..... آزمایش ..... نشان‌دهنده این مطلب بود که ..... .»

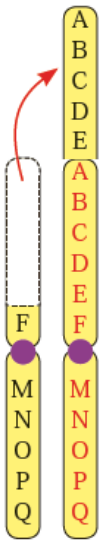
۱) دومین- گریفیت- پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

۲) دومین – ایوری- عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است.

۳) آخرین – گریفیت- ماده وراثتی چگونه انتقال می‌یابد.

۴) آخرین – ایوری- ماده وراثتی از جنس پروتئین نیست.

۱۰- با توجه به شکل مقابل که نوعی جهش بزرگ را در ساختار دنا نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



۱) با وقوع این جهش در زنبور عسل نر یک کروموزم دو عدد از برخی ژن‌ها را خواهد داشت.

۲) در این جهش همانند جهش جابجایی، همواره طول دو عدد کروموزم دچار تغییر می‌شود.

۳) اگر این جهش در اووسیت ثانویه رخ دهد، ممکن است برخی زاده‌ها فاقد تعدادی ژن مادری باشند.

۴) این جهش برخلاف جهش واژگونی، همواره در کاریوتیپ تهیه شده از کروموزوم‌ها قابل مشاهده است.

۱۱- اگر نوعی گونه‌زایی در پی ..... رخ دهد، ..... .

۱) خطاهای تقسیم میوز - زاده‌هایی که توانایی انجام زندگی طبیعی خود را داشته باشند به وجود نمی‌آیند.

۲) ایجاد سدهای جغرافیایی - قطعاً رانش اللی در عین وجود نوترکیبی سبب افزایش تفاوت دو جمعیت می‌شود.

۳) ایجاد سدهای جغرافیایی - می‌توان فعالیت برخی عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت را مشاهده کرد.

۴) خطاهای تقسیم میوز - زاده‌هایی که توانایی انجام تولیدمثل جنسی را داشته باشند، به وجود نمی‌آیند.

۱۲- کدام گزینه در رابطه با هر نوکلئیک اسیدی که درون هستهٔ یک سلول پوششی رودهٔ انسان یافت می‌شود؛ صحیح است؟

۱) تعداد پیوندهای فسفو دی استر در آن کمتر از پیوندهای هیدروژنی است.

۲) در ساختار خود دارای قندی مشابه با عامل انتقال یافته در آزمایش گریفیت می‌باشد.

۲) واجد اطلاعات لازم برای ساخت متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی می‌باشد.

۴) تولید آن در همهٔ جانداران انجام شده و در دنیای غیر زنده دیده نمی‌شود.

۱۳- چند مورد در خصوص ساختار نوکلئوتیدها نادرست می‌باشد؟

الف) در ساختار هر نوکلئوتید یک حلقه شش ضلعی وجود دارد.

ب) از نظر تعداد قند، باز آلی و گروه‌های فسفات با یکدیگر متفاوت‌اند.

ج) هر نوکلئوتید موجود در دنا با هر نوکلئوتید موجود در رنا متفاوت است.

د) در آدنوزین‌تری‌فسفات باز آلی آدنین توسط حلقه پنج کربنه خود به قند متصل شده است.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۴- ساختارهای آنالوگ ..... ساختارهای همتا ..... .

۱) همانند - برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شوند.

۲) برخلاف - دارای کار یکسانی نیستند.

۳) برخلاف - در تعیین نیای مشترک کاربردی ندارد.

۴) همانند - دارای ساختار یکسانی هستند.

۱۵- کدام عبارت در ارتباط با عاملی که به صورت همزمان تعادل دو جمعیت را برهم می‌زند صحیح است؟

۱) جمعیت را تغییر داده و توانایی تغییر دادن فرد را ندارد.

۲) موجب غنی‌تر شدن خزانه ژنی هر دو جمعیت می‌شود.

۳) رخ‌نمود یا ژن‌نمود افراد در انتخاب شدن آن‌ها تأثیرگذار است.

۴) در جمعیت‌های کوچک اثر بیشتری داشته و در اثر رویدادهای تصادفی رخ می‌دهد.

۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در آزمایش مزلسون و استال پس از گذشت ..... به‌طور قطع بعد از گریز دادن مخلوط، ..... »

۱) چهل دقیقه – در یکی از نوارهای تشکیل‌شده تنها ایزوتوپ سنگین نیتروژن وجود دارد.

۲) بیست دقیقه – مشخص شد که طرح همانندسازی دنا از نوع حفاظتی نیست.

۳) بیست دقیقه – نوارهای تشکیل شده شامل مولکول‌های دنایی با هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن هستند.

۴) چهل دقیقه – تعداد مولکول‌های دنای موجود در نوار میانی لولهٔ آزمایش از نوار دیگر بیشتر است.

۱۷- کدام گزینه به‌طور صحیح بیان شده است؟

۱) تعداد کربوهیدرات‌های A در غشای گلبول قرمز فردی که گروه خونی A دارد از فردی که گروه خونی AB دارد بیشتر است.

۲) کربوهیدرات‌های A و B توسط آنزیم‌هایی ساخته می‌شوند که ژن رمزکننده آن‌ها بر روی کروموزوم شمارهٔ ۹ قرار دارد.

۳) گویچه‌های قرمز موجود در مغز استخوان افراد بالغ توانایی رونویسی از ژن‌های مربوط به پروتئین Rh را ندارند.

۴) ژن‌های مربوط به ویژگی‌های ارثی بروزیافته در بدن یک دختر سالم و بالغ از هر دو والد به ارث رسیده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۸- سطحی از سطوح ساختاری که حاصل ..... می‌تواند .....

۱) الگوهایی از پیوند هیدروژنی است – ایجادکنندهٔ شکل نهایی پروتئین‌ها باشد.

۲) آرایش زیرواحدها است – در تمام پروتئین‌های هم‌دار بدن دیده شود.

۳) تاخوردگی رشته‌های مارپیچی است – در اثر برهم‌کنش‌های یونی ایجاد شود.

۴) توالی آمینواسیدها است – در اثر تغییر آمینواسید فعالیتش تغییری نداشته باشد.

۱۹- از ازدواج مردی مبتلا به نوعی بیماری ارثی که ژن آن بر روی دو فام‌تن همتا قرار دارد، با زنی سالم، امکان تولد پسری سالم از نظر این بیماری وجود ندارد، کدام عبارت دربارهٔ این بیماری صادق است؟

الف) همانند هموفیلی، در زنانی با ژن‌نمود خالص و ناخالص مشاهده می‌شود.

ب) برخلاف فنیل‌کتونوریا نمی‌تواند از پدر و مادری سالم به فرزندان منتقل شود.

ج) همانند هموفیلی می‌تواند از مادری با ژن‌نمود ناخالص و بیمار به فرزند دختر منتقل شود.

د) برخلاف فنیل‌کتونوریا افراد واجد دگره بیماری با ژن‌نمود ناخالص نمی‌توانند رخ‌نمود سالم داشته باشند.

۱) فقط الف ۲) ب – د ۳) ب – ج – د ۴) الف – ب – ج – د

۲۰- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با همهٔ آنزیم‌ها، به درستی بیان شده است؟

۱) قطعاً هر ماده سمی توانایی اشغال جایگاه فعال را داشته و مانع فعالیت این مولکول‌ها می‌شود.

۲) قطعاً انواعی از مواد آلی مانند ویتامین‌ها، می‌توانند به فعالیت این مولکول‌ها کمک کنند.

۳) قطعاً یک pH ویژه‌ای وجود دارد که در آن، این مولکول‌ها بهترین فعالیت را دارند.

۴) قطعاً عملی اختصاصی داشته و بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با فرآیند همانندسازی یوکاریوت‌ها صحیح است؟

۱) آنزیمی که ساختار نوکلئوزوم‌های دنا را از بین می‌برد، دو رشتهٔ دنای الگو را از هم باز می‌کند.

۲) آنزیمی که توانایی اصلاح خطای خود را دارد، برای اصلاح خطا یک پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

۳) اولین آنزیم‌هایی که در فرآیند همانندسازی شروع به‌کار می‌کنند، سبب شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا می‌شوند.

۴) هر آنزیمی که سبب می‌شود یک رشته دنا در مقابل الگو ساخته شود، نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند.

۲۲- کدام عبارت، دربارهٔ مراحل تولید نوعی پروتئین در یک باکتری به‌طور نامناسب بیان شده است؟

۱) در مواقعی، اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز سبب آغاز رونویسی از ژن پروتئین می‌شود.

۲) به‌طور حتم، در ساختار کامل رناتن، مولکول تک‌رشته‌ای متصل به آمینواسید متیونین قرار گرفته است.

۳) در مواقعی، ورود مولکول(هایی) به جایگاه A ریبوزوم، از حرکت ریبوزوم بر روی رنای‌پیک جلوگیری می‌کند.

۴) به‌طور حتم، در محل باز شدن توالی دورشته‌ای ژن پروتئین، مولکول رنا با مولکول دنا رابطهٔ مکملی برقرار می‌کند.

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با یک یاختهٔ سالم و فعال صحیح می‌باشد؟

۱) هر پروتئین ساخته شده توسط رناتن‌های آزاد، وارد اندامک دوغشایی می‌شود.

۲) هر پروتئین ساخته شده در سیتوپلاسم، توسط توالی‌های آمینواسیدی خاصی مقصد آن مشخص می‌شود.

۳) هر پروتئین ساخته شده توسط رناتن‌های موجود در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، وارد دستگاه گلژی می‌شود.

۴) هر پروتئین ساخته شده در سیتوپلاسم که به سمت غشای یاخته حرکت می‌کند، نوعی پروتئین ترشحی است.

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، به منظور تولید نوعی پروتئین دفاعی، در مرحلهٔ ..... ترجمه، ..... »

۱) پایان – برخلاف مرحلهٔ آغاز، فاصلهٔ زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم دستخوش تغییر می‌شود.

۲) طویل شدن – همانند مرحلهٔ آغاز، همواره رنای ناقل متصل به فقط یک آمینواسید قابل مشاهده است.

۳) آغاز – همانند مرحلهٔ پایان، فقط یکی از جایگاه‌های ریبوزوم همزمان با کامل بودن ساختار آن اشغال می‌شود.

۴) طویل شدن – برخلاف مرحلهٔ پایان، رنای ناقل متصل به آمینواسید، ممکن است از دو جایگاه از ریبووزوم خارج شود.

۲۵- در هر یک از مراحل ترجمه که ..... به طور حتم .....

۱) رنای ناقل بدون ورود به جایگاه E از ریبوزوم خارج می‌شود – توالی محل اتصال آمینواسید در آن خالی می‌باشد.

۲) ورود رنای حاوی آنتی‌کدون UAC به ریبوزوم ممکن است – اولین آمینواسید وارد ریبوزوم می‌شود و در جایگاه P قرار می‌گیرد.

۳) در جایگاه A آمینواسید دیده می‌شود – آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا شده و با آمینواسید جایگاه A پیوند می‌دهد.

۴) می‌توان به‌طور همزمان دو رنای ناقل در ریبوزوم مشاهده کرد – پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می‌شود.

فیزیک۳

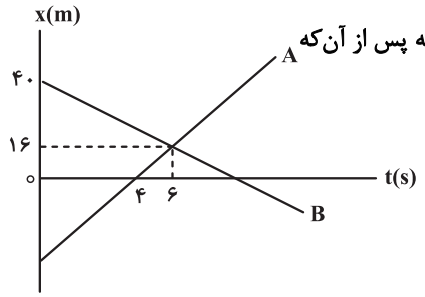
۲۶- متحرکی روی یک مسیر مستقیم از نقطهٔ A شروع به حرکت می‌کند و بدون تغییر جهت حرکت به ترتیب به نقاط B، C و سپس D می‌رود. تندی متوسط در فاصلهٔ C تا D، $۴۰\frac{m}{s}$ و اختلاف تندی متوسط در مسیرهای AB و BC، $۱۰\frac{m}{s}$ است. اگر زمان حرکت در هر سه مرحله یکسان باشد، تندی متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (فاصلهٔ BC، سه برابر فاصلهٔ AB است.)

۱) ۶۰ ۲) ۳۰ ۳) $\frac{۸۰}{۳}$ ۴) ۲۰

Telegram: @konkur_in

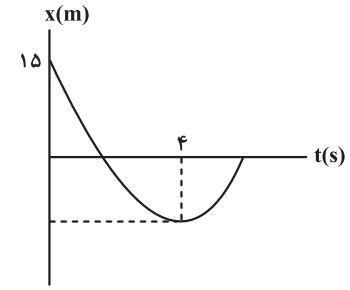
www.konkur.in

۲۷- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. چند ثانیه پس از آن‌که جهت بردار مکان متحرک B تغییر می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر به ۹۶m می‌رسد؟



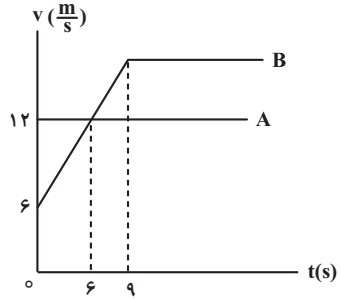
۱) ۱۴
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۴

۲۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک از شروع حرکت تا لحظهٔ تغییر جهت، $۴\frac{m}{s}$ باشد، مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰s$ در SI کدام است؟



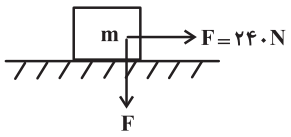
۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۳۵

۲۹- دو متحرک A و B هم‌زمان و در جهت محور x از مبدأ مکان می‌گذرند. اگر نمودار سرعت- زمان آن‌ها به صورت زیر باشد، چند ثانیه پس از مبدأ زمان، این دو متحرک به هم می‌رسند؟



۱) ۹/۹
۲) ۱۰/۵
۳) ۱۲/۹
۴) ۱۳/۵

۳۰- مطابق شکل به جسم ساکنی به جرم ۱۶kg نیروهای هم‌اندازه و عمود بر هم F وارد می‌شود. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان جسم و سطح به ترتیب ۰/۵ و ۰/۴ باشد، سرعت متحرک پس از ۳/۲s به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۱۲
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۱۴

۳۱- جسمی به جرم m روی یک ترازوی فنری در داخل آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالا و کندشونده $۲\frac{m}{s^۲}$ در حرکت باشد، ترازو عدد ۶۰۰N را نشان می‌دهد. حال اگر آسانسور با شتاب رو به پایین و کندشونده $۲\frac{m}{s^۲}$ در حرکت باشد، عددی که ترازو نشان می‌دهد چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۸۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۴۰۰

۳۲- وزن جسمی در سطح زمین ۴۹۰N است. اگر چگالی سیاره‌ای، ۳ برابر زمین و شعاع آن نصف شعاع زمین باشد، وزن جسم در سطح این سیاره چند نیوتون است؟ $(g_{زمین} = ۹/۸\frac{N}{kg})$

۱) ۷۳۵ ۲) ۱۴۷۰ ۳) ۲۲۰۵ ۴) ۲۹۴۰

۳۳- نوسانگر ساده‌ای در لحظهٔ $t_۱$ در مکان $+\frac{A\sqrt{۳}}{۲}$ و در لحظهٔ $t_۲ > t_۱$ در مکان $+\frac{A\sqrt{۲}}{۲}$ قرار دارد. اگر متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ بتواند حداکثر یک بار تغییر جهت بدهد، اندازهٔ بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ چند برابر اندازهٔ کمترین سرعت متوسط نوسانگر در همان بازهٔ زمانی است؟ (A دامنهٔ نوسان است.)

۱) ۱۷ ۲) ۱۴ ۳) ۱۹ ۴) ۱۵

۳۴- در یک سامانه جرم- فنر، جرم وزنه ۲۰۰g و ثابت فنر $۲۰۰\frac{N}{m}$ است. اگر حداکثر و حداقل طول فنر در یک نوسان ۳۰cm و ۲۰cm باشد، هنگامی که انرژی پتانسیل سامانه ۰/۰۵J می‌شود، تندی وزنه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\sqrt{۲}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۵- ساعتی با حرکت یک آونگ ساده کار می‌کند. اگر بخواهیم این ساعت جلو بیافتد، کدام یک از فرایندهای زیر را باید انجام دهیم؟ (نخ آونگ فلزی است.)

۱) جرم گلولهٔ آونگ را بیشتر کنیم.
۲) جرم گلولهٔ آونگ را کم کنیم.
۳) طول نخ آونگ را افزایش دهیم.
۴) دمای محیط اطراف آونگ را کم کنیم.

شیمی ۳

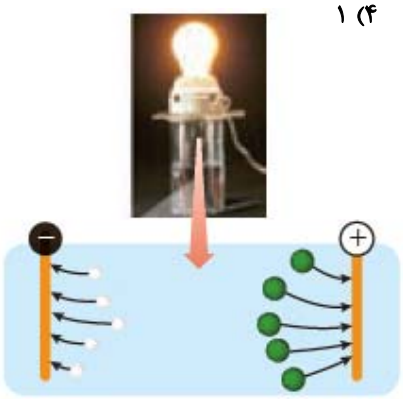
۳۶- چند مورد از عبارات زیر، جملهٔ «در پاک‌کننده‌های غیرصابونی ..... » را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

* می‌توان اتم کربنی را یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد.
* حداکثر ۳ پیوند $C=C$ می‌تواند وجود داشته باشد.
* بخش آنیونی با برخی کاتیون‌های موجود در آب سخت وارد واکنش می‌شود.
* بخش ناقطبی ۶ اتم هیدروژن بیشتر از زنجیر هیدروکربنی آن دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۷- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

آ) آرنیوس نخستین کسی بود که توصیفی از اسیدها و بازها ارائه کرد.
ب) در منابع علمی به جای $H^+(aq)$ از $H_3O^+(aq)$ استفاده می‌کنند.
پ) تنها موادی که به آن‌ها رسانای الکترونی گفته می‌شود، فلزها هستند.
ت) شکل مقابل نمایی از محلول یک مادهٔ الکترولیت قوی را نشان می‌دهد.



ث) اسیدها و بازها براساس میزان غلظت اولیه‌شان به دو دستهٔ قوی و ضعیف تقسیم می‌شوند.

۱) آ، ت و ث ۲) ب، پ و ت
۳) ت ۴) تمام موارد

۳۸- مقدار ۱/۲ گرم از استیک اسید را درون مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. اگر در لحظهٔ تعادل نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید در دمای اتاق $25^\circ C$ برابر $3/6\times10^7$ باشد، درصد یونش و ثابت یونش اسیدی به ترتیب کدام است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

$$CH_3COOH(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons CH_3COO^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

۱) ۳ ، $1/8\times10^{-4}$ ۲) ۳ ، $1/8\times10^{-5}$ ۳) ۳۰ ، $1/8\times10^{-4}$ ۴) ۳۰ ، $1/8\times10^{-5}$

۳۹- مقدار ۱۰ گرم اسید HX در ظرف (I) و مقدار ۱۰ گرم اسید HY را در ظرف (II) که دارای یک لیتر آب هستند حل می‌کنیم. اگر pH محلول در ظرف‌های (I) و (II) با یکدیگر برابر باشند، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ (جرم مولی HX و HY را به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۶۰ گرم بر مول فرض کنید.)

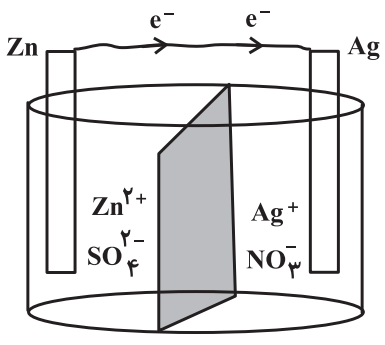
آ) درجهٔ یونش HX نصف درجهٔ یونش HY است.
ب) غلظت آنیون X^- در ظرف (I) با غلظت آنیون Y^- در ظرف (II) برابر است.
پ) مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (I) با مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (II) برابر است.
ت) Ka مربوط به HX و HY به ترتیب می‌توانند برابر $2/8\times10^{-5}$ و $5/8\times10^{-7}$ باشند.
ث) در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم (با مقدار برابر) با محلول دو ظرف یکسان بوده و در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- اگر در ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول در دمای اتاق، ۰/۰۲ مول از پتاسیم هیدروکسید وجود داشته باشد، کدام مطلب دربارهٔ آن درست است؟ $(H=1, O=16, K=39 : g.mol^{-1})$ و $(\log2\simeq0/3, \log5\simeq0/7)$

۱) غلظت یون هیدروکسید در آن، $0/5\,mol.L^{-1}$ است.
۲) pH این محلول برابر ۱۳/۳ است.
۳) این محلول می‌تواند ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید را خنثی کند.
۴) اگر به این محلول ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، غلظت یون هیدروکسید ۳ برابر خواهد شد.

۴۱- در شروع کار سلول گالوانی «$Zn-Ag$» جرم تیغه‌های Ag و Zn به ترتیب ۱۰/۸ و ۶/۵ گرم می‌باشد. پس از مبادله ..... مول الکترون، مجموع جرم تیغه‌ها بر ۲۰/۳۲ گرم می‌رسد و با گذشت زمان یون‌های ..... از طریق دیوارهٔ متخلخل از سمت آند به کاتد منتقل می‌شوند. $(Zn=65, Ag=108 : g.mol^{-1})$



۱) SO_4^{2-} ، ۰/۰۶
۲) SO_4^{2-} ، ۰/۰۴
۳) Zn^{2+} ، ۰/۰۴
۴) Zn^{2+} ، ۰/۰۶

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۲- با توجه به مقدار پتانسیل‌های استاندارد کاهشی داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

$E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -0/74\,V$ $\quad E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1/18\,V$

$E^\circ(Au^{3+}/Au) = +1/50\,V$ $\quad E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34\,V$

$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/14\,V$

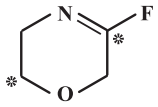
۱) محلولی از کروم (III) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس فلز قلع نگهداری کرد.

۲) مقایسهٔ قدرت اکسندگی برخی گونه‌ها به صورت $Cu^{2+} > Sn^{2+} > Mn^{2+}$ است.

۳) در سلول گالوانی حاصل از منگنز و مس، نیم‌سلول فلزی که عدد اتمی کمتری دارد، قطب مثبت است.

۴) در سلول گالوانی حاصل از طلا و کروم، با گذشت زمان $[Cr^{3+}]$ در الکترولیت کاتدی، افزایش می‌یابد.

۴۳- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟



* در ترکیب مقابل اختلاف اعداد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر با ۴ می‌باشد.
* در ترکیب آمونیوم نیترات اتم نیتروژنی با عدد اکسایش ۱+ وجود دارد.
* در مولکول نفتالن، عدد اکسایش ۲۰ درصد از اتم‌های کربن، برابر با صفر است.
* در تبدیل بنزآلدهید به بنزوئیک اسید، عدد اکسایش یک اتم کربن به اندازهٔ ۲ واحد افزایش می‌یابد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۴۴- در واکنش برقکافت منیزیم کلرید مذاب، اگر $۹/۰۳\times۱۰^{۲۴}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده باشد، چند لیتر گاز در فشار ۲atm و دمای $۳۹^\circ C$ تولید می‌شود؟

۱) ۱۶۸ ۲) ۹۶ ۳) ۱۹۲ ۴) ۴۸

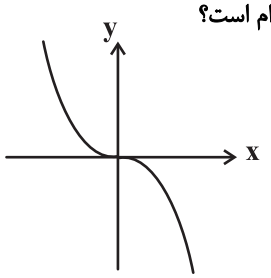
۴۵- تیغه‌ای به جرم ۸۰ گرم به جنس آلیاژی از مس و روی را درون ۶۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار آهن (II) سولفات می‌اندازیم؛ اگر پس از پایان واکنش (ها)، غلظت مولی Fe^{2+} به نصف مقدار اولیهٔ خود برسد؛ به تقریب چند درصد از جرم نهایی تیغه را فلز مس تشکیل می‌دهد؟ (تمام جرم رسوب تشکیل شده بر روی تیغه قرار می‌گیرد.)

$(O=16\ ,\ S=32\ ,\ Fe=56\ ,\ Cu=64\ ,\ Zn=65 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۵ ۲) ۴۹ ۳) ۵۱ ۴) ۵۵

ریاضی ۳

۴۶- در نمودار تابع $f(x)=\frac{1}{8}x^3+\frac{1}{4}mx^2+nx-k$، طول نقاط را نصف می‌کنیم، سپس نمودار به‌دست آمده را یک واحد به راست منتقل می‌کنیم و در آخر نمودار به‌دست آمده را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم. اگر نمودار نهایی به‌صورت زیر باشد، حاصل mnk کدام است؟



۱) $-\frac{3}{2}$

۲) $-\frac{9}{2}$

۳) $-\frac{15}{2}$

۴) $-\frac{21}{2}$

۴۷- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=x^2+8x+6$ با دامنهٔ $x\le -4$ کدام است؟

۱) $f^{-1}(x)=-\sqrt{x+10}-4 \quad : x\ge -10$

۲) $f^{-1}(x)=-\sqrt{x+10}-4 \quad : x\le -4$

۳) $f^{-1}(x)=\sqrt{x+10}-4 \quad : x\le -4$

۴) $f^{-1}(x)=\sqrt{x+10}-4 \quad : x\ge -10$

۴۸- اگر f تابعی اکیداً نزولی با دامنهٔ $[-2,\infty)$ باشد، دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{\frac{f(x)-f(2x-1)}{f(x^2)-f(3x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

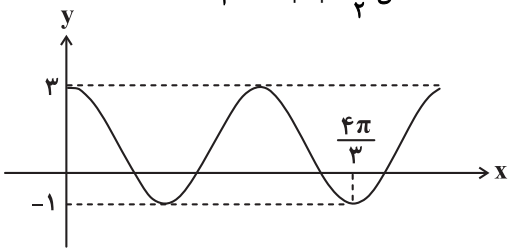
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۹- دوره تناوب تابع $f(x)=\sin^{۲} ax-\sin^{۴} ax$ برابر $\frac{\pi}{۸}$ است. مقدار $f(\frac{\pi}{۱۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $-\frac{۳}{۸}$ ۴) $-\frac{۳}{۱۶}$

۵۰- قسمتی از نمودار تابع $f(x)=a-b\sin(cx+\frac{\pi}{۴})\cos(cx+\frac{\pi}{۴})$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $a|c|+\frac{b}{۲}$ کدام است؟



۱) $-\frac{۱۳}{۸}$
۲) $\frac{۱۹}{۸}$
۳) $-\frac{۷}{۸}$
۴) $\frac{۳}{۸}$

۵۱- معادلهٔ $\frac{۱}{\sin^{۲} x\cos^{۲} x}+\frac{۲}{\sin x\cos x}-۴=۰$ در بازهٔ $(۰,\frac{۳\pi}{۲})$ چند جواب دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

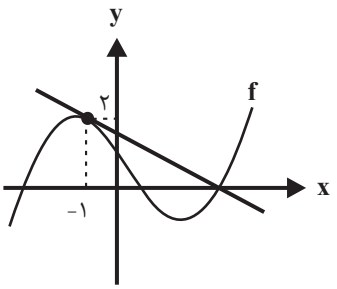
۵۲- تابع $f(x)=x^{۲}-۳x$ مفروض است. اگر $\lim\limits_{x\to ۳^{+}}\frac{۱}{(f+g)(x)}=-\infty$ باشد، ضابطهٔ تابع g کدام می‌تواند باشد؟

۱) $x^{۲}-۹x+۱۸$
۲) $x^{۲}-۶x+۹$
۳) $x^{۲}-۱۰x+۲۱$
۴) $x^{۲}-۴x+۳$

۵۳- نمودار تابع خطی f و g برهم عمودند. اگر $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)-g(x)}{f^{-۱}(x)+g^{-۱}(x)}=-\frac{۵}{۳}$ باشد، شیب خط f کدام می‌تواند باشد؟

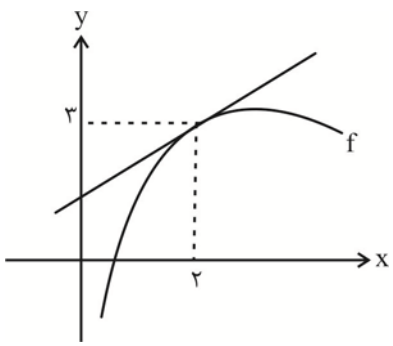
۱) -۱ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) -۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۵۴- نمودار تابع f و خط مماس بر آن در $x=-۱$ در شکل زیر رسم شده است. اگر $\lim\limits_{h\to ۰}\frac{f(h-۱)-f(-۲h-۱)}{۲h}=-\frac{۱}{۲}$ باشد، جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $f(x)=۰$ کدام است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۵۵- مطابق شکل زیر خط $ax+۲y-۴=۰$ در $x=۲$ بر نمودار تابع f مماس است. حاصل $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{۳f^{۲}(x)+(۱-۳f(۲))f(x)-f(۲)}{۲x^{۲}-۳x-۲}$ کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۵}$
۲) $-\frac{۴}{۵}$
۳) ۱
۴) -۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شبیه‌سازی از کتاب پرتکرار زیست‌شناسی ۳

۱– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۰۰)

با در نظر گرفتن فرایند کراسینگ‌اور

قرمزترین ذرت حاصل از خود لقاحی گیاهی با ژن نمود AABbCc، ۶ عدد دگره بارز خواهد داشت یعنی ژن نمودش AABBCC خواهد بود.

سفیدترین ذرت حاصل از خود لقاحی گیاهی با ژن نمود AABbCc، ۲ عدد دگره بارز خواهد داشت یعنی ژن نمودش AAbbcc خواهد بود.

ذرتی با رنگ حدواسط این دو ذرت ۴ عدد دگره بارز خواهد داشت. مثال AABBcc یا AABbCc

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»؛ در صورت آمیزش ذرتی AABbCc با ذرت aabbcc بیش از یک نوع ذرت را می‌توان متصور شد.

گزینهٔ «۲»؛ مثال نقض: AABBcc

گزینهٔ «۳»؛ ذرت‌های میانه طیف ۳ عدد دگره بارز دارند بنابراین ذرت‌هایی با ۴ یا ۲ عدد دگره بارز، کم‌ترین تفاوت رنگ را با ذرت‌های میانه طیف خواهند داشت.

گزینهٔ «۴»؛ بیش‌ترین فراوانی جمعیت ذرت‌ها، مربوط به ذرت‌هایی با ۳ عدد دگره بارز می‌باشد نه ۴ عدد.

(ژنتیک- ذرت)(انوع صفات))

.....

۲– گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۵۰)

به ازای شکستن چهار پیوند فسفودی استر، دو پیوند تشکیل می‌شود و در حالت کلی هم تعداد پیوندهای فسفودی استر رنای بالغ کمتر هست زیرا طول آن کمتر شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»؛ خود اگزون و اینترون روی دنا قرار دارند نه رونوشت آن‌ها!

گزینهٔ «۲»؛ رونوشت‌ها روی رنا هستند ولی حواست باشه که با توجه به شکل کتاب درسی اندازه رونوشت اگزون‌ها و اینترون‌ها متفاوت است و این تفاوت اندازه در رونوشت اگزون‌ها بیشتر به چشم می‌آید.

گزینهٔ «۳»؛ دقت کنید که کدون‌های آغاز و پایان روی رونوشت اگزون‌ها قرار دارند چون یاخته آنها را برای ترجمه لازم دارد و نباید حذف شوند ولی دقت کنید که کدون قسمتی از رنا هست و در نتیجه باید به آن رونوشت گفت!

(تغییرات رنای‌پیک(رونویسی))

.....

۳– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال‌های ۱۱۱مورد«ب»،۱۱۵مورد«پ»)

در جهش‌های حذف و اضافه و ناهنجاری‌های ساختاری چارچوب خواندن می‌تواند تغییر یابد.

گزینهٔ «۱»؛ در جهش حذفی در صورتی که حذف از انتهای یک کروموزوم صورت گیرد در محل حذف شده پیوندهای جدیدی تشکیل نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»؛ جهش‌های تغییر چارچوب ممکن است طول رنای حاصل از رونویسی را افزایش کاهش یا بدون تغییر کنند در نتیجه می‌توانند طول پیش ماده آنزیم‌های رناهای رنا بسپاراز را تغییر دهند در جهش‌هایی مانند واژگونی طول پیش ماده آنزیم دنا بسپاراز ثابت است.

گزینهٔ «۳»؛ در جهش واژگونی تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم ثابت است.

گزینهٔ «۴»؛ در جهش‌های از نوع اضافه طول ماده وراثتی افزایش می‌یابد.

این جهش‌ها با افزودن یک یا چند نوکلئوتید به کروموزوم همراه اند.

(تغییر در مادهٔ وارثتی جاندران)

.....

۴– گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۵۶)

تنها مورد (ج) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) در فرایند ترجمه پیش از تشکیل پیوند اشتراکی میان دو آمینواسید، ابتدا پیوند اشتراکی میان رنای ناقل و آمینواسید در جایگاه P شکسته می‌شود. در این مورد لفظ «پیوندهایی میان دو واحد سازنده رشته پلی‌پپتیدی» نادرست است زیرا میان دو آمینواسید تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود نه پیوندهایی!

ب) در فرایند ترجمه پس از تشکیل پیوند پپتیدی میان آمین آمینواسید متصل به رنای ناقل و کربوکسیل آمینواسید رشته پلی پپتیدی ابتدا رناتن به اندازه یک کدون جابه‌جا شده و سپس رنای ناقل فاقد آمینواسید از رناتن خارج می‌شود.

ج) پیش از خروج رنای ناقل در مرحله پایان از جایگاه P رناتن ابتدا یکی از کدونهای پایان به جایگاه A رناتن وارد می‌شود همه رمزه‌های پایان نوکلئوتید یوراسیل‌دار دارند.

د) منظور از رنای ناقل واجد نخستین توالی پادرمزهای UAC در ترجمه رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین آغازین می‌باشد. دقت داشته باشید که آمینواسید متیونین از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

(به سوی پروتئین(ترجمه))

.....

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال۱۳۵)

اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن نمودها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد آن گاه می‌گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است. تا وقتی جمعیت در حال تعادل است تغییر در آن مورد انتظار نیست اگر جمعیت از تعادل خارج شود روند تغییر را در پیش گرفته است. عوامل مختلفی باعث می‌شوند جمعیت از حال تعادل خارج شود.

گزینهٔ «۱»؛ اگر آمیزش‌ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی داشته باشد دیگر تصادفی نیست و فراوانی نسبی ژن نمودها را تغییر می‌دهد و موجب کاهش یا افزایش فراوانی برخی ژنوتیپ‌ها شود شارش یک طرفه ژن در جمعیت مبدا مشابه رانش دگره‌ای است و می‌تواند موجب کاهش فراوانی برخی ژنوتیپ‌ها شود.

گزینهٔ «۲»؛ یک باکتری را در نظر بگیرید که هر ۲۰ دقیقه تقسیم می‌شود. اگر جهش رخ دهد آن گاه دگره‌های جدیدی ایجاد می‌شوند که این یعنی تغییر در فراوانی نسبی دگره‌ها !

گزینهٔ «۳»؛ انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را بر می‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. در نتیجه می‌تواند با کاهش گوناگونی در جمعیت همراه باشد.

گزینهٔ «۴»؛ فرض کنید گله‌ای شامل ۱۰۰ گوسفند در حال عبور از ارتفاعات است. حین عبور تعدادی گوسفند به پایین سقوط می‌کنند و می‌میرند. اگر این گوسفندان زاده‌ای نداشته باشند شانس انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را از دست داده‌اند بنابراین در صورتی که افراد حذف شده در طی، رانش دارای زاده‌هایی از خود باشند در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد دارای نقش هستند.

(تغییر در جمعیت‌ها)

.....

۶– گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال۵۲)

موارد «ج» و «د» صحیح هستند. مولکول‌های زیستی که تنها از اتم‌های کربن و هیدروژن و اکسیژن و نیتروژن ساخته می‌شوند در واقع پروتئین‌ها هستند.

بررسی موارد:

الف) نوکلئیک اسید تک رشته‌ای که ما در محدوده کتاب درسی می‌شناسیم رنا یا RNA است. فرایند ساخت رنا (رونویسی) و پروتئین (ترجمه) در یک جهت انجام می‌شود که جهت هر دو از ابتدا به سمت انتهای ژن است.

ب) توالی جایگاه اتصال به آمینو اسید در انتهای بلندتر ساقه‌ای از رنای ناقل قرار دارد که فاقد حلقه است نه انتهای کوتاه‌تر!

ج) رناهای ناقل مختلف می‌توانند یک نوع آمینواسید را حمل کنند چون چندین رمزه در رنای پیک ممکن است بیانگر یک نوع آمینواسید باشند. اما هر نوع رنای ناقل تنها یک نوع آمینو اسید را حمل می‌کند چون هر رمزه در رنای پیک تنها بیانگر یک نوع آمینو اسید است.

د) نوکلئیک اسید تک رشته‌ای که پروتئین مستقیما از روی آن ساخته می‌شود رنای پیک است. تغییرات رنای پیک، در حین رونویسی پیش از پایان ساخته شدنش و یا پس از آن انجام می‌شود.

(به سوی پروتئین)

.....

۷– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال‌های ۲۴ و ۲۶)

فقط عبارت «ب» درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) آنزیم‌هایی که سبب باز کردن پیچ و تاب فامینه می‌شوند و پروتئین‌های همراه دنا را از آن جدا می‌کنند قبل از همانندسازی فعالیت می‌کنند و فعالیت آنها در حین فرایند همانندسازی رخ نمی‌دهد.

ب) آنزیم هلیکاز سبب شکستن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها می‌شود شکستن پیوندهای هیدروژنی بدون نیاز به مصرف آب است. پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای پورین‌دار و پیریمیدین‌دار تشکیل می‌شود. نوکلئوتیدهای پورین‌دار دارای سه حلقه آلی و نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار، دارای دو حلقه آلی هستند.

ج) هیچ آنزیمی نیست که در هر فعالیت خود حین همانندسازی هیدروژنی را ایجاد کند. دنابسپار از حین عمل ویرایش پیوند فسفودی استر را می‌شکنند.

(همانندسازی)

.....

۸– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال۳۶)

اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

گزینهٔ «۱»؛ دقت داشته باشید که اولین آمینواسید هر زنجیره پلی‌پپتیدی فقط عامل OH و آخرین آمینواسید فقط عامل H خود را از دست می‌دهد. سایر آمینواسیدهای این زنجیره هر دو عامل H و OH خود را از دست می‌دهند.

گزینهٔ «۲»؛ گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. هنگام افزوده شدن آمینواسیدها به زنجیره پلی‌پپتیدی گروه R آمینواسید بدون تغییر باقی می‌ماند در نتیجه ویژگی‌ها منحصر به فرد هر آمینواسید بدون تغییر می‌ماند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ «۳»؛ گروه آمین و کربوکسیل بـه همـراه یـک هیـدروژن و گـروه R همگی بـه یـک کـربن مرکـزی متصـل‌انـد و چهـار ظرفیـت اتـم مرکـزی آمینواسیدها را پر می‌کنند.

گزینهٔ «۴»؛ تشکیل ساختار سوم پروتئین‌هـا در اثـر بـرهم کـنش‌هـای آب گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R امینواسیدهایی کـه آب گریزنـد، بـه یکـدیگر نزدیـک مـی‌شـوند تـا در معـرض آب نباشـند. بنـابراین آمینواسیدهایی که آبگریز نیستند در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نقـش ندارند.

(پروتئین‌ها)

.....

۹– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۲)

در مرحله دوم آزمـایش ایـوری مشـخص شـد کـه انتقـال صـفت فقـط در باکتری‌های موجود در محیط کشتی رخ می‌دهد که به آن مولکول‌های دنـا اضافه شده است و در سایر محیط کشت‌هـا بـاکتری‌هـا پوشـینه‌دار نشـدند بدین ترتیب از این مرحلـه آزمـایش ایـوری و همکـارانش بـه ایـن نتیجـه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»؛ گریفیت در سومین آزمایش خـود تزریـق بـاکتری پوشـینه‌دار کشته شده به موش را انجام داد و مشاهده کرد که موش‌ها زنده ماندند و از این آزمایش نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

گزینهٔ «۳»؛ در آزمایش‌های گریفیت نحوه انتقال ماده وراثتی مشخص نشد.

گزینهٔ «۴»؛ ایوری و همکارانش در اولین آزمایش ابتدا از عصـاره اسـتخراج شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار اسـتفاده کردنـد و در آن تمـامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آنها سپس باقی مانـدهٔ محلـول را بـه محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند کـه انتقـال صـفت صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفـت کـه پـروتئین‌هـا مـادهٔ وراثتـی نیستند.

(نوکلئیک اسیدها)

.....

۱۰– گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۱۲۲)

جهش نشان داده شده همان جهش مضاعف‌شدگی می‌باشد. در این جهـش قسمتی از کروموزوم بر روی کروموزوم همتا قرار می‌گیرد. بـه همـین علـت این جهش در سلول‌های هاپلوئید رخ نمی‌دهد. (نادرستی گزینه‌های «۱» و «۳»)

همچنین این را بدانیم که در جهش جابـه‌جـایی ممکـن اسـت قسـمتی از کروموزوم بر روی قسمت دیگری از همان کروموزوم قرار بگیـرد و الزامـا دو کروموزوم در این جهش درگیر نمی‌شوند. (نادرستی گزینهٔ «۲»)

جهش مضاعف‌شدگی همواره در کاریوتیپ (تصویر تهیه شده از کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی) مشاهده می‌شـود امـا جهـش واژگـونی ممکـن اسـت مشاهده شود (اگر سانترومر دچار جابه‌جایی مکـانی شـود) و ممکـن اسـت مشاهده نشود پس نمی‌توانیم همواره این جهـش را در کاریوتیـپ مشـاهده کنیم. (درستی گزینهٔ «۴»)

(تغییر در ماده وراثتی جانداران)

.....

۱۱– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۴۸)

در گونه‌زایی دگر میهنی سدهای جغرافیایی پدید مـی‌آینـد کـه ارتبـاط دو قسمت از یک جمعیت را قطع می‌کنند. در این نوع گونه‌زایی شـارش ژنـی وجود ندارد و جهش نوترکیبی و انتخاب طبیعی به تـدریج تفـاوت‌هـای دو جمعیت یاد شده را افزایش می‌دهند جهش و انتخاب طبیعی هر دو جزئـی از عوامل بر هم زنندهٔ تعادل در میان جمعیت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»؛ در گونه‌زایی هم میهنی زاده‌هایی پدید می‌آیند کـه می‌توانند هم‌زیستا و هم‌زایا باشند.

گزینهٔ «۲»؛ رانش اللی در صورتی اثر قابل توجهی دارد کـه جمعیـت جـدا شده از جمعیت اصلی کوچک باشد.

(تغییر در گونه‌ها)

.....

۱۲– گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۱۲)

منظور صورت سوال مولکول‌های دنا و رنا می‌باشد.

گزینهٔ «۱» این مورد بـرای دنـا صـادق اسـت و در گروهـی از رناهـا پیونـد هیدروژنی نداریم.

گزینهٔ «۲»؛ عامـل انتقـال یافتـه در آزمـایش گریفیـت دناسـت؛ قنـد دنـا دئوکسی ریبوز است.

قند موجود در رنا ؛ ریبوز است.

گزینهٔ «۳»؛ اطلاعات ساخت پروتئین در دنا و رنای پیک قرار داشـته و بـه عنوان مثال در رنای ناقل مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»؛ هم دنا هم رنـا در همـهٔ جانـداران سـاخته مـی‌شـوند و چـون مولکول زیستی هستند در دنیای غیر زنده دیده نمی‌شوند!

(نوکلئیک اسیدها)

.....

۱۳– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۳)

موارد «ب» و «د» نادرست می‌باشد.

الف) در باز آلی هر نوکلئوتید، همواره حلقهٔ شش‌ضلعی دیده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ب) نوکلئوتیدها همواره یک قند و یک باز آلی دارند و تنها نوع آن‌ها متفاوت است نه تعداد آن‌ها!

ج) نوکلئوتیدهای دنا و رنا از نظر قند خود متفاوت هستند.

د) باز آلی آدنین در ATP توسط حلقهٔ پنج‌ضلعی خود به قند ریبوز متصل است نه حلقهٔ پنج کربنی!

(نوکلئیک اسیدها)

.....

۱۴– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۴۴)

ساختارهایی که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند ساختارهای آنالوگ می‌نامند. (رد گزینه‌های «۲» و «۴»).

ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران و همچنین تعیین نیای مشترک کاربرد دارند. (رد گزینهٔ «۱» و تایید گزینهٔ «۳»).

(تغییر در گونه‌ها)

.....

۱۵– گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۱۳۵ مورد«الف»)

شارش ژن یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت است که به‌صورت همزمان، تعادل دو جمیت مبدأ و مقصد را برهم می‌زند شارش ژن باعث تغییر در جمعیت شده اما نمی‌تواند فرد را تغییر دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: جهش از جمله عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت است که موجب غنی‌تر شدن خزانهٔ ژنی جمعیت می‌شود. شارش ژن موجب غنی‌تر شدن خزانهٔ ژنی جمعیت مقصد می‌شود اما بر خزانهٔژنی جمعیت مبدأ اثر معکوس داشته و از میزان غنی بودن آن می‌کاهد.

گزینهٔ «۳»: این گزینه ویژگی آمیزش غیرتصادفی به عنوان یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت است و به شارش ژن مربوط نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: این گزینه نیز ویژگی رانش ژن به عنوان یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت بوده و به شارش ژن مربوط نمی‌شود.

(تغییر در جمعیت‌ها)

.....

۱۶– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۳۰)

پس از بیست دقیقه تنها یک نوار در قسمت میانی لولهٔ آزمایش تشکیل می‌شود و نشان می‌دهد هر دو مولکول دنا تشکیل شده دارای یک رشته سبک و یک رشته سنگین هستند. در حالی‌که اگر طرح همانندسازی از نوع حفاظتی بود، باید یک نوار هم در انتهای لوله تشکیل می‌شد. پس می‌توان گفت بعد از بیست دقیقه مشخص شد که طرح همانندسازی دنا از نوع حفاظتی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پس از چهل دقیقه یک نوار در ابتدای لوله (شامل مولکول‌های دنای یا هر دو رشته سبک) و یک نوار در میانه لوله (شامل مولکول‌های دنا با یک رشته سبک و یک رشته سنگین) تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: پس از بیست دقیقه دو مولکول دنا که هرکدام یک رشته سبک و یک رشته سنگین دارند تشکیل شده است. پس هر دو مولکول دنای ساخته شده هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن را در ساختار خود دارند.

گزینهٔ «۴»: پس از چهل دقیقه یک نوار در بالای لوله و یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود که هریک دارای دو عدد مولکول دنا هستند.

(همانندسازی)

.....

۱۷– گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۸۵)

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۴۰ کتاب درسی می‌توان این نکته را برداشت کرد.

گزینهٔ «۲»: به این نکته دقت داشته باشید که آنزیم‌های A و B کربوهیدرات‌های گروه خونی را نمی‌سازند بلکه فقط واکنش اضافه شدنشان به غشای سلولی را کاتالیز می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: گویچه‌های قرمز موجود در مغز استخوان نابالغ می‌باشند. این سلول‌ها هسته دارند و می‌توانند از روی ژن مربوط به این پروتئین رونویسی انجام دهند.

گزینهٔ «۴»: در سلول‌های بدن یک دختر سالم علاوه بر ژنوم هسته ما شاهد ژنوم میتوکندری نیز می‌باشیم. حواستان باشد که ژنوم میتوکندری به‌طور کامل از مادر به ارث می‌رسد زیرا هنگام لقاح فقط هسته اسپرم وارد تخمک می‌شود.

(مفاهیم پایهٔ ژنتیک)

.....

۱۸– گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۳۶)

گزینهٔ «۱»: منظور ساختار دوم است که نمی‌تواند ساختار نهایی پروتئین باشد. (ساختار نهایی پروتئین ساختار سوم یا چهارم است.)

گزینهٔ «۲»:منظور ساخت چهارم است. پروتئین‌های هم‌دار بدن شامل میوگلوبین در ماهیچه‌ها و هموگلوبین در خون است. ساختار چهارم تنها در هموگلوبین دیده می‌شود و در میوگلوبین دیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: منظور ساختار سوم است. دقت کنیم ساختار سوم در اثر برهم‌کنش‌ها آبگریز ایجاد می‌شود و برهم‌کنش‌های یونی و هیدروژنی و اشتراکی سبب تثبیت این ساختار می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ «۴»: منظور ساختار اول است. دقت شود که چنانچه تغییری در آمینواسیدها رخ دهد به‌طور حتم ساختار اول تغییر می‌کند اما ممکن است که فعالیت پروتئین تغییری نکنند.

(پروتئین‌ها)

.....

۱۹– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۹۷)

در صورتی‌که مردی مبتلا به نوعی بیماری مستقل از جنس بارز و دارای ژن‌نمود خالص برای آن باشد، نمی‌تواند صاحب فرزندانی سالم از نظر این بیماری شود؛ بنابراین می‌توان گفت جایگاه ژنی آن برخلاف هموفیلی که نوعی بیماری وابسته به جنس است، در یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی قرار دارد.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست است: از آنجا که هموفیلی نوعی صفت وابسته به جنس و نهفته است تنها در زنانی با ژن‌نمود خالص دیده می‌شود؛ اما در بیماری‌های بارز در صورتی‌که فرد حداقل یک دگرهٔ آن بیماری را داشته باشد به بیماری مبتلا می‌شود؛ پس این بیماری در زنان با ژن‌نمود ناخالص نیز دیده می‌شود.

ب) درست است: از آنجا که فنیل‌کتونوری نوعی بیماری نهفته است، می‌تواند از پدر و مادری سالم به فرزندان منتقل شود اما در بیماری‌های مستقل از جنس و بارز برای آنکه بیماری بتواند به فرزندان منتقل شود حداقل یکی از والدین باید دارای دگره آن بیماری و به آن بیماری مبتلا باشد.

ج) نادرست است: توجه داشته باشید اگرچه این بیماری همانند هموفیلی از مادر با ژن‌نمود ناخالص به فرزند دختر انتقال می‌یابد ولی در بیماری هموفیلی مادر با ژن‌نمود ناخالص نمی‌تواند بیمار باشد.

د) درست است: در بیماری‌هایی که بارز هستند، در صورتی‌که فرد حداقل یک دگره بیماری را داشته باشد به بیماری مبتلا می‌شود و نمی‌تواند رخ‌نمود سالم داشته باشد.

(انواع صفات)

.....

۲۰– گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۳۹)

هر آنزیم در یک pH ویژه‌ای بهترین عملکرد را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: براساس متن کتاب درسی، وجود بعضی از مواد سمی در محیط با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم‌ها، مانع فعالیت آن می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: منظور کوآنزیم‌ها می‌باشند. توجه کنید که بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود به کوآنزیم نیاز دارند نه همه!

گزینهٔ «۴»: برخی از آنزیم‌ها، بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند؛ مثل دنابسپاراز!

(پروتئین‌ها)

.....

۲۱– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۲۴)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آنزیمی که ساختار نوکلئوزوم‌های دنا را از بین می‌برد، آنزیم‌هایی هستند که پیچ‌وتاب کروماتین را از بین می‌برند ولی آنزیمی که دو رشتهٔ دنای الگو را از هم باز می‌کند، آنزیم هلیکاز است که پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند.

گزینهٔ «۲»: آنزیمی که توانایی اصلاح خطاتی خود را دارد، آنزیم دنابسپاراز است که برای اصلاح خطای خود یک پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

گزینهٔ «۳»: اولین آنزیم‌های فرآیند همانندسازی، آنزیم‌هایی هستند که پیچ‌وتاب کروماتین را باز می‌کنند. آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می‌شکند.

گزینهٔ «۴»: مجموعهٔ آنزیمی با هم فعالیت می‌کند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود، یکی از مهم‌ترین این آنزیم‌ها دنابسپاراز است که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای الگو جفت می‌کند نه هر آنزیم!

(همانندسازی)

.....

۲۲– گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال‌های ۶۸ و ۷۷)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رونویسی با چسبیدن به راه‌انداز مربوط به ژن شروع می‌شود. حال اگر مانعی بر سر راه رنابسپاراز وجود داشته باشد، رونویسی انجام نمی‌شود. به این نوع تنظیم، تنظیم منفی رونویسی گفته می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ آغاز توالی‌هایی از رنای‌پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به‌سوی توالی آغاز هدایت می‌کند. سپس در این محل رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود. با افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه، ساختار رناتن کامل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به‌نام عوامل آزادکنندهٔ اشغال می‌شود. با ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم، حرکت آن بر روی رنای‌پیک متوقف می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

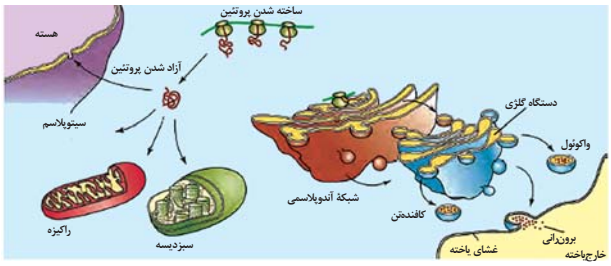
گزینهٔ «۴»: مطابق شکل کتاب درسی، در مرحلهٔ پایان رونویسی در محلی که دو رشته دنا از یکدیگر جدا شده‌اند، مولکول رنا از مولکول دنا جدا شده است.

(مراحل پروتئین‌سازی)

.....

۲۳– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۶۹)

پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند در هریک از این موارد براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بعضی پروتئین‌ها در سیتوپلاسم می‌مانند و یا اینکه به راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌روند.

گزینهٔ «۳»: هر پروتئین ساخته شده توسط رناتن‌های موجود بر شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، وارد دستگاه گلژی می‌شود.

گزینهٔ «۴»: پروتئین‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند و ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا در عرض غشا قرار بگیرند. (پروتئین‌های غشایی)

(به سوی پروتئین)

.....

۲۴– گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۵۶)

در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، رنای ناقل دارای یک آمینواسید وارد جایگاه A می‌شود و در مرحلهٔ آغاز ترجمه نیز، رنای ناقل یک آمینواسید (متیونین) در جایگاه P قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ آغاز ترجمه، زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم به یکدیگر نزدیک و سپس به‌هم متصل می‌شوند. در مرحلهٔ پایان ترجمه نیز، زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم از یکدیگر جدا می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ آغاز ترجمه، جایگاه P توسط رنای ناقل متصل به آمینواسید متیونین اشغال می‌شود. اما در مرحله پایان ترجمه، جایگاه A توسط عامل آزادکننده و جایگاه P توسط رنای ناقل متصل به زنجیره پپتیدی اشغال می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ طویل شدن، رنای ناقل متصل به آمینواسید فقط ممکن است از جایگاه A ریبوزوم خارج شود. توجه کنید؛ ممکن است رناهای مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند، اما فقط رنایی که مکمل کدون جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند؛ رنای ناقلی که مکمل کدون جایگاه Aنیست به همراه یک آمینواسید متصل به آن، از همان جایگاه A ریبوزوم را ترک می‌کند. در مرحلهٔ طویل شدن، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

(به سوی پروتئین)

.....

۲۵– گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۶۸)

در مرحلهٔ طویل‌شدن می‌توان به‌طور همزمان دو tRNA در ریبوزوم مشاهده کرد. در این مرحله از فرآیند ترجمه، پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم شکسته شده و در جایگاه A با آمینواسید بعدی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مراحل طویل شدن و پایان، رنای ناقل می‌تواند بدون ورود به جایگاه E از ریبوزوم خارج شود. در مرحلهٔ طویل‌شدن، ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند ولی فقط رنایی که مکمل کدون جایگاه A است در آنجا استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این‌صورت جایگاه را ترک می‌کند. دقت کنید که در این مرحله، خروج رنای ناقل دارای آمینواسید از جایگاهی غیر از E (یعنی جایگاه A) رخ می‌دهد. همچنین در مرحلهٔ پایان ترجمه خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاهی غیر از E یعنی جایگاه P ریبوزوم رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: در مراحل طویل شدن و آغاز، ورود رنای ناقل حاوی آنتی‌کدون UAC (مکمل کدون AUG) ممکن است. تنها در مرحلهٔ آغاز اولین آمینواسید به پیش‌ساز جایگاه P وارد می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مراحل طویل شدن و پایان، در جایگاه A آمینواسید دیده می‌شود. دقت کنید که در مرحلهٔ پایان عوامل آزادکننده که از جنس پروتئین هستند، این جایگاه را اشغال می‌کنند. تنها در مرحلهٔ طویل شدن، آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا شده و با آمینواسید جایگاه A پیوند می‌دهد.

(به سوی پروتئین)

.....

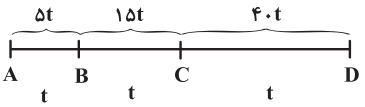
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شبیه‌سازی از کتاب پرتکرار فیزیک ۳

۲۶- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۴)

مطابق شکل زیر و با توجه به رابطهٔ تندی متوسط $(s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t})$ داریم:



$$s_{av_{CD}}=\frac{\overline{CD}}{t}=۴۰\Rightarrow \overline{CD}=۴۰t$$

اختلاف تندی مسیر AB و BC، $۱۰\frac{m}{s}$ است و طول مسیر BC، سه برابر AB است. با توجه به برابری زمان، تندی مسیر BC، $۱۰\frac{m}{s}$ بیشتر از AB است، بنابراین:

$$s_{av_{BC}}-s_{av_{AB}}=۱۰\Rightarrow \frac{\overline{BC}}{t}-\frac{\overline{AB}}{t}=۱۰$$

$$\xrightarrow{\overline{BC}=۳\overline{AB}} \frac{۲\overline{AB}}{t}=۱۰\Rightarrow \overline{AB}=۵t$$

$$s_{av_T}=\frac{\ell_T}{\Delta t_T}=\frac{\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}}{\Delta t_{AB}+\Delta t_{BC}+\Delta t_{CD}}$$

$$\Rightarrow s_{av_T}=\frac{۵t+۱۵t+۴۰t}{۳t}=۲۰\frac{m}{s}$$

(تندی متوسط)

.....

۲۷- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۳۰)

ابتدا با استفاده از مقادیر داده شده روی نمودار، سرعت هر یک از دو متحرک را به دست می‌آوریم. باید توجه داشت که سرعت هر یک از دو متحرک ثابت است و می‌توان سرعت لحظه‌ای هر متحرک را با سرعت متوسط آن برابر دانست:

$$v=v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow\begin{cases}v_A=\frac{۱۶-۰}{۶-۴}=۸\frac{m}{s}\\ v_B=\frac{۱۶-۴۰}{۶-۰}=-۴\frac{m}{s}\end{cases}$$

سپس رابطهٔ سرعت متوسط را برای متحرک A در بازهٔ زمانی صفر تا $۴s$ به کار می‌بریم و مکان اولیهٔ متحرک A را به دست می‌آوریم:

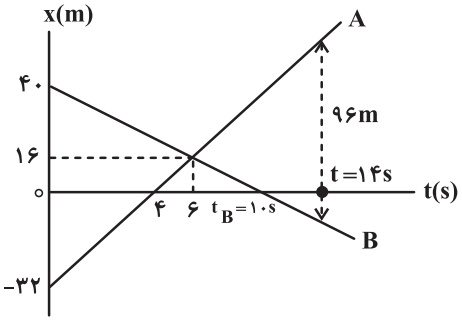
$$v_A=\frac{۰-x_{۰A}}{۴-۰}\xrightarrow{v_A=۸\frac{m}{s}}۸=\frac{-x_{۰A}}{۴}\Rightarrow x_{۰A}=-۳۲m$$

اکنون می‌توانیم معادلهٔ هر یک از دو متحرک را بنویسیم:

$$x=vt+x_۰\Rightarrow\begin{cases}x_A=۸t-۳۲\\ x_B=-۴t+۴۰\end{cases}$$

در لحظهٔ t_B که متحرک B از مبدأ مکان می‌گذرد، جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند.

$$x_B=۰\Rightarrow ۰=-۴t_B+۴۰\Rightarrow t_B=۱۰s$$



در پایان، لحظه‌ای را که فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر $۹۶m$ می‌شود به دست می‌آوریم و اختلاف آن را با لحظهٔ t_B حساب می‌کنیم:

$$x_A-x_B=۹۶\Rightarrow ۸t-۳۲-(-۴t+۴۰)=۹۶$$

$$۱۲t=۱۶۸\Rightarrow t=۱۴s$$

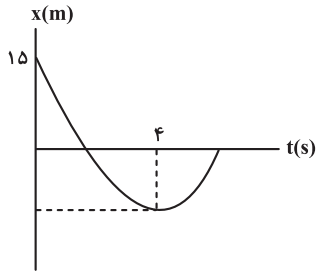
$$t-t_B=۱۴-۱۰=۴s$$

(سرعت ثابت)

.....

۲۸- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۵۱)

متحرک در لحظهٔ $t=۴s$ تغییر جهت می‌دهد. از لحظهٔ صفر تا $t=۴s$ اندازهٔ جابه‌جایی متحرک با مسافت طی شده برابر است و داریم:



$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=۴s]{s_{av}=۴\frac{m}{s}}۴=\frac{\ell}{۴}\Rightarrow \ell=۱۶m\Rightarrow|\Delta x|=۱۶m$$

چون در این بازه جابه‌جایی خلاف جهت محور x است، داریم:

$$\Delta x=-۱۶m$$

اکنون با استفاده از معادلهٔ جابه‌جایی- سرعت متوسط در بازهٔ صفر تا $۴s$، سرعت اولیه را به دست می‌آوریم. توجه کنید که در لحظهٔ $t=۴s$، سرعت متحرک صفر است:

$$\frac{v_۴+v_۰}{۲}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=۴s]{v_۴=۰\ ,\ \Delta x=-۱۶m}\frac{۰+v_۰}{۲}=\frac{-۱۶}{۴}\Rightarrow v_۰=-۸\frac{m}{s}$$

سپس با استفاده از معادلهٔ سرعت- زمان، شتاب حرکت به دست می‌آید:

$$v=at+v_۰\xrightarrow[v_۴=۰]{t=۴s}۰=۴a-۸\Rightarrow a=۲\frac{m}{s^۲}$$

در نهایت معادلهٔ مکان- زمان را می‌نویسیم و مکان متحرک را در لحظهٔ $۱۰s$ محاسبه می‌کنیم:

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0 \xrightarrow[v_0=-8\frac{m}{s}]{a=2\frac{m}{s^2},\ x_0=15m} x=t^2-8t+15 \xrightarrow{t=10s} x=100-80+15=35m$$

(حرکت با شتاب ثابت)

.....

۲۹- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۵۷)

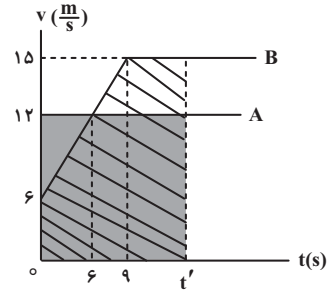
ابتدا شتاب متحرک B در ۶ ثانیهٔ اول حرکت را به دست می‌آوریم:

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{12-6}{6-0}=1\frac{m}{s^2}$$

این شتاب تا لحظهٔ $t=9s$ برقرار است، پس سرعت متحرک B در لحظهٔ $t=9s$ به دست می‌آید:

$$v_B=at+v_0 \xrightarrow[v_0=6\frac{m}{s}]{a=1\frac{m}{s^2},\ t=9s} v_B=1\times9+6=15\frac{m}{s}$$

دقت کنید، با استفاده از رابطهٔ تالس در تشابه مثلث‌ها نیز می‌توان سرعت v_B را به دست آورد. چون حرکت دو متحرک، هم‌زمان و از یک نقطه شروع شده است، بنابراین وقتی به هم می‌رسند جابه‌جایی یکسانی دارند. با فرض این‌که دو متحرک در لحظهٔ t' به هم رسیده باشند، داریم:



در آخر، مساحت سطح بین نمودار $v-t$ را که برابر جابه‌جایی دو متحرک است، تا لحظهٔ t' با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\Delta x_A=\Delta x_B \xrightarrow{S_A=S_B} 12t'=\frac{(6+15)\times9}{2}+(t'-9)15$$

$$\Rightarrow 12t'=94/5+15t'-135 \Rightarrow 40/5=3t' \Rightarrow t'=13/5s$$

نکته: تا لحظهٔ $t=9s$، جابه‌جایی متحرک A بیشتر از B است، بنابراین، دو متحرک الزاماً پس از $t=9s$ به هم می‌رسند.

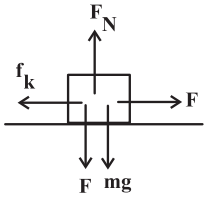
(حرکت دو قسمتی با شتاب ثابت)

.....

۳۰- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۹۰)

برای حل این سؤال ابتدا بیشینهٔ اصطکاک ایستایی را مشخص می‌کنیم.

- نیروهای وارد بر جسم به صورت زیر است:



$$F_{net}=0 \Rightarrow F+mg=F_N \Rightarrow F_N=240+(16\times10)=400N$$

$$f_{s\max}=\mu_sF_N=0/5\times400=200N$$

- با توجه به این‌که $F>f_{s\max}$ است پس جسم حرکت می‌کند.

$$f_k=\mu_kF_N=0/4\times400=160N$$

$$F-f_k=ma \Rightarrow 240-160=16a \Rightarrow a=5\frac{m}{s^2}$$

مقدار شتاب را در رابطه سرعت جای‌گذاری می‌کنیم و سرعت را به دست می‌آوریم:

$$v=at+v_0=5\times3/2=16\frac{m}{s}$$

(نیروی اصطکاک)

.....

۳۱- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۸۰)

در حرکت آسانسور، مستقل از جهت حرکت، اگر جهت شتاب رو به بالا باشد، $F_N=m(g+a)$ و اگر جهت شتاب رو به پایین باشد، $F_N=m(g-a)$ است.

$$600=m(10+2) \Rightarrow m=50kg$$

$$F_N=m(10-2)=50\times8=400N$$

(نیروی عمودی سطح)

.....

۳۲- گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۱۱۷)

طبق رابطهٔ زیر، شتاب گرانشی در سطح سیاره را به دست می‌آوریم:

$$g_P=\frac{GM_P}{R_P^2} \quad , \quad g=\frac{GM_e}{R_e^2}$$

$$\Rightarrow \frac{g_P}{g}=\frac{M_P}{M_e}\times(\frac{R_e}{R_P})^2 \xrightarrow[V=\frac{4}{3}\pi R^3]{M=\rho V}$$

$$\frac{g_P}{g}=\frac{\rho_P}{\rho_e}\times(\frac{R_P}{R_e})^3\times(\frac{R_e}{R_P})^2 \Rightarrow \frac{g_P}{g}=\frac{\rho_P}{\rho_e}\times\frac{R_P}{R_e}$$

$$\xrightarrow[R_P=\frac{1}{2}R_e]{g=9/8\frac{N}{kg},\ \rho_P=3\rho_e} \frac{g_P}{9/8}=\frac{3\rho_e}{\rho_e}\times\frac{\frac{1}{2}R_e}{R_e}=\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow g_P=\frac{3}{2}\times9/8\frac{N}{kg}$$

حال جرم جسم را به دست می‌آوریم:

$$W=mg \xrightarrow{W=490N} 490=m\times9/8 \Rightarrow m=50kg$$

در نهایت وزن جسم در سطح سیاره را حساب می‌کنیم:

$$F_P=mg_P \Rightarrow F_P=50\times\frac{3}{2}\times9/8=735N$$

(نیروی گرانشی)

.....

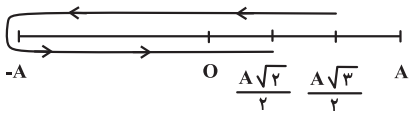
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

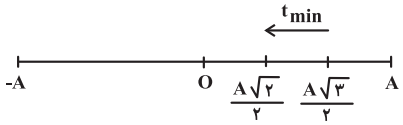
۳۳- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۳۴)

در گام اول نسبت بیشترین سرعت متوسط به کمترین سرعت متوسط را می‌نویسیم و چون جابه‌جایی در هر دو حالت برابر است با هم ساده می‌شوند و می‌توان نوشت:

$$\frac{v_{av_{max}}}{v_{av_{min}}} = \frac{\frac{\Delta x}{t_{min}}}{\frac{\Delta x}{t_{max}}} = \frac{t_{max}}{t_{min}}$$



$$t_{max} = \frac{T}{۶} + \frac{T}{۲} + \frac{T}{۸} = \frac{۳۸T}{۴۸}$$



$$t_{min} = \frac{T}{۶} - \frac{T}{۸} = \frac{۲T}{۴۸} = \frac{T}{۲۴}$$

$$\frac{t_{max}}{t_{min}} = \frac{\frac{۳۸T}{۴۸}}{\frac{T}{۲۴}} = \frac{۳۸}{۲} = ۱۹$$

(حرکت هماهنگ ساده)

.....

۳۴- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۱۵۵)

می‌دانیم اختلاف حداکثر و حداقل طول فنر، همان طول پاره‌خط نوسان است، بنابراین داریم:

$$L = ۳۰ - ۲۰ = ۱۰cm \Rightarrow A = \frac{L}{۲} = ۵cm = ۰/۰۵m$$

از طرفی انرژی مکانیکی نوسانگر از رابطهٔ $E = \frac{۱}{۲}kA^۲$ به دست می‌آید که k ثابت فنر می‌باشد.

$$E = \frac{۱}{۲}kA^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۲۰۰ \times (\frac{۵}{۱۰۰})^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۲۰۰ \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴}$$

$$= ۲۵ \times ۱۰^{-۲} J = ۰/۲۵ J$$

طبق قانون پایستگی انرژی $E = K + U$، انرژی جنبشی را محاسبه می‌کنیم:

$$E = K + U \Rightarrow ۰/۲۵ = K + ۰/۰۵ \Rightarrow K = ۰/۲۰ J$$

در نهایت به کمک رابطهٔ $K = \frac{۱}{۲}mv^۲$، تندی وزنه را به دست می‌آوریم. داریم:

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow ۰/۲ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times v^۲ \Rightarrow v^۲ = ۲ \Rightarrow v = \sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

(انرژی در حرکت هماهنگ ساده)

.....

۳۵- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۱۶۲)

برای جلو افتادن ساعت باید عملی انجام دهیم که تعداد نوسان‌های آن در یک زمان مشخص بیشتر شود، بنابراین باید دورهٔ حرکت آن کوچک‌تر شود (به عبارت دیگر باید بسامد نوسانات افزایش یابد.) در این صورت طبق رابطهٔ $T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ باید L کوچک‌تر یا g بزرگ‌تر بشود که با کاهش دمای محیط، طول نخ آونگ کاهش می‌یابد.

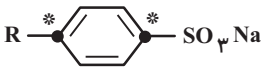
(آونگ ساده)

.....

شبیه‌سازی از کتاب پرتکرار شیمی ۳

۳۶- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۳)

در یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول زیر می‌توان ۲ اتم کربن مشخص کرد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. (مورد اول درست)



یک پاک‌کننده غیرصابونی می‌تواند در زنجیر هیدروکربنی خود دارای پیوند $C = C$ باشد. پس واژه حداکثر اشتباه بوده و باید حداقل ذکر شود. (مورد دوم نادرست)

پاک‌کننده غیرصابونی در آب سخت واکنش نمی‌دهد (مورد سوم نادرست)

بخش ناقطبی غیرصابونی که شامل زنجیر R و حلقه هیدروکربنی است ۴ اتم هیدروژن بیشتر از زنجیر آلکیل دارد. (مورد چهارم نادرست)

(پاک‌کنندهٔ غیرصابونی)

.....

۳۷- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۳۵)

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. سوانت آرنیوس اولین نظریه اسید و بازها را ارائه نداد بلکه اولین نظریه‌ای که مبنای علمی داشت را ارائه کرد.

ب) نادرست. در منابع علمی بجای $H_۳O^+(aq)$ از $H^+(aq)$ استفاده می‌شود.

پ) نادرست. علاوه بر فلزات، مغز مداد که از جنس گرافیت (دگرشکل کربن) بوده و یک نافلز است، رسانای الکترونی می‌باشد.

ت) درست. زیرا مولکول‌های مادهٔ الکترولیت به‌طور کامل در آب به یون تبدیل شده‌اند و هیچ مولکول یونیده نشده‌ای مشاهده نمی‌شود.

ث) نادرست. اسیدها و بازها براساس میزان یونشی که در آب دارند به دو دستهٔ ضعیف و قوی تقسیم می‌شوند.

(اسید و باز)

.....

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۸- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۴۳)

$$\text{مولاریته} = \frac{۱/۲\text{g } CH_۳COOH}{۱\text{L محلول}} \times \frac{۱\text{mol } CH_۳COOH}{۶۰\text{g } CH_۳COOH}$$

مولاریته اولیه اسید:

$$= ۲\times۱۰^{-۲}\ \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\xrightarrow{\text{in } ۲۵^\circ C} [H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = ۳/۶\times۱۰^{۷} \Rightarrow [H^+]\times\frac{[H^+]}{۳/۶\times۱۰^{۷}} = ۱۰^{-۱۴}$$

$$\Rightarrow [H^+]^۲ = ۳۶\times۱۰^{-۸} \Rightarrow [H^+] = ۶\times۱۰^{-۴}\ \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

درصد یونش $\alpha\% = \frac{[H^+]}{[CH_۳COOH]_۰}\times۱۰۰ = \frac{۶\times۱۰^{-۴}}{۲\times۱۰^{-۲}}$

$$\times۱۰۰ = ۳\%$$

$$K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \xrightarrow{\text{تقریب}} K_a \simeq M\alpha^۲$$

$$= ۲\times۱۰^{-۲}\times(۳\times۱۰^{-۲})^۲ = ۱/۸\times۱۰^{-۵}$$

(درجه یونش و ثابت یونش اسید)

.....

۳۹- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۵۴ و ۷۰)

عبارت اول، دوم درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: درجهٔ یونش HX نصف درجهٔ یونش HY است.

$$HX: [H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+] = \frac{۱۰}{۸۰}\alpha$$

$$HY: [H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+] = \frac{۱۰}{۱۶۰}\alpha$$

عبارت دوم: چون مقدار یون هیدرونیم در هر دو محلول برابر است غلظت آنیون‌های دو محلول نیز یکسان است.

عبارت سوم:

$$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$$

$$\frac{۱}{۸}-x \quad x \quad x$$

$$HY \rightleftharpoons H^+ + Y^-$$

$$\frac{۱}{۱۶}-x \quad x \quad x$$

با توجه به معادلهٔ تفکیک دو اسید مجموع شمار گونه‌ها متفاوت است.

عبارت چهارم: چون HY اسید قوی‌تری بوده میزان K_a آن از HX بیشتر است.

عبارت پنجم: چون غلظت یون هیدرونیم برابر است، در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول هر دو ظرف یکسان است. ولی در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد نمی‌شود چون مقدار مول اولیه اسید با یکدیگر برابر نیست.

(درجه یونش و رسانایی الکتریکی و ثابت تعادل)

.....

۴۰- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۷۸)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از آنجا که پتاسیم هیدروکسید باز قوی است و به‌طور کامل تفکیک می‌شود، بنابراین با توجه به معادلهٔ تفکیک آن غلظت یون هیدروکسید با غلظت پتاسیم هیدروکسید برابر خواهد بود:

$$KOH(aq) \rightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$[OH^-] = [KOH] = \frac{۰/۰۲\text{mol}}{۰/۱\text{L}} = ۰/۲\ \text{mol.L}^{-۱}$$

گزینهٔ «۲»:

$$[H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۰/۲} = ۵\times۱۰^{-۱۴}\ \text{mol.L}^{-۱}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log ۵\times۱۰^{-۱۴} = ۱۳/۳$$

گزینهٔ «۳»: با توجه به واکنش:

$$KOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow KCl(aq) + H_۲O(l)$$

$$?\,\text{mL HCl} = ۰/۱\text{L KOH}\times\frac{۰/۲\text{mol KOH}}{۱\text{L KOH}}\times\frac{۱\text{mol HCl}}{۱\text{mol KOH}}$$

$$\times\frac{۱\text{L HCl}}{۰/۵\text{mol HCl}}\times\frac{۱۰۰۰\text{mL HCl}}{۱\text{L HCl}} = ۴۰\text{mL KCl}$$

گزینهٔ «۴»:

$$?\,\text{mol KOH} = ۲/۸\text{g KOH}\times\frac{۱\text{mol KOH}}{۵۶\text{g KOH}}$$ (اضافه شده)

$$= ۰/۰۵\text{mol KOH}$$

مول KOH در محلول جدید $= ۰/۰۲\text{mol} + ۰/۰۵\text{mol}$

$$= ۰/۰۷\text{mol}$$

محلول جدید $[OH^-] = [KOH] = \frac{۰/۰۷\text{mol}}{۰/۱\text{L}} = ۰/۷\ \text{mol.L}^{-۱}$

$$\frac{[OH^-]_۲}{[OH^-]_۱} = \frac{۰/۷}{۰/۲} = ۳/۵$$

(خصلت اسیدی- PH)

.....

۴۱- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۹۵)

مطابق شکل Zn آند و Ag کاتد است زیرا الکترون‌ها از طریق سیم از آند به کاتد جابه‌جا می‌شوند.

$$Zn(s) + ۲Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

با توجه به واکنش، به ازای مبادله ۲ مول الکترون مقدار ۶۵ گرم از جرم تیغه Zn کاسته شده و مقدار $۲\times۱۰۸=۲۱۶$ گرم به جرم تیغه Ag افزوده می‌شود. تغییر جرم دو تیغه $۲۱۶-۶۵=۱۵۱$ گرم می‌باشد.

$$۲۰/۳۲-(۱۰/۸+۶/۵)=۳/۰۲g$$

$$?mole=۳/۰۲g\times\frac{۲mole}{۱۵۱g}=۰/۰۴mole^-$$

در سلول‌های گالوانی جهت انتقال کاتیون‌ها از طریق دیواره متخلخل از ظرف آندی به سمت ظرف کاتدی می‌باشد.

(سلول گالوانی)

.....

۴۲- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۱۰)

گزینهٔ (۱): درست- قدرت کاهندگی Sn از Cr کمتر است در نتیجه واکنش رخ نمی‌دهد پس می‌توان محلولی از کروم (III) کلرید را در ظرفی از جنس Sn نگهداری کرد.

$Sn+CrCl_۳\rightarrow$ انجام‌پذیر نیست

گزینهٔ (۲): درست- هرچه E° یک عنصر بیشتر باشد قدرت اکسندگی کاتیون آن نیز بیشتر است

گزینهٔ (۳): نادرست- بین این دو عنصر عدد اتمی Mn کمتر از Cu می‌باشد و Mn آند سلول را می‌سازد.

گزینهٔ (۳): E° منگنز از E° مس کمتر است در نتیجه Mn قطب منفی و آند سلول گالوانی می‌باشد.

گزینهٔ (۴): درست- در سلول گالوانی طلا و کروم، نیم‌سلول آندی مربوط به Cr می‌باشد در نتیجه ابتدا $[Cr^{۳+}]$ در آند افزایش یافته پس از مدتی از طریق دیوارهٔ متخلخل کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند در نتیجه با گذشت زمان $[Cr^{۳+}]$ افزایش می‌یابد.

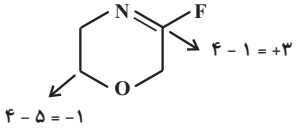
(اکسندگی و کاهندگی)

.....

۴۳- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۱۸ و ۱۲۹)

موارد اول و سوم و چهارم به درستی بیان شده‌اند:

مورد اول: درست



$۳-(-۱)=۴$

مورد دوم: نادرست

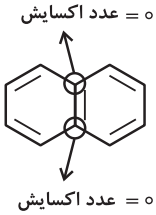
$$NH_۴NO_۳ : NH_۴^+ \quad NO_۳^-$$

$$x+۴(+۱)=+۱ \quad y+۳(-۲)=-۱$$

$$\Rightarrow x=-۳ \quad \Rightarrow y=+۵$$

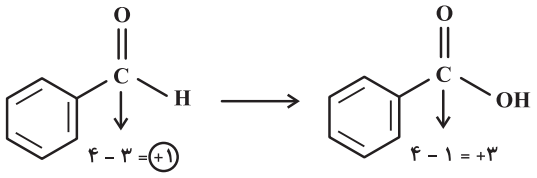
میانگین عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در آمونیوم نیترات برابر با ۱+ است ولی در آمونیوم نیترات اتم نیتروژنی با عدد اکسایش ۱+ وجود ندارد.

مورد سوم: درست



$\frac{۲}{۱۰}\times۱۰۰=\%۲۰=$ درصد اتم‌های کربن که عدد اکسایش صفر دارند

مورد چهارم: درست



(تعیین عدد اکسایش)

.....

۴۴- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۱۳۷)

ابتدا باید حجم مولی گازها را در شرایط سوال محاسبه کنیم:

$$\underbrace{\frac{P_۱V_۱}{T_۱}}_{STP}=\underbrace{\frac{P_۲V_۲}{T_۲}}_{\text{شرایط سوال}}\Rightarrow\frac{۱\times۲۲/۴}{۲۷۳}=\frac{۲\times V_۲}{۲۷۳+۳۹}$$

$$\Rightarrow V_۲=۱۲/۸\frac{L}{mol}$$

در معادله برقکافت منیزیم کلرید ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$MgCl_۲(l)\rightarrow Mg(l)+Cl_۲(g)$$

$$?\,L\,Cl_۲=۹/۰۳\times۱۰^{۲۴}e^-\times\frac{۱mole^-}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-}\times\frac{۱mol\,Cl_۲}{۲mole^-}$$

$$\times\frac{۱۲/۸L\,Cl_۲}{۱mol\,Cl_۲}=۹۶L\,Cl_۲$$

(برقکافت)

.....

۴۵- گزینهٔ «۴» (مشابه سؤال ۸۴)

می‌دانیم که قدرت کاهندگی آهن از مس بیشتر و از روی کمتر است؛ در نتیجه تنها Zn می‌تواند با $FeSO_۴$ واکنش دهد. از اطلاعات سوال در می‌یابیم که پس از پایان واکنش غلظت $Fe^{۲+}$ به نصف رسیده است؛ این مطلب به این معنا است که تمام جرم Zn موجود در آلیاژ وارد واکنش شده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

Fe^{2+} مول اولیهٔ : $0/6L \times \frac{2mol}{L} = 1/2mol$

Fe^{2+} مول ثانویه : $0/6L \times \frac{1}{2}\frac{2mol}{L} = 0/6mol$

$\Rightarrow$ مقدار مول مصرفی Fe^{2+} : $1/2 - 0/6 = 0/6mol$

$$Zn(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Fe(s)$$

$$?gFe : 0/6mol\,Fe^{2+} \times \frac{1mol\,Fe}{1mol\,Fe^{2+}} \times \frac{56g\,Fe}{1mol\,Fe}$$

$$= 33/6gFe$$

$$?gZn : 0/6mol\,Fe^{2+} \times \frac{1mol\,Zn}{1mol\,Fe^{2+}} \times \frac{65g\,Zn}{1mol\,Zn}$$

$$= 39gZn$$

در نتیجه در تیغهٔ اولیه $39g$ فلز روی و $41g$ فلز مس وجود داشته است.

جرم Zn مصرفی $-$ جرم Fe رسوب کرده $+$ جرم اولیهٔ تیغه : جرم نهایی تیغه

$$= 80 + 33/6 - 39 = 74/6g$$

درصد جرمی Cu در تیغهٔ نهایی $= \frac{41}{74/6} \times 100 \simeq \%55$

(ترکیبی کاهندگی و استوکیومتری)

.....

شبیه‌سازی از کتاب پرتکرار ریاضی ۳

۴۶- گزینهٔ «۲» (مشابه سؤال ۴۱)

به تبدیلات زیر توجه کنید:

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{تقسیم بر ۲}]{\text{طول نقاط}} y = f(2x)$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به راست}} y = f(2(x-1)) = f(2x-2)$$

$$\xrightarrow[\text{به محور طول‌ها}]{\text{قرینه نسبت}} y = -f(2x-2)$$

بنابراین ضابطهٔ تابع نهایی به‌صورت زیر است:

$$g(x) = -\frac{1}{8}(2x-2)^3 - \frac{1}{4}m(2x-2)^2 - n(2x-2) + k$$

$$= -(x-1)^3 - m(x-1)^2 - n(2x-2) + k$$

$$= -x^3 + (3-m)x^2 + (2m-2n-3)x + 2n - m + k + 1$$

چون نمودار رسم شده نمودار تابع $y = -x^3$ است، پس:

$$3 - m = 0 \Rightarrow m = 3$$

$$2m - 2n - 3 = 0 \xrightarrow{m=3} n = \frac{3}{2}$$

$$2n - m + k + 1 = 0 \xrightarrow{m=3,\ n=\frac{3}{2}} k = -1$$

پس $mnk = -\frac{9}{2}$ است.

(تبدیل نمودار توابع)

.....

۴۷- گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۶۴)

ابتدا ضابطهٔ تابع $f(x)$ را به صورت مربع کامل می‌نویسیم:

$$f(x) = x^2 + 8x + 6 = x^2 + 8x + 16 - 10 = (x+4)^2 - 10 \;;\; x \le -4$$

برای به دست آوردن ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ ، در ضابطهٔ $f(x)$ ، پس از تنها کردن x ، جای x و y را عوض می‌کنیم:

$$y = (x+4)^2 - 10 \Rightarrow y + 10 = (x+4)^2 \Rightarrow \sqrt{y+10} = |x+4|$$

$$\xrightarrow{x \le -4} \sqrt{y+10} = -x - 4 \Rightarrow x = -\sqrt{y+10} - 4 \Rightarrow y = -\sqrt{x+10} - 4$$

و هم‌چنین توجه داشته باشید که :

$$D_{f^{-1}(x)} = R_f = [-10, +\infty)$$

(تابع وارون)

.....

۴۸- گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال ۱۳)

ابتدا ریشه‌های صورت و مخرج عبارت زیر رادیکال را حساب می‌کنیم:

$$f(x) - f(2x-1) = 0 \Rightarrow f(x) = f(2x-1) \Rightarrow x = 2x - 1 \Rightarrow x = 1$$

$$f(x^2) - f(3x) = 0 \Rightarrow f(x^2) = f(3x) \Rightarrow x^2 = 3x \Rightarrow x = 0, 3$$

و برای تعیین علامت این عبارت‌ها داریم:

$$f(x) - f(2x-1) > 0 \Rightarrow f(x) > f(2x-1) \Rightarrow x < 2x - 1 \Rightarrow x > 1$$

$$f(x^2) - f(3x) > 0 \Rightarrow f(x^2) > f(3x) \Rightarrow x^2 < 3x \Rightarrow 0 < x < 3$$

همچنین این چهار عبارت باید در دامنه تابع تعریف شده باشد .

بنابراین جدول تعیین علامت عبارت زیر رادیکال به‌صورت زیر است.

x	-2		0		1		3	
$f(x)$	▨	$-$		$-$	0	$+$		$+$
$f(x^2)$	▨	$-$	0	$+$		$+$	0	$-$
$\frac{f(x)}{f(x^2)}$	▨	$+$		$-$	0	$+$		$-$
			ت.ن				ت.ن	

پس داریم:

$$\frac{f(x) - f(2x-1)}{f(x^2) - f(3x)} \ge 0 \Rightarrow -2 \le x < 0 \;\text{ یا }\; 1 \le x < 3$$

$$2x - 1 \ge -2 \rightarrow 2x \ge -1 \rightarrow x \ge -\frac{1}{2}$$

$$3x \ge -2 \rightarrow x \ge -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow D_g = [-\frac{1}{2}, 0) \cup [1, 3)$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پس اعداد صحیحی که در دامنهٔ تابع قرار دارند عبارت‌انداز: $۲,۱$

(توابع صعودی و توابع نزولی)

.....

۴۹- گزینهٔ «۱» (مشابه سؤال۷۵)

لازم است که ابتدا ضابطه تابع را ساده کنیم:

$$f(x)=\sin^۲ ax(۱-\sin^۲ ax)=\sin^۲ ax\cos^۲ ax$$

$$=\frac{۱}{۴}(۴\sin^۲ ax\cos^۲ ax)=\frac{۱}{۴}(\sin^۲ ۲ax)=\frac{۱}{۴}(\frac{۱-\cos ۴ax}{۲})$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{۱}{۸}(۱-\cos ۴ax)$$

دورهٔ تناوب f از رابطهٔ $T=\frac{۲\pi}{۴|a|}=\frac{\pi}{۲|a|}$ به‌دست می‌آید.

$$\Rightarrow \frac{\pi}{۲|a|}=\frac{\pi}{۸}\Rightarrow |a|=۴$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{۱}{۸}(۱-\cos ۱۶x)$$

$$\Rightarrow f(\frac{\pi}{۱۲})=\frac{۱}{۸}(۱-\cos\frac{۴\pi}{۳})=\frac{۱}{۸}(۱+\cos\frac{\pi}{۳})=\frac{۱}{۸}(\frac{۳}{۲})=\frac{۳}{۱۶}$$

(دورهٔ تناوب)

.....

۵۰- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال۷۷)

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=a-\frac{b}{۲}\sin(۲cx+\frac{\pi}{۲})\Rightarrow f(x)=a-\frac{b}{۲}\cos(۲cx)$$

با مقایسه نمودارهای دو تابع f و $y=\cos x$ ، می‌بینیم که $-b>۰$ یا $b<۰$ است، اما c می‌تواند هر علامتی داشته‌باشد. حال داریم:

$$\begin{cases} y_{max}=a-\frac{b}{۲}=۳ \\ y_{min}=a+\frac{b}{۲}=-۱ \end{cases}\Rightarrow a=۱, b=-۴$$

از طرفی $\frac{۳}{۲}$ برابر دوره تناوب، برابر $\frac{۴\pi}{۳}$ است، پس $T=\frac{۸\pi}{۹}$ است و داریم:

$$T=\frac{۲\pi}{۲|c|}=\frac{۸\pi}{۹}\Rightarrow |c|=\frac{۹}{۸}$$

$$\Rightarrow a|c|+\frac{b}{۲}=\frac{۹}{۸}-۲=-\frac{۷}{۸}$$

(دورهٔ تناوب)

.....

۵۱- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال۱۱۵)

از تغییر متغیر $\frac{۱}{\sin x\cos x}=A$ استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow A^۲+۲A-۴=۰\Rightarrow A=-۱\pm\sqrt{۵}$$

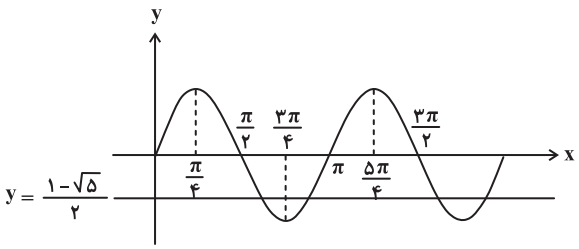
پس داریم:

$$A=\frac{۲}{\sin ۲x}=-۱\pm\sqrt{۵}\Rightarrow \sin ۲x=\frac{۱\pm\sqrt{۵}}{۲}$$

که حالت $\sin ۲x=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$ امکان‌پذیر نیست.

$$\Rightarrow \sin ۲x=\frac{۱-\sqrt{۵}}{۲}$$

نمودار تابع $y=\sin ۲x$ مطابق شکل زیر است:



مطابق شکل، خط $y=\frac{۱-\sqrt{۵}}{۲}$ نمودار تابع $y=\sin ۲x$ را در بازهٔ $(۰\ ,\ \frac{۳\pi}{۲})$ در ۲ نقطه قطع می‌کند.

(معادلات مثلثاتی)

.....

۵۲- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال۱۳۳)

بهتر است هر چهار ضابطه را برای g در نظر بگیریم و برای تابع $f+g$ حد موردنظر را حساب کنیم:

گزینهٔ «۱»:

$$\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(f+g)(x)}=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{x(x-۳)+(x-۳)(x-۶)}$$

$$=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(x-۳)(۲x-۶)}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty$$

گزینهٔ «۲»:

$$\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(f+g)(x)}=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{x(x-۳)+(x-۳)^۲}$$

$$=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(x-۳)(۲x-۳)}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty$$

گزینهٔ «۳»:

$$\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(f+g)(x)}=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{x(x-۳)+(x-۳)(x-۷)}$$

$$=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(x-۳)(۲x-۷)}=\frac{۱}{۰^-}=-\infty$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گزینهٔ «۴»:

$$\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(f+g)(x)}=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{x(x-۳)+(x-۳)(x-۱)}$$

$$=\lim_{x\to ۳^+}\frac{۱}{(x-۳)(۲x-۱)}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty$$

(حد بی‌نهایت)

.....

۵۳- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۴۱)

ضابطه تابع f را $f(x)=mx+h$ و در نتیجه ضابطه تابع g را $g(x)=-\frac{۱}{m}x+h'$ در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$f^{-۱}(x)=\frac{۱}{m}x-\frac{h}{m}\ ,\ g^{-۱}(x)=-mx+mh'$$

و حال این ضابطه‌ها را در عبارت داده شده جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{f(x)-g(x)}{f^{-۱}(x)+g^{-۱}(x)}=\lim_{x\to+\infty}\frac{mx+h-(-\frac{۱}{m}x+h')}{\frac{۱}{m}x-\frac{h}{m}-mx+mh'}$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{(m+\frac{۱}{m})x}{(\frac{۱}{m}-m)x}=\frac{m+\frac{۱}{m}}{\frac{۱}{m}-m}=\frac{m^۲+۱}{۱-m^۲}=-\frac{۵}{۳}$$

$$\Rightarrow ۲m^۲=۸\Rightarrow m=\pm ۲$$

(حد در بی‌نهایت)

.....

۵۴- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۵۹)

نکته:

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(x_۰+ah)-f(x_۰+bh)}{ch}=\frac{a-b}{c}f'(x_۰)$$

بنابراین داریم:

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(-۱+h)-f(-۱-۲h)}{۲h}=\frac{۱-(-۲)}{۲}f'(-۱)$$

$$=\frac{۳}{۲}f'(-۱)=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow f'(-۱)=-\frac{۱}{۳}$$

شیب خط مماس بر نمودار تابع f در نقطهٔ $(-۱,۲)$ برابر $-\frac{۱}{۳}$ است، پس معادلهٔ خط مماس $y=-\frac{۱}{۳}x+\frac{۵}{۳}$ است. طبق نمودار صورت سؤال، محل برخورد این خط با محور xها، بزرگ‌ترین صفر تابع f است که برابر با ۵ خواهد بود:

$$-\frac{۱}{۳}x_۰+\frac{۵}{۳}=۰\Rightarrow x_۰=۵$$

(آشنایی با مفهوم مشتق)

.....

۵۵- گزینهٔ «۳» (مشابه سؤال ۱۶۴)

مختصات نقطه $(۲,۳)$ در معادله خط هم صدق می‌کند و داریم:

$$۲a+۶-۴=۰\Rightarrow a=-۱$$

پس شیب خط مماس یا همان $f'(۲)$ برابر $\frac{۱}{۲}$ به دست می‌آید.

حال حد مبهم داده شده را به دو روش می‌توانیم حساب کنیم:

روش اول: هوپیتال

$$\lim_{x\to ۲}\frac{۳f^۲(x)+(۱-۳f(۲))f(x)-f(۲)}{۲x^۲-۳x-۲}=\lim_{x\to ۲}\frac{۶f'(x)f(x)+(۱-۳f(۲))f'(x)}{۴x-۳}$$

$$\xrightarrow[f'(۲)=\frac{۱}{۲}]{f(۲)=۳}L=\frac{۶(\frac{۱}{۲})(۳)+(-۸)(\frac{۱}{۲})}{۵}=۱$$

روش دوم:

$$\lim_{x\to ۲}\frac{۳f^۲(x)+(۱-۳f(۲))f(x)-f(۲)}{۲x^۲-۳x-۲}=\lim_{x\to ۲}\frac{(۳f(x)+۱)(f(x)-۳)}{(۲x+۱)(x-۲)}$$

$$=۲\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)-f(۲)}{x-۲}=۲f'(۲)=۱$$

(آشنایی با مفهوم مشتق)

.....

Telegram: @konkur_in