پاسخنامه حلی‌سنج ۲

۲۰ مرداد ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم ـ رشته تجربی

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۱۵	۵۱	۶۵	۲۲ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۵ دقیقه

نام درس	طراحان (حروف الفبا)
زیست	حسن محمد نشتایی، حمید حاجیان
فیزیک	محمدجواد حیدری، پوریا دیارکجوری، امیرحسن محمدپور
شیمی	حسن ایزدی، مسعود خوش‌طینت، محمدرضا زهره‌وند، سیدصمد صفوی
ریاضی	علیرضا رفیعی، کیان کریمی خراسانی

@hellisanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی
تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه‌حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه درس زیست شناسی

۱- گزینهٔ ۳

گزینهٔ ۱: نادرست.

نورون‌های حسی و نورون‌های حرکتی، امکان تشکیل همایه، خارج از دستگاه عصبی مرکزی را دارند. نورون‌های حسی، ناقل عصبی مهارکننده ترشح نمی‌کنند. به جز نورون‌های حرکتی موجود در بخش پیکری، بقیهٔ نورون‌های حرکتی، ممکن است ناقل عصبی مهارکننده ترشح کنند اما همهٔ نورون‌های حرکتی، به لحاظ ظاهری، چند دندریت متصل به جسم یاخته‌ای (دندریت‌ها) دارند و در دندریت های خود پیام عصبی تولید میکنند.

گزینهٔ ۲: نادرست.

هیچ نورونی درون بخش مرکزی دستگاه عصبی، با دندریت نورون حسی سیناپس تشکیل نمی‌دهد.

گزینهٔ ۳: درست.

برخی از نورون‌های خودمختار با یاخته‌های ترشحی درون‌ریز یا برون‌ریز همایه تشکیل می‌دهند و امکان ترشح ناقل عصبی مهارکننده را هم دارند.

گزینهٔ ۴: نادرست.

مادهٔ سفید درون دستگاه عصبی مرکزی، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است. از این رو، همایه‌های درون بخش مرکزی دستگاه عصبی، تنها درون بخش خاکستری آن تشکیل می‌شود. پس هر نورونی که درون دستگاه عصبی مرکزی در همایه شرکت می‌کند، این کار را درون بخش خاکستری انجام می‌دهد.

۲- گزینهٔ ۴

گزینهٔ ۱: نادرست.

این گزینه در مورد اپی‌فیز است که در انسان، بالاتر از تالاموس‌ها قرار ندارد.

گزینهٔ ۲: نادرست.

این گزینه در مورد پیاز بویایی است که در مغز انسان، به ساختاری از دستگاه لیمبیک که در کنار اسبک مغز قرار دارد متصل می‌شود.

گزینهٔ ۳: نادرست.

این گزینه در مورد بصل‌النخاع است که بصل‌النخاع با تنظیم انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه، در خط اول دفاعی بدن نقش دارد.

گزینهٔ ۴: درست.

این گزینه برجستگی‌های چهارگانه از مغز میانی را توصیف کرده است که در انسان در جلوی مخچه قرار گرفته است و در نتیجه نسبت به مخچه، در سطح شکمی‌تری قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳- گزینهٔ ۲

گزینهٔ ۱: نادرست.

عقبی‌ترین دریچه در قلب، دریچهٔ سه‌لختی است. در زمان انقباض دهلیزی، دریچهٔ سه‌لختی باز است و فشار درون دهلیزها افزایش می‌یابد.

گزینهٔ ۲: درست.

دریچه‌های سینی، طناب ارتجاعی ندارند که در زمان باز بودنشان که همزمان با بسته بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی است، خون درون دهلیزها انباشته می‌شود.

گزینهٔ ۳: نادرست.

کوچکترین دریچهٔ قلب، دریچهٔ سینی سرخرگ ششی است. این دریچه در همهٔ طول چرخهٔ قلبی، بجز انقباض بطنی بسته است اما جریان خون ورودی به قلب هیچگاه متوقف نمی‌شود.

گزینهٔ ۴: نادرست.

دریچه‌های دهلیزی-بطنی به سمت پایین باز می‌شوند و همزمان با انقباض بطنی بسته می‌شوند. در پایان انقباض بطنی، به دلیل خروج خون زیادی از بطن، فشار درون آن‌ها کاهش می‌یابد.

۴- گزینهٔ ۲

گزینهٔ ۱: نادرست.

تنها نورون‌هایی از بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی که برای تنظیم انقباض به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رسند، نورون‌های پیکری هستند.

گزینهٔ ۲: درست.

انقباض در ناحیهٔ حلق و یک سوم ابتدای مری، فقط غیرارادی است، در حالیکه رشته‌های عصبی حامل این پیام‌ها به بخش پیکری تعلق دارند.

گزینهٔ ۳: نادرست.

بخش پیکری نقشی در تنظیم ترشح از سلول‌های ترشحی در هیچ بخشی از بدن ندارد. این برهمکنش بین بخش خودمختار و شبکه‌های یاخته‌های عصبی در دیوارهٔ مری انجام می‌شود.

گزینهٔ ۴: نادرست.

ماهیچهٔ دوسر بازو دارای رگ‌های خونی است که در لایهٔ میانی دیوارهٔ خود، ماهیچهٔ صاف دارند و یکی از راه‌های تنظیم انقباض آن‌ها توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵- گزینهٔ ۴

سؤال دربارهٔ سرخرگ‌های کوچک است.

گزارهٔ الف: نادرست.

تنظیم موضعی، بدون نیاز به دخالت دستگاه عصبی انجام می‌شود.

گزارهٔ ب: نادرست.

تعریف انعکاس در کتاب درسی، محدود به تنظیم غیرارادی انقباض ماهیچه‌ها است و تنظیم ترشح غده‌ها را دربرنمی‌گیرد.

گزارهٔ پ: نادرست.

ماهیچه‌های صاف موجود در دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک، با هدف تنظیم میزان جریان خون انقباض خود را تغییر می‌دهند و تغییر انقباض در آن‌ها نقشی در جلوراندن خون درونشان ندارد.

گزارهٔ ت: نادرست.

هیچ یک از رگ‌های خروجی از بطن‌ها، سرخرگ کوچک نیست.

۶- گزینهٔ ۴

گزینهٔ ۱: نادرست.

این گزینهٔ دربارهٔ دریچهٔ سه‌لختی است. دریچهٔ سه‌لختی به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای در بطن راست متصل است. بطن چپ قطورترین دیواره را دارد.

گزینهٔ ۲ نادرست.

اولین رگ خروجی از آئورت، یکی از سرخرگ‌های اکلیلی است. هر سرخرگ اکلیلی، نسبت به سومین رگ خروجی از آئورت که بر روی قوس آئورت قرار دارد و وظیفهٔ خونرسانی به بخشی از سر و گردن و دست راست را برعهده دارد، قطر کمتری دارد.

گزینهٔ ۳: نادرست.

سیاهرگ اکلیلی از بقیهٔ رگ‌های ورودی به قلب قطر کمتری دارد که به نیمهٔ راست قلب هم وارد می‌شود.

گزینهٔ ۴: درست.

بر اساس شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۴ پایهٔ دهم درست است. بخش پایین‌روی آئورت، از پشت انشعاب چپ سرخرگ ششی عبور می‌کند و همزمان با پایین رفتن، به سمت راست بدن، تمایل دارد.

۷- گزینهٔ ۳

گزینهٔ ۱: نادرست.

همچین نورونی در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، وجود ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ ۲: نادرست.

این گزینه، نورون‌های حرکتی موجود در این مسیر انعکاسی را توصیف می‌کند که جسم یاخته‌ای آن‌ها درون بخش خاکستری نخاع قرار دارد.

گزینهٔ ۳: درست.

این گزینه، در مورد نورون‌های رابط و حرکتی دخیل در این فرایند انعکاسی است که با هدف تحریک یا مهار، اختلاف پتانسیل غشایشان تغییر می‌کند.

گزینهٔ ۴: نادرست.

بخش اول این گزینه، دربارهٔ نورون حرکتی متصل به ماهیچهٔ سه سر بازو و نورون رابطی که با این نورون حرکتی همایه تشکیل می‌دهد صدق می‌کند اما این نورون رابط، در خارج از نخاع، همایه تشکیل نمی‌دهد.

۸- گزینهٔ ۳

گزارهٔ الف: درست.

مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ و سامانهٔ لیمبیک تأثیر می‌گذارند. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز

است که نتیجهٔ آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است. سامانهٔ لیمبیک هم جزئی از مخ نیست.

گزارهٔ ب: نادرست.

بخش‌هایی از قشر مخ که درون چین‌خوردگی‌ها قرار دارند توسط همهٔ پردهٔ های مننژ پوشیده نمی‌شوند.

گزارهٔ پ: نادرست.

بخش‌هایی از قشر مخ که درون چین‌خوردگی‌ها قرار دارند و بخش‌های خاکستری رنگ درون مادهٔ سفید مخ، مصداق‌هایی از درستی این گزاره هستند.

گزارهٔ ت: نادرست.

کتاب درسی، برای بخش حرکتی قشر مخ، به جز ارسال پیام به ماهیچه‌ها، ارسال پیام به غده‌ها را هم بیان کرده است.

۹- گزینهٔ ۲

گزینهٔ ۱: درست.

بخش‌هایی از نوار قلبی که موجی در آن مشاهده نمی‌شود، ارسال پیام در رشته‌های شبکهٔ هادی هم وجود ندارد.

گزینهٔ ۲: نادرست.

در هر دو نقطّ ۲ و ۳، جریان الکتریکی به گره دوم رسیده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ ۳: درست.

در نقطهٔ ۱، انتقال جریان الکتریکی را در رشته‌های شبکهٔ هادی دهلیزی و در نقطهٔ ۳، انتقال جریان الکتریکی را در رشته‌های شبکهٔ هادی بطنی داریم.

گزینهٔ ۴: درست.

در نقطهٔ ۱ هنوز انقباض دهلیزی شروع نشده است ولی در نقطهٔ ۴ همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی در بطن‌ها در حال انقباض هستند.

۱۰- گزینهٔ ۱

گزارهٔ الف: نادرست.

هر دو سرخرگ اصلی کرونری، به بخش جلویی و پشتی قلب انشعاب می‌فرستند.

گزارهٔ ب: درست.

قطورترین بخش سیاهرگ کرونری اصلی، ناحیه‌ای است که وارد حفرهٔ دهلیز راست می‌شود که تنها از نمای پشتی قلب قابل مشاهده است.

گزارهٔ پ: نادرست.

سرخرگ کرونری اصلی راست دیرتر انشعاب می‌زند که قطر کمتری نسبت به سرخرگ کرونری اصلی چپ دارد.

گزارهٔ ت: نادرست.

این سرخرگ، منشعب از سرخرگ کرونری چپ است.

۱۱- گزینهٔ ۴

صورت سوال در مورد هسته و میتوکندری در نورون‌ها و یاخته‌های پشتیبان است.

گزینهٔ ۱: نادرست.

این گزینه در مورد یاخته‌های پشتیبان کاربرد ندارد.

گزینهٔ ۲: نادرست.

این گزینه در مورد یاخته‌های پشتیبان کاربرد ندارد.

گزینهٔ ۳: نادرست.

این گزینه در مورد دنابسپارازهایی که در میتوکندری فعالیت می‌کنند کاربرد ندارد.

گزینهٔ ۴: درست.

هسته و میتوکندری در نورون‌ها و در یاخته‌های پشتیبان، بدون نیاز به کمک ریزکیسه‌ها، پروتئین‌هایی که در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم‌شان ساخته شده است را دریافت می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲- گزینهٔ ۲

صورت سؤال دربارهٔ هیدر است.

گزینهٔ ۱: نادرست.

دست‌کم پنج نوع یاخته در دیوارهٔ بدن هیدر قابل تشخیص است: سلول‌های پوشش‌دهندهٔ در لایهٔ خارجی، سلول‌های تاژک‌دار و سلول‌های بدون تاژک در لایهٔ داخلی و سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای در هر دو لایه.

گزینهٔ ۲: درست.

متن کتاب درسی این مورد را تصریح کرده است.

گزینهٔ ۳: نادرست.

هرگروه موجود در ساختار عصبی آن، مجموعه ای از جسم یاخته های عصبی است.

گزینهٔ ۴: نادرست.

هیدر طناب عصبی ندارد.

۱۳- گزینهٔ ۱

رگ شمارهٔ ۱، یک سیاهرگ کوچک و رگ شمارهٔ ۲ یک سرخرگ کوچک را نشان می‌دهد.

گزینهٔ ۱: درست.

در تنظیم موضعی سرخرگ های کوچک بدون نیاز به پیام عصبی تحت تاثیر کربن دی اکسید انقباض خود را میتوانند تغییر دهند.

گزینهٔ ۲: نادرست.

بندارههای مویرگی جزو دیوارهٔ هیچ رگی نیستند.

گزینهٔ ۳: نادرست.

امکان تغییر انقباض با هدف تنظیم جریان خون ورودی به بافت، درمورد یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک و بندارههای مویرگی کاربرد دارد.

گزینهٔ ۴: نادرست.

در این تصویر، تنها یاختهٔ ماهیچه‌ای صاف می‌بینیم و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، سارکومر ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴- گزینهٔ ۲

گزارهٔ الف: نادرست.

اگر این بخش از غشای نورون، در ناحیهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل قرار داشته باشد، نسبت به پتاسیم نفوذپذیری بیشتری دارد.

گزارهٔ ب: درست.

اگر این بخش از غشای نورون، در ناحیهٔ بالاروی پتانسیل عمل قرار داشته باشد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در آن هنوز باز نشده‌اند.

گزارهٔ پ: درست.

کانال های نشتی پتاسیم، پتاسیم ها را در جهت شیب غلظت از یاخته خارج میکند.

گزارهٔ ت: درست.

پمپ سدیم-پتاسیم که یون‌های سدیم را با صرف انرژی زیستی از غشا عبور می‌دهد، همواره فعال است.

۱۵- گزینهٔ ۳

گزارهٔ الف: نادرست.

اگر بازگشت مواد نشت کرده به جریان خون به همان میزان افزایش داشته باشد، منجر به ایجاد خیز نمی‌شود.

گزارهٔ ب: نادرست.

ممکن است عامل خیز، به صورت نامتقارن، فقط باعث افزایش نشت مواد به خارج از مویرگ شده باشد و سرعت بازگشت مواد ثابت مانده باشد.

گزارهٔ پ: درست.

تعریف و دلیل نهایی ایجاد ادم، انباشت مواد نشت کرده از مویرگ‌ها درون بافت است.

گزارهٔ ت: نادرست.

ممکن است فشار خون، فشار تراوشی و میزان نشت مواد از مویرگ‌ها افزایش پیدا کند اما به دلیل افزایش هم‌تراز بازگشت مواد به جریان خون، خیز یا ادم رخ ندهد. مثلاً در هنگام ورزش این اتفاق می‌افتد.

۱۶- گزینه ۴

در تمام مراحل همانندسازی پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌شود (ایجاد پیوند بین قند و فسفات). توجه کنید که آنزیم دنابسپاراز روی رشته‌ی الگو حرکت می‌کند و پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد تا رابطه مکملی را بررسی کند. پس آنزیم دنابسپاراز می‌تواند روی رشته دنا در دو جهت حرکت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در همه مراحل رونویسی، بخشی از مولکول رنا تولید می‌شود اما تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها در مرحله آغاز رونویسی انجام نمی‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های هیستون از دنا، قبل از شروع همانندسازی انجام می‌گیرد و جزو مراحل همانندسازی محسوب نمی‌شود.

۳) در همه مراحل رونویسی دو رشته دنا از هم باز می‌شوند اما جدا شدن رنا از رشته‌ی الگو در مرحله آغاز رونویسی دیده نمی‌شود.

۱۷- گزینه ۴

یاخته‌های یوکاریوتی دارای چرخه‌ی یاخته‌ای هستند. در یک یاخته یوکاریوتی تنها آنزیم‌هایی از جنس رنا می‌توانند در هسته ساخته شوند. رناها از نوکلئوتید تشکیل شده‌اند و همان‌طور که می‌دانید پیوند فسفودی‌استر درون ساختار نوکلئوتید دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌هایی مانند دنابسپاراز در فرایند ویرایش همانندسازی دخالت دارند و پیوند فسفودی‌استر را می‌شکنند. همان‌طور که می‌دانید آنزیم دنابسپاراز در اندامک‌هایی مانند هسته، میتوکندری و پلاست فعالیت دارند و در میتوکندری و پلاست مستقل از چرخه‌ی یاخته‌ای عمل می‌کنند. یعنی لزوماً در مرحله‌ی S چرخه‌ی یاخته‌ای فعال نیستند.

۲) تشکیل پیوندی بین آمینواسیدها توسط آنزیم رنای رناتنی و همراه با تولید مولکول آب انجام می‌گیرد؛ اما این فرایند درون هسته امکان‌پذیر نیست.هسته مرکز فرماندهی سلول است.

۳) آنزیم هلیکاز می‌تواند با شکستن پیوندهای هیدروژنی باعث جدا شدن دو رشته مولکول دنا از یکدیگر شود اما فعالیت بسپارازی ندارد.

۱۸- گزینه ۱

فقط مورد الف درست است. اطلاعات وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی می‌تواند در دناهای هسته، راکیزه و سبزدیسه ذخیره شود. در پروکاریوت‌ها هم ممکن است علاوه‌بر دنای اصلی، پلازمید وجود داشته باشد

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) در همه مولکول‌های دنا، هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی دارند که از آن‌ها رونویسی انجام می‌گیرد.

ب) رنای رناتنی یکی از آنزیم‌هایی است برای فرایند پروتئین‌سازی و درنتیجه تنظیم بیان بسیاری از ژن‌ها اهمیت دارد؛ این آنزیم از واحدهای نوکلئوتیدی تشکیل شده است و آمینواسید ندارد.

ج) جفت شدن بازهای مکمل در ساختمان دنا باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن ثابت بماند؛ چون یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دوحلقه‌ای قرار می‌گیرد. با توجه به این مطلب، فاصله بین قندهای روبه‌روی هم در پله‌های مختلف مولکول دنا، یکسان است.

د) باز آلی آدنین می‌تواند با بازهای تیمین و یوراسیل پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹- گزینه ۴

مولکول‌های آب و CO_2 پیش‌ماده‌های آنزیم انیدرازکربنیک هستند و هر دو معدنی می‌باشند. توجه داشته باشید که رشته‌ی پلی‌پپتیدی به دنبال سنتز آب‌دهی و تولید آب ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیش‌ماده‌ی آمیلاز نشاسته است. نشاسته مولکول بسیار بزرگی است که نمی‌تواند در روده جذب شود.

۲) پمپ سدیم- پتاسیم خاصیت آنزیمی دارد و ATP را به ADP تبدیل می‌کند. توجه داشته باشید که نه ADP و نه فسفات آزاد در ساخت رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۳) فراورده‌ی آنزیم پپسین مولکول‌هایی با چند آمینواسید است و در واقع چندین گروه R دارد نه یک گروه R .

۲۰- گزینه ۳

هنگام رونویسی، ابتدا پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها در نوکلئوتید شکسته شده و سپس این نوکلئوتید با داشتنِ یک فسفات با برقراری پیوند اشتراکی (فسفودی استر) به نوکلئوتیدی دیگر متصل می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) باز شدن پیچ و تاب دنا قبل از فرایند رونویسی باید انجام شود نه در هنگام رونویسی.

گزینه ۲) ساختار حباب مانند در مرحله‌ی آغاز رونویسی ایجاد می‌شود درحالی که بسته‌شدن دو رشته‌ی دنا در مرحله‌ی طویل‌شدن دیده می‌شود.

گزینه ۴) در مرحله آغاز رونویسی به منظور شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی توسط رنابسپاراز، باید ATP مصرف شود.

۲۱- گزینه ۳

متن مورد نظر دارای دو غلط علمی است. اولا در ساختار آمینواسیدها یک گروه آمین وجود دارد نه آمید! ثانیاً آمینواسیدها حداقل دارای پنج هیدروژن در ساختار خود هستند. توجه داشته باشید که علاوه بر هیدروژن‌های موجود در ساختار عمومی آمینواسیدها، گروه R هم حداقل یک هیدروژن در ساختار خود خواهد داشت.

۲۲- گزینه ۴

در فرایند رونویسی، دو رشته‌ی مولکول دنا به کمک رنابسپاراز از هم جدا می‌شوند و هر زمان رونویسی از بخشی از رشته‌ی الگو انجام شد، مجددا این رشته با تشکیل پیوند هیدروژنی به رشته‌ی مکمل خود (رشته‌ی رمزگذار) متصل می‌شود. اما در فرایند همانندسازی، دو رشته‌ی دنای اولیه از هم باز می‌شوند و در مقابل هر کدام یک رشته‌ی جدید قرار می‌گیرد. در این حالت دو رشته‌ی اولیه دیگر به یکدیگر متصل نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رشته‌ی تازه‌ساخت در فرایند رونویسی (رنا) پس از تولید از رشته‌ی الگوی خود جدا می‌شود اما در فرایند همانندسازی رشته‌ی تازه‌ساخت با رشته‌ی الگوی خود، یک دنای جدید را تشکیل می‌دهد و از آن جدا نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) در فرایند رونویسی رنابسپاراز و در فرایند همانندسازی دنابسپاراز مسئول تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر است. هر دوی این آنزیم‌ها در شکسته شدن پیوندهای اشتراکی بین فسفات‌های نوکلئوتیدهای آزاد دخالت دارند. علاوه بر آن، آنزیم رنابسپاراز می‌تواند پیوندهای هیدروژنی را نیز بشکند.

۳) منظور از بخش‌یا بخش‌های بازشده دنا در رونویسی و همانندسازی همان حباب است. همان‌طور که می‌دانید در فرایند رونویسی ابعاد حباب با گذر زمان تغییری نمی‌کند و ثابت است اما ابعاد حباب همانندسازی با گذر زمان افزایش می‌یابد.

۲۳- گزینه ۲

با توجه به وضعیت نوارهای موجود در شکل، می‌توان گفت مولکول‌های موجود در نوار «۱» نسبت به مولکول‌های موجود در نوار «۲» چگالی کمتری دارند. اگر یک باکتری دارای بیش از یک دنا در ساختار خود باشد، در واقع به طور حتم پلازمید داشته و چون پلازمیدها مولکول‌های کوچکتری از دنای اصلی هستند، پس به دنبال سانتریفیوژ با سرعت کمتری حرکت کرده و نوار بالاتری تشکیل می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک در پلازمید وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول‌های دئوکسی‌ریبوز از ریبوز سبک‌تر هستند و نوار بالاتری را در لوله سانتریفیوژ تشکیل می‌دهند.

۳) دقت کنید که همه‌ی مولکول‌هایی که چگالی یکسانی دارند با هم در یک نوار مشترک قرار می‌گیرند. در واقع حتی ممکن است دو مولکول با جنس‌های مختلف تصادفاً چگالی یکسانی داشته باشند و در یک نوار قرار بگیرند. مثلاً فرضاً اگر یک نوع کربوهیدرات و یک نوع پروتئین چگالی برابری داشته باشند به دنبال سانتریفیوژ در یک نوار قرار گرفته در حالی که تنوع عناصر آن‌ها با هم یکی نیست.

۴) از دقیقه ۴۰ به بعد در آزمایش مزلسون و استال، تنها دو نوار در لوله‌ی آزمایش تشکیل می‌شود. یک نوار در میانه لوله که مربوط به دناهایی با چگالی متوسط است و یک نوار در بالای لوله که مربوط به دناهای سبک می‌باشد. اما توجه داشته باشید که از دقیقه ۶۰، قطر نوار موجود در بالای لوله باید از نوار میانی بیشتر باشد چون تعداد مولکول‌های دنای سبک با گذر زمان افزایش پیدا می‌کند، در حالی که در این شکل قطر دو نوار با یکدیگر برابر است.

۲۴- گزینه ۳

در هر حباب همانندسازی، چهار آنزیم دنابسپاراز و تعدادی آنزیم دیگر وجود دارند که به کمک یکدیگر موجب تشکیل رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی جدید می‌شوند. اما در هر حباب تنها دو آنزیم هلیکاز وجود دارد که پیوندهای کم‌انرژی هیدروژنی را می‌شکنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر حباب چهار آنزیم دنابسپاراز در فرایند ویرایش موجب شکسته‌شدن پیوندهای فسفودی‌استر می‌شوند. همچنین هم هلیکازها (به دلیل صرف ATP) و هم دنابسپارازها (به دلیل جدا کردن گروه‌های فسفات از نوکلئوتید سه‌فسفاته) توانایی ایجاد گروه فسفات را دارند.

۲و ۴) در حباب، آنزیمی برای جدا کردن هیستون از دنا و در واقع بازشدن پیچ‌و تاب وجود ندارد و در واقع این آنزیم‌ها قبل از تشکیل حباب فعالیت خود را انجام داده‌اند. در هر حباب دو هلیکاز وجود دارد که موجب ایجاد دوراهی همانندسازی (ساختارهای Yمانند) و همچنین بازشدن مارپیچ دنا می‌شود. همان‌طور که می‌دانید این آنزیم به منظور شکستن پیوندهای هیدروژنی به مصرف ATP می‌پردازد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵- گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند. منظور صورت سوال آنزیم‌ها هستند.

الف) همه‌ی آنزیم‌ها پروتئینی نیستند و در نتیجه ساختار اول تا چهارم برای آن‌ها تعریف نمی‌شود. آنزیم rRNA نوعی آنزیم غیرپروتئینی است.

ب) آنزیم‌های موجود در کیسه‌ی بیضه مردان در دمای ۳۴ درجه بهترین عملکرد را دارند. همه‌ی آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهند.

ج) برخی از مولکول‌های سمی به عنوان پیش‌ماده‌ی آنزیم‌ها عمل می‌کنند. مثلاً آنزیمی در کبد وجود دارد که آمونیاک (که نوعی ماده بسیار سمی است) را با کربن‌دی‌اکسید ترکیب می‌کند. در این حالت چون آمونیاک پیش‌ماده‌ی آنزیم است، اتصال آن به جایگاه فعال موجب کاهش سرعت عمل آنزیم نمی‌شود.

د) آنزیم‌ها ممکن است در داخل یاخته‌ی سازنده‌ی خود، در غشا و یا بیرون از سلول فعالیت نمایند. اما توجه کنید برخی از آنزیم‌ها ممکن است از سلول خود خارج شده و درون سلول دیگری به انجام فعالیت‌های خود بپردازند. مثلاً آنزیم القاکننده‌ی مرگ برنامه‌ریزی‌شده در لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی تولید شده و پس از ترشح وارد یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی شده و عمل خود را انجام می‌دهند.

۲۶- گزینه ۱

فقط موارد ب و ج درست هستند.

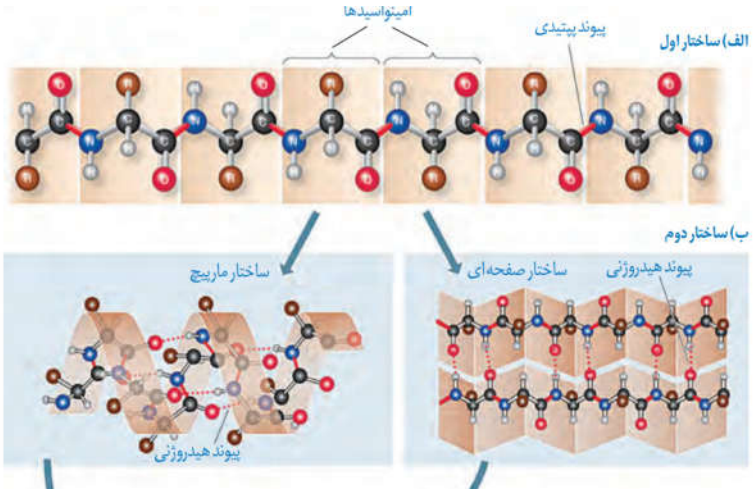
بررسی همه موارد:

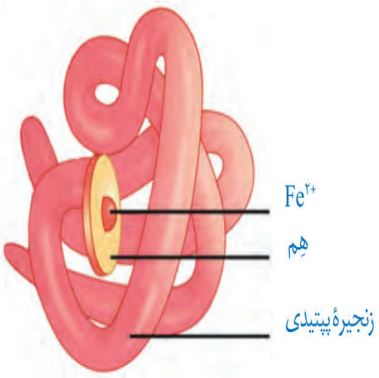
الف) با توجه به شکل زیر؛ در ساختار اول پروتئین‌ها، لزوماً همه‌ی گروه‌های R در یک راستا قرار ندارند.

ب) در ساختار دوم مارپیچ، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج رشته قرار می‌گیرند.

ج) در ساختار صفحه‌ای، هیدروژن‌هایی که به کربن و نیتروژن متصل شده‌اند، می‌توانند هم‌راستا باشند یا نباشند.

د) در ساختار نهایی میوگلوبین، گروه هم که بخش غیر آلی دقیقاً به انتهای رشته‌ی پلی‌پپتیدی متصل نشده است و از سر رشته فاصله دارد.





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷- گزینه ۱

در آزمایش‌های ایوری، مشخص شد که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند، پس نقشی در پوشینه‌دار شدن باکتری‌های فاقد پوشینه، ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گریفیت از ساختار دنا و وجود ژن‌ها اطلاعی نداشت.

۳) نظریه چارگاف بیان می‌کند که تعداد بازهای آدنین با تیمین و تعداد بازهای گوانین با سیتوزین برابر است و در واقع نسبت صحیح باید به صورت $\frac{A+G}{C+T} = ۱$ باشد.

۴) واتسون و کریک صرفا در مورد ساختار دنا توضیح دادند اما نحوه همانندسازی و عملکرد آنزیم هلیکاز و.... توسط دانشمندان بعدی مشخص شد.

۲۸- گزینه ۲

موارد الف و د درست است.

الف و د) با توجه به اینکه تنها تفاوت هسته‌ای سلول‌های پسر و دختر در کروموزوم‌های جنسی است می‌توان‌گفت چون کروموزوم‌های جنسی دختر X است و نسبت به کروموزوم Y پسر طول بیشتری دارد و در نتیجه نقاط آغاز همانندسازی بیشتری هم خواهد داشت.

ب و ج) تعداد نقاط آغاز همانندسازی در مراحل مورولا و بلاستولا از تعداد نقاط آغاز همانندسازی در مرحله‌ی تشکیل اندام‌ها بیشتر است.

۲۹- گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اگر در نوکلئیک‌اسیدی دو نوع پیوند (اشتراکی و هیدروژنی) دیده شود، آن مولکول می‌تواند دنا یا رنا باشد. بنابراین قند این مولکول ممکن است ریبوز یا دئوکسی ریبوز باشد.

ب) اگر هر مولکول فسفات در نوکلئیک‌اسید دو پیوند تشکیل دهد یعنی هیچ فسفات آزادی در مولکول وجود ندارد و در واقع مولکول، حلقوی است. همان‌طور که می‌دانید مولکول دنا یا رنا می‌تواند حلقوی باشد.

ج) اگر باز آلی از حلقه‌ی پنج‌ضلعی خود به قند متصل شود، قطعاً نوعی پورین است و اگر نوعی نوکلئیک‌اسید تنها در ساخار خود باز پورین داشته باشد، قطعاً آن مولکول رنا است. اما توجه کنید با توجه به فرض گزینه همه بازهای موجود در این رنا از نوع پورینی هستند و در نتیجه این رنا نمی‌تواند یوراسیل داشته باشد که نوعی پیریمیدینی است.

د) در هر نوکلئوتید به صورت طبیعی دو پیوند اشتراکی بین قند و فسفات و همچنین قند و باز آلی وجود دارد و تنها جایی که قند ۵ کربنه می‌تواند در آن پیوند اشتراکی اضافه‌تری بدهد، گروه‌های هیدروکسیل آزاد است. اگر در نوعی نوکلئیک‌اسید همه‌ی قندها سه پیوند اشتراکی تشکیل دهند

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یعنی گروه هیدروکسیل آزادی باقی نمانده و مولکول موردنظر قطعاً حلقوی است. در هر حال مولکول حلقوی چه رنا باشد و چه دنا، لزوماً در مجاورت رناتن تولید نمی‌شود. مثلاً در هسته رناتن وجود ندارد و در نتیجه تولید رنا و دنا نیز در مجاورت این ساختار نبوده است.

۳۰- گزینه ۴

اگر دنای سالم در محیط رادیواکتیو (با نوکلئوتیدهای سبک‌تر) یک نسل همانندسازی حفاظتی کند، یک مولکول دنای سالم (سنگین) و یک مولکول دنای رادیواکتیو (سبک) تشکیل می‌شود. به دنبال سانتریفیوژ این دناها، دو نوار در بخش بالایی و پایینی لوله آزمایش تشکیل خواهد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به دنبال دو نسل همانندسازی حفاظتی، در نهایت سه مولکول دنای رادیواکتیو و یک مولکول دنای سالم خواهیم داشت.

۲) به دنبال یک نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در نهایت دو مولکول دنا خواهیم داشت که هر کدام یک رشته‌ی رادیواکتیو و یک رشته‌ی سالم دارند. (توجه داشته باشید که نیمی از رشته‌های هر مولکول سالم است نه نیمی از هر رشته)

۳) به دنبال دو نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در نهایت دو مولکول کاملا رادیواکتیو و دو مولکول با رشته‌های سالم و رادیواکتیو خواهیم داشت. پس یک نوار در بخش وسط و یک نوار در بخش بالای لوله تشکیل خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه درس فیزیک

۳۱- گزینه ۲ (استاد دیارکجوری)

P_0 = فشار در سطح آزاد جیوه

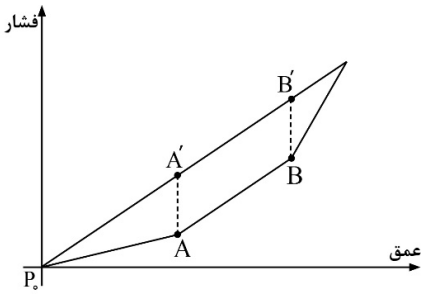
$$P_0 = ۰/۸(P_0 + P_{\text{مایع}}) = ۰/۸(P_0 + ۱۵)$$

$$P_0 = ۰/۸P_0 + ۱۲ \Rightarrow ۰/۲P_0 = ۱۲ \Rightarrow P_0 = ۶۰\text{cmHg}$$

۳۲- گزینه ۴ (استاد دیارکجوری)

بهترین روش برای مقایسه فشار نقاط A و B نسبت به قبل، رسم نمودار فشار- عمق برای ظرف در دوحالت قبل وبعد از هم‌زدن است.

چون شیب نمودار، برابر ρgاست بنابراین در حالت هم‌نخورده سه پاره‌خط داریم که شیب آن‌ها به ترتیب زیاد می‌شود و در حالت هم‌خورده یک خط راست داریم. (فشار انتهای ظرف برابر $\frac{mg}{A}$ و در هرحالت یکسان است)

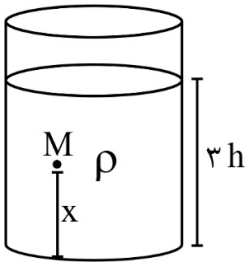


همانطور که از نمودار معلوم است، فشار هر دو نقطه A و B نسبت به قبل افزایش یافته است، اما مقایسه $\Delta P_{AA'}$ و $\Delta P_{BB'}$ وابسته به مقایسه شیب پاره‌خط AB و پاره خط $A'B'$ است و نمیتوان بین $\rho_۲$ و ρ مخلوط مقایسه دقیقی انجام داد.

۳۳- گزینه ۲ (استاد محمدپور)

حجم مایع دوم نصف حجم مایع اول است، بنابراین ارتفاع آن نیز نصف ارتفاع مایع اول است.

$$\rho = \frac{\rho_۱ v_۱ + ۲\rho_۱ \times \frac{۱}{۲} v_۱}{v_۱ + \frac{۱}{۲} v_۱} = \frac{۲\rho_۱ v_۱}{\frac{۳}{۲} v_۱} = \frac{۴}{۳}\rho_۱$$



$$P_M = P \Rightarrow P_0 + \rho g(۳h - x) = P_0 + ۲\rho_۱ gh$$

$$\frac{۴}{۳}(۳h - x) = ۲h \Rightarrow ۳h - x = ۱/۵h \Rightarrow x = ۱/۵h$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴- گزینه ۲ (استاد دیارکجوری)

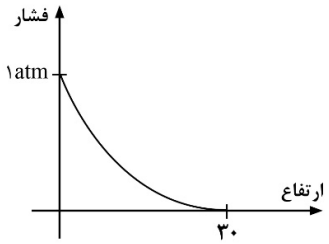
ارتفاع موثر لوله ۱ فقط طول عمودی آن است:

$$h_1 = ۶۰ \times \sin ۵۳ = ۴۸cm$$

$$P_. = ۴۸cmHg + ۱۶cmHg = ۶۴cmHg$$

$$P_۲ + ۵۲cmHg = ۶۴cmHg \Rightarrow P_۲ = ۶۴ - ۵۲ = ۱۲cmHg$$

۳۵- گزینه ۴ (استاد دیارکجوری)



نمودار فشار – ارتفاع برای جو، با توجه به این که چگالی هوا رفته‌رفته کاهش می‌یابد، شبیه شکل زیر است:

بنابراین وقتی نصف ۳۰ کیلومتر بالا برویم، کاهش فشار خیلی بیشتر از ٪۵۰ فشار کامل ($۱atm$) است.

۳۶- گزینه ۱ (استاد دیارکجوری)

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(۷۸ - ۶۰) \div ۳/۶}{۲۰} = \frac{۵}{۲۰} = ۰/۲۵ \frac{m}{s^۲}$$

۳۷- گزینه ۳ (استاد دیارکجوری)

$$۰ \to t_۱ \quad v_{av} < ۰ \,,\, a_{av} = \frac{v_{t_۱} - v_.}{t_۱} > ۰$$

$$t_۲ \to t_۳ \quad v_{av} > ۰ \,,\, a_{av} = \frac{v_{t_۳} - v_{t_۲}}{t_۳ - t_۲} < ۰$$

$$۰ \to t_۳ \quad v_{av} > ۰ \,,\, a_{av} = \frac{v_{t_۳} - v_.}{t_۳} > ۰$$

$$t_۱ \to t_۴ \quad v_{av} > ۰ \,,\, a_{av} = \frac{v_{t_۴} - v_{t_۱}}{t_۴ - t_۱} < ۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸- گزینه ۲ (استاد دیارکجوری)

تقاطع اول نمودار با محور زمان به کمک تشابه مثلث‌ها لحظه $t = ۴s$ بدست می‌آید. فقط کافیست لحظات تغییر جهت حرکت و لحظه آخر را بررسی کنیم:

$$۰ \to ۴ \Rightarrow \Delta x = -\frac{(۳+۴)۴}{۲} = -۱۴m \Rightarrow x_۴ = ۱ - ۱۴ = -۱۳m$$

$$۴ \to ۱۰ \Rightarrow \Delta x = \frac{۸ \times ۶}{۲} = ۲۴m \Rightarrow x_{۱۰} = -۱۳ + ۲۴ = +۱۱m$$

$$۱۰ \to ۱۲ \Rightarrow \Delta x = -\frac{۲ \times ۲}{۲} = -۲m \Rightarrow x_{۱۲} = +۱۱ - ۲ = +۹m$$

بیشترین فاصله ۱۳ متر است.

۳۹- گزینه ۳ (استاد دیارکجوری)

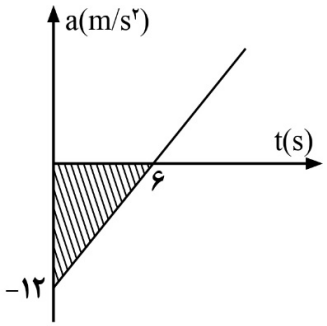
شتاب متحرک B صفر است.

$$a_{av_{A(۰\to۱۰)}} = a_{av_{B(۰\to۱۰)}} = ۰ \Rightarrow v_{۱۰_A} = v_{۰_A} = v_B$$

$$\left|v_{av_{A(۰\to۱۰)}}\right| = \left|v_{av_{B(۰\to۱۰)}}\right| \Rightarrow \frac{۶-(-۴)}{۱۰} = v_B \Rightarrow v_B = ۱\frac{m}{s} \Rightarrow v_{۰_A} = ۱\frac{m}{s}$$

$$a_{av_{A(۰\to۴)}} = \frac{v_{۴_A} - v_{۰_A}}{۴} = \frac{۰-۱}{۴} = -\frac{۱}{۴}\frac{m}{s^۲}$$

۴۰- گزینه ۳ (استاد حیدری)

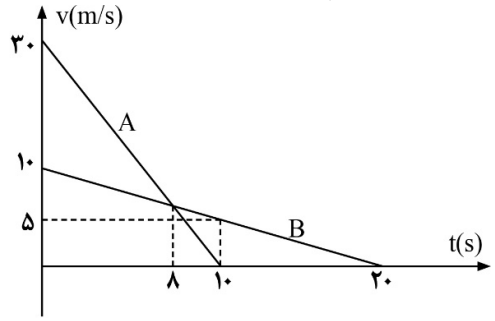


مساحت زیر نمودار شتاب-زمان نشان‌دهنده تغییر سرعت است.

$$S = \Delta v = -۳۶\frac{m}{s} \Rightarrow v_۶ - v_۰ = -۳۶ \Rightarrow ۸ - v_۰ = -۳۶ \Rightarrow v_۰ = ۴۴\frac{m}{s}$$

۴۱- گزینه ۴ (استاد حیدری)

ابتدا معادله سرعت-زمان دو متحرک را بدست می‌آوریم تا بتوانیم لحظه توقف متحرک A را محاسبه کنیم:



$$v_B = \frac{-۱}{۲}t + ۱۰ \xrightarrow{t=۸s} v_A = v_B = +۶\frac{m}{s} \Rightarrow a_A = \frac{۶-۳۰}{۸} = -۳\frac{m}{s^۲}$$

$$\text{لحظه توقف} \quad \Rightarrow v_A = -۳t + ۳۰ = ۰ \Rightarrow t = ۱۰s$$

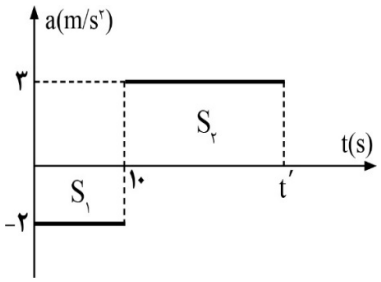
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اکنون جابه‌جایی دو خودرو را در ۱۰ ثانیه اول حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l}\Delta x_A = \frac{۳۰\times ۱۰}{۲} = ۱۵۰\text{m} \\ \Delta x_B = \frac{۱۰+۵}{۲}\times ۱۰ = ۷۵\text{m}\end{array}\right\} \Rightarrow \text{فاصله} = ۷۵\text{m}$$

۴۲- گزینه ۲ (استاد محمدپور)

شرط تغییر جهت، صفرشدن سرعت است.

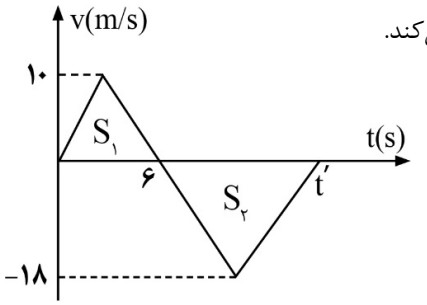


$$\Delta v = -s_۱ + s_۲ \Rightarrow v_{t'} - v_۰ = -۲۰ + ۳(t'-۱۰)$$

$$۰-(-۷) = -۲۰ + ۳(t'-۱۰) \Rightarrow t' = ۱۹\text{s}$$

۴۳- گزینه ۳ (استاد محمدپور)

متحرک در بازه ۶ تا t' خلاف جهت محور xها و در بازه ۰ تا ۶ ثانیه در جهت محور xها حرکت می‌کند.



$$\frac{s'_{av}}{s_{av}} = \frac{\frac{S_۲}{t'-۶}}{\frac{S_۱}{۶}} = \frac{\frac{۱۸}{۲}\frac{(t'-۶)}{(t'-۶)}}{\frac{۱۰\times ۶}{۲}} = \frac{۹}{۵} = ۱/۸$$

۴۴- گزینه ۴ (استاد محمدپور)

$$\left.\begin{array}{l}v_{\text{پ}} = \frac{d}{۲} \\ v_{\text{ش}} = \frac{d}{۱} \\ v_{\text{ش}} - v_{\text{پ}} = \frac{d}{\Delta t}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{d}{۱} - \frac{d}{۲} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۲\,\text{min}$$

۴۵- گزینه ۳ (استاد محمدپور)

اگر تندی دو اتومبیل را برابر v در نظر بگیریم، فاصله دو اتومبیل برابر ۱۰v است.

بنابراین طبق سرعت نسبی می‌توانیم بنویسیم:

$$\Rightarrow v_۲ + v = \frac{۱۰v}{۴} \Rightarrow v_۲ + v = ۲/۵ \Rightarrow v_۲ = ۱/۵v$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ – گزینه ۱ (استاد دیارکجوری)

۴۷ – گزینه ۴ (استاد دیارکجوری)

فشار از رابطه ی $\frac{mg}{A}$ حساب میشود. هر تکه از مقوا به‌نسبت مساحتی که بیشتر دارد، جرمش هم بیشتر است و این نسبت برای تمام تکه‌ها با هرشکلی درست است.

۴۸- گزینه ۲ (استاد دیارکجوری)

در ابتدا چون سطح مقطع ظرف از پایین به بالا کم می‌شود، سرعت افزایش ارتفاع زیاد می‌شود و سرعت افزایش فشار نیز بر حسب زمان افزایش می‌یابد. در ادامه سطح مقطع بزرگتر شده و سرعت افزایش ارتفاع و به دنبال آن سرعت افزایش فشار کاهش می‌یابد. (فشار بر حسب h همواره نمودار خطی دارد)

۴۹- گزینه ۴ (استاد حیدری)

با توجه به جرم‌ها، ابتدا نسبت ارتفاع‌ها را بدست آورده و برحسب سانتی‌مترجیوه بدست می‌آوریم:

$$m_A = \frac{۴}{۵} m_B \Rightarrow \rho_A A h_A = \frac{۴}{۵} \rho_B A h_B \Rightarrow ۶/۸ h_A = \frac{۴}{۵} \times ۳/۴ h_B \Rightarrow h_A = \frac{۲}{۵} h_B \quad (I)$$

$$\frac{۶/۸ h_A}{۱۳/۶} + \frac{۳/۴ h_B}{۱۳/۶} = ۹ cmHg \Rightarrow \frac{۱}{۲} h_A + \frac{۱}{۴} h_B = ۹ \quad (II)$$

$$I , II \Rightarrow h_B = ۲۰ cm$$

۵۰- گزینه ۱ (استاد محمدپور)

تغییر نیروی وارد بر سطح افقی برابر تغییر وزن است و با توجه به یکسان بودن سطح مقطع ظرف‌ها، برای اینکه تغییر فشار یکسان باشد باید تغییر وزن‌ها یکسان باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه درس شیمی

۵۱- گزینه ۳

$$BaCl_2 \text{ گرم } ۵۲ \times \frac{۶۰}{۱۰۰} \times \frac{۱mol\ BaCl_2}{۲۰۸g\ BaCl_2} \times \frac{۲mol\ NaCl}{۱mol\ BaCl_2} = ۰/۳\ mol\ NaCl$$

$$V = \frac{\text{جرم}}{\text{چگالی}} = \frac{۵۲}{۱/۰۴} = ۵۰ml \Leftarrow \text{حجم محلول } NaCl \text{ همان حجم محلول ابتدایی باریم کلرید است}$$

$$\frac{۰/۳ \times ۱۰^{۳}}{۵۰} = \frac{۳۰۰}{۵۰} = ۶\frac{mol}{L} \Leftarrow \frac{mol}{L} \Leftarrow \text{مولاریته } NaCl$$

۵۲- گزینه ۱

بررسی درستی گزینه ۱: باتوجه به «کاوش کنید» در صفحه ۸ و ۹ کتاب درسی می‌توان مشاهده کرد به ازای استفاده از مقادیر یکسانی از یون‌های منیزیم و کلسیم در آب، ارتفاع کف ایجاد شده در محلول حاوی یون منیزیم کمتر بوده و قدرت پاک‌کنندگی صابون کمتر است. چون در جرم یکسان تعداد مول $Mg^{۲+}$ بیشتر از $Ca^{۲+}$ خواهد بود.

بررسی نادرستی گزینه ۲: آب دریا و مناطق کویری که حاوی مقادیر چشمگیری از یون‌های $Mg^{۲+}$ و $Ca^{۲+}$ می‌باشند، به آب سخت معروف‌اند.

بررسی نادرستی گزینه ۳: قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریا می‌باشد. صابون در آب چشمه بیشتر کف می‌کند.

بررسی نادرستی گزینه ۴: با افزایش دما و قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد اما با افزایش غلظت یون‌های موجود در آب سخت، قدرت پاک‌کنندگی و ارتفاع کف کاهش می‌یابد.

۵۳- گزینه ۲

پاسخ تشریحی: موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

بررسی نادرستی مورد (الف): بخش آنیونی در صابون‌ها $(RCOO^-Na^+)$، $CO_3^{۲-}$ و در پاک‌کننده‌های غیرصابونی $SO_4^{۲-}$ می‌باشد. در نتیجه در صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی یکسان نیست.

بررسی نادرستی مورد (ج): پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های $Mg^{۲+}$ و $Ca^{۲+}$ موجود در آب‌های سخت واکنش نمی‌دهند، در نتیجه نیازی نیست برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی و جلوگیری از واکنش با یون‌های موجود در آب سخت، به آن‌ها نمک فسفات افزوده نشده است.

۵۴- گزینه ۱

ابتدا مقدار یون‌ها در آب چاه را محاسبه می‌کنیم:

$$۶۰۰ppm\ Mg^{۲+} = \frac{Xmg\ Mg^{۲+}}{۱۰۰۰L} \Rightarrow ۶۰۰g\ Mg^{۲+} \times \frac{۱mol}{۲۴mg\ Mg^{۲+}} = ۲۵mol\ Mg^{۲+}$$

$$۱۲۰۰ppm\ Ca^{۲+} = \frac{Xmg\ Ca^{۲+}}{۱۰۰۰\ L} \Rightarrow ۱۲۰۰g\ Ca^{۲+} \times \frac{۱mol}{۴۰g\ Ca^{۲+}} = ۳۰mol\ Ca^{۲+}$$

سپس مقدار صابون اتلاف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$۲RCOONa + Mg^{۲+} \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + ۲Na^+$$

$$۲RCOONa + Ca^{۲+} \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + ۲Na^+$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$۵۵\,mol\,Mg^{۲+},Ca^{۲+}\times\frac{۲\,mol\,(soap)}{۱\,mol}\times\frac{۳۰۶g}{۱\,mol\,(soap)}=۳۳۶۶۰g$$

$$\text{جرم صابون مصرف‌شده}=۲۰۰kg-۳۳/۶۶kg=۱۶۶/۳۴kg\Rightarrow\frac{۱۶۶/۳۴}{۲۰۰}\times۱۰۰\simeq۸۳\%$$

۵۵- گزینه ۳

بررسی نادرستی گزینه ۱: سدیم نیترید دارای فرمول $Na_۳N$ و لیتیم هیدروژن فسفات دارای فرمول $Li_۲HPO_۴$ است.

بررسی نادرستی گزینه ۲: قدرت پاک‌کنندگی صابون در چشمه نسبت به آب دریا بیشتر است.

بررسی درستی گزینه ۳: لکه‌های چربی به پارچه‌های پلی‌استری بهتر می‌چسبند و از این رو زدودن این لکه‌ها از روی پارچه‌های پلی‌استری سخت‌تر است.

بررسی نادرستی گزینه ۴: لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها برجای می‌ماند، نشان از تشکیل رسوب می باشد که این رسوب‌ها به‌دلیل واکنش صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت حاصل می‌شوند.

۵۶- گزینه ۱

$$C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶+۳H_۲O\rightarrow C_۳H_۸O_۳+۳C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲$$

$$۲C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲+۵۱O_۶\rightarrow ۳۶CO_۲+۳۴H_۲O$$

$$۷۰/۵g\,C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲\times\frac{۱mol\ C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲}{۲۸۲g\ C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲}\times\frac{۳۶\,mol\ CO_۲}{۲mol\ C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲}\times\frac{۲۲/۴L\ CO_۲}{۱mol\ \ CO_۲}=۱۰۰/۸L\ \ CO_۲$$

۵۷- گزینه ۲

موارد (الف) و (ب) نادرست هستند.

بررسی نادرستی مورد (الف): پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، افزون بر برهم کنش بین ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

بررسی نادرستی مورد (ب): هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها جزو پاک‌کننده‌های خورنده محسوب می شوند.

۵۸- گزینه ۲

$$۳۵۵۰ppm\ Na_۲SO_۴\times\frac{۱\ \text{درصد}}{۱۰^۴ppm}\times\frac{۲\times۲۳g\ Na^+}{۱۴۲g\ Na_۲SO_۴}=۰/۱۱۵\ Na^+\ \text{درصد جرمی}$$

۵۹- گزینه ۱

$$\text{حجم استخر}=۵۰m\times۲۰m\times۳m=۳۰۰۰m^۳=۳\times۱۰^۶L$$

$$\text{محلول}\ ۶۰Kg=\text{آب}\ ۳\times۱۰^۶L\times\frac{۱۰۰۰ml}{۱L}\times\frac{۱g\ \text{آب استخر}}{۱ml}\times\frac{۲g\ \ \text{حل‌شونده}}{۱۰^۶g\ \ \text{آب استخر}}\times\frac{۱۰۰g\ \text{محلول}}{۱۰g\ \ \text{حل‌شونده}}\times\frac{۱Kg}{۱۰^۳g\ \ \text{محلول}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- گزینه ۳

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

$$M_{NaOH} = \frac{0/2}{0/5} = 0/4 \frac{mol}{L}$$

$$M = \frac{10ad}{M_W} \longrightarrow 0/4 = \frac{10 \times a \times 1}{40} \xrightarrow{a=1/6\%} ppm = 1/6 \times 10^4$$

۶۱- گزینه ۲

عنصر M فلزی با بار مثبت ۲+ می‌باشد و عنصر X نافلزی با بار ۳- است.

موارد (ت)، (ج) و (چ) نمی‌توانند وجود داشته باشند.

۶۲- گزینه ۳

معادله موازنه شده به شکل زیر است:

$$2Na_3PO_4 + 3CaCl_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6NaCl$$

ابتدا غلظت اولیه یون Na^+ و غلظت اولیه Na_3PO_4 را محاسبه می‌کنیم:

$$M_{Na^+} = \frac{10ad}{M_W} = \frac{10 \times 17/25 \times 2}{23} = 15 \frac{mol}{L}$$

$$M_{Na_3PO_4} = 3M_{Na^+} \Rightarrow M_{Na_3PO_4} = 5 \frac{mol}{L}$$

سپس غلظت نهایی محلول را پس از اضافه‌کردن آب محاسبه می‌کنیم:

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

$$5 \times 2 = M_{\text{رقیق}} \times 10 \Rightarrow M_{\text{رقیق}} = 1 \frac{mol}{L}$$

در نهایت مقدار $CaCl_2$ را محاسبه می‌کنیم:

$$1L\ Na_3PO_4 \times \frac{1mol\ Na_3PO_4}{1L\ Na_3PO_4} \times \frac{3\ mol\ CaCl_2}{2mol\ Na_3PO_4} \times \frac{111g}{1mol\ CaCl_2} \times \frac{100\ g\ \text{محلول}}{50g\ CaCl_2} = 333\ g \quad CaCl_2 \text{ محلول}$$

۶۳- گزینه ۲

موارد (پ) و (ت) نادرست هستند.

علت نادرستی مورد (پ): اوره دارای گروه عاملی آمیدی است نه گروه عاملی آمین.

علت نادرستی مورد (ت): چون $Ca_3(PO_4)_2$ رسوب است و در آب حل می‌شود، پس:

$$\text{جاذبه‌ی یون ـ دوقطبی} < \frac{\text{قدرت پیوند یونی + هیدروژنی آب}}{2}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴- گزینه ۴

فقط عبارت (الف) درست است. پاک‌کننده‌ی غیرصابونی دارای ۹ جفت ناپیوندی در ساختار خود و پاک‌کننده‌ی صابونی دارای ۵ جفت ناپیوندی در ساختار خود است.

بررسی نادرستی مورد (ب): اگر مقداری صابون را به مخلوط ناپایدار آب و روغن اضافه کنیم، یک مخلوط کلوئید تشکیل می‌شود که پایدار و ناهمگن است.

بررسی نادرستی مورد (پ): ابعاد ذره‌های سازنده کلوئیدها، بزرگ‌تر از محلول‌ها و کوچک‌تر از سوسپانسیون‌ها می‌باشند.

بررسی نادرستی مورد (ت): پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر آلکیل حاوی ۲۳ اتم هیدروژن دارای فرمول $C_{11}H_{23}C_6H_4SO_3Na$ است که دارای جرم مولی ۳۳۴g است.

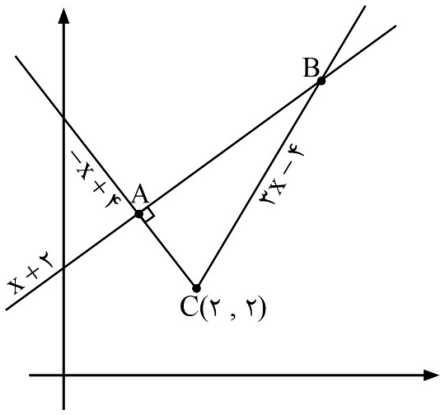
۶۵- گزینه ۳

بررسی نادرستی گزینه ۳: باتوجه به نمودار امید به زندگی درمی‌یابیم که در سال‌های اخیر افزایش شاخص امید به زندگی در نواحی کم برخوردار بیشتر بوده و این شاخص در این نواحی روند صعودی‌تری داشته است. (شیب نمودار در نواحی کم برخوردار بیشتر است). (نمودار صفحه ۳ کتاب)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه درس ریاضی

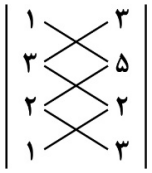
۶۶- گزینه ۲



اولا واضح است که $AB \perp BC$

$$A \to x+2=-x+4 \to x=1 \to (1,3)$$

$$B \to x+2=3x-4 \to x=3 \to (3,5)$$



$\to$ فرمول بند کفش $\to$ $s=\frac{1}{2}|5+6+6-9-10-2|=2$

۶۷- گزینه ۲

$$f\left(\frac{5x+|3x|}{4}\right)=\begin{cases} f(2x) & x\geq 0 \xrightarrow{\text{یعنی}} \\ f(\frac{x}{2}) & x<0 \xrightarrow{\text{یعنی}} \end{cases}$$

طول نقاط تقسیم بر ۲ در xهای مثبت

طول نقاط تقسیم بر ۲ در xهای منفی

۶۸- گزینه ۳

$$\xrightarrow{x=5} a-2(5)=0 \to a=10$$

$$\to f(x)=\sqrt{10-2x}+b$$

$$\to f(5)=1 \to b=1$$

$$f(x)=\sqrt{10-2x}+1$$

$$f(k)=k \to k=\sqrt{10-2k}+1$$

$$k=3 \to k^2=9$$

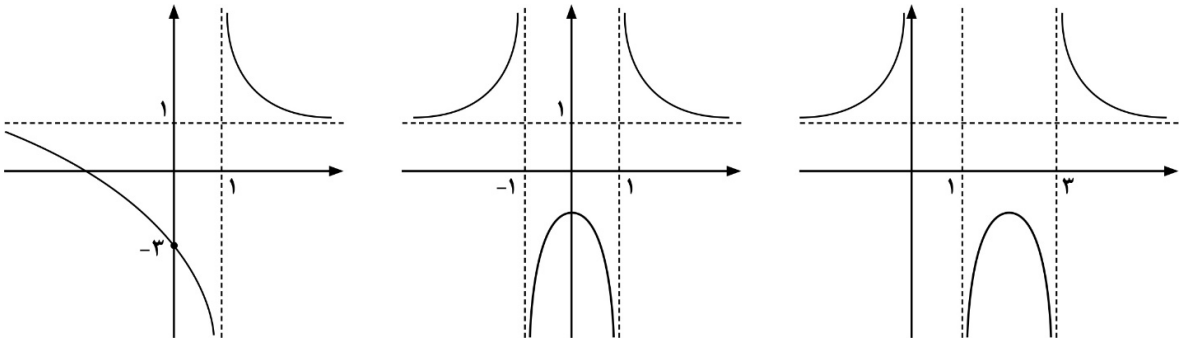
۶۹- گزینه ۴

$f(x)=-(x-2)^3-8 \longrightarrow$. نقطه $(2,-8)$ مرکز تابع نزولی است

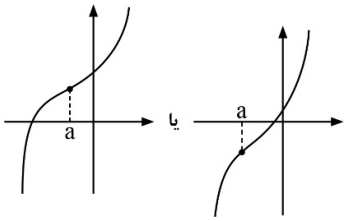
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰-گزینه ۲

$$\frac{x+3}{x-1} \xrightarrow{x\to|x|} \frac{|x|+3}{|x|-1} \xrightarrow{x\to x-1} \frac{|x-2|+3}{|x-2|-1}$$



۷۱- گزینه ۱



طول مرکز

عرض از مبداء ≥ 0 $\longrightarrow \begin{cases} a \geq 0 \\ f(0) = -a^4 + 10a^2 - 9 \to \begin{cases} a \in (-3,-1) \cup [1,3] \\ a > 0 \end{cases} \end{cases} \to 1 \leq a \leq 3$

صعودی

۷۲- گزینه ۳

به وضوح f باید درجه ۲ باشد که درجه fof برابر با ۴ شود. پس $f(x) = ax^2 + bx + c$ وچون $f(0) = 0$ است، پس:

$$f(x) = ax^2 + bx$$

$$f(x) = a(ax^2 + bx)^2 + b(ax^2 + bx) = a(a^2x^4 + 2abx^3 + b^2x^2) + b(ax^2 + bx)$$

$$= a^3x^4 + 2a^2bx^3 + (ab^2 + ab)x^2 + b^2x$$

$$8x^4 - 24x^3 + kx^2 + mx \longrightarrow \begin{cases} a = 2 & k = 12 \\ b = -3 & m = 9 \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳- گزینه ۴

$$\begin{cases} x-۳ & x \geq ۴ \\ -x+۵ & ۱<x<۴ \\ x+۵ & x \leq ۱ \end{cases}$$

تابع $۱<x<۴$ با ضابطه $-x+۵$ نزولی است $\rightarrow$

$x^۲-۵x=-x+۵ \longrightarrow x=-۱\ ,\ ۵ \xrightarrow{۱<x<۴}$ هیچ

۷۴- گزینه ۴

کل مراحل را برعکس انجام می دهیم.

$$\frac{۱۲x+۶}{x-۲} \xrightarrow{\times\frac{۱}{۳}} \frac{۴x+۲}{x-۲} \xrightarrow{x\to\frac{x}{۲}} \frac{۲x+۲}{\frac{x}{۲}-۲}=\frac{۴x+۴}{x-۴} \xrightarrow{-۲} \frac{۴x+۴}{x-۴}-۲=\frac{۲x+۱۲}{x-۴}$$

۷۵- گزینه ۲

$$y=۲-x \rightarrow f(\frac{-x}{۲}+۲)=۲-(\frac{-x}{۲}+۲)=۱ \rightarrow \frac{x}{۲}=۱ \rightarrow x=۲$$

$$y=۲x+۲ \rightarrow f(\frac{-x}{۲}+۲)=۲(\frac{-x}{۲}+۲)+۲=۱ \rightarrow -x+۶=۱ \rightarrow x=۵$$

۷۶-گزینه ۳

ابتدا توجه کنیدکه $Df=[۰,+\infty)$, $Dg=[-۱,+\infty)$ پس $D_{f\times g}=[۰,+\infty)$ اکنون می‌توان نوشت.

$$D_{(f\times g)of}=\{x\in D_f\ ,f(x)\in D_{f\times g}\}=\{x\geq ۰\ ,۹^{\sqrt{x}}-۳^{\sqrt{x}}-۷۳\geq -۱\}$$

$$۹^{\sqrt{x}}-۳^{\sqrt{x}}-۷۲\geq ۰ \rightarrow (۳^{\sqrt{x}}+۸)(۳^{\sqrt{x}}-۹)\geq ۰ \Rightarrow ۳^{\sqrt{x}}\geq ۳^۲ \rightarrow \sqrt{x}\geq ۲ \Rightarrow x\geq ۴$$

۷۷-گزینه ۲

ابتدا از روی توابع fog , g ضابطه‌ی تابع f را در می‌یابیم:

$$\sqrt[۳]{\frac{x-۱}{۲}}=t \rightarrow \frac{x-۱}{۲}=t^۳ \rightarrow x=۲t^۳+۱ \rightarrow f(t)=۲(۲t^۳+۱)^۳+۱ \rightarrow f(x)=۲(۲x^۳+۱)^۳+۱$$

اکنون از روی توابع hop , h ، ضابطه‌ی تابع p را می‌یابیم:

$$h(p(x))=p(x)+۴=x^۵+۲ \rightarrow p(x)=x^۵-۲$$

اکنون می‌توان فهمید: $p(f(-۱))=p(-۱)=-۳$

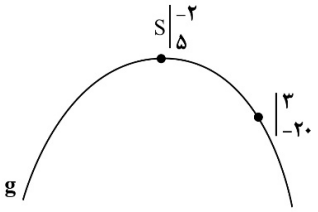
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸-گزینه ۱

ابتدا توجه کنید که بادامنه‌ی $x \geq ۱$ تابع f اکیداً صعودی است پس $R_f = [f(۱), +\infty)$ یعنی: $R_f = [۳, +\infty)$

اکنون باید با شرط دامنه‌ی $[۳, +\infty)$ برد تابع $g(x) = -x^۲ - ۴x + ۱$ را بیابیم.

طبق شکل مقابل برد تابع g در بازه‌ی مورد نظر $[-۲۰, ۵]$ است یعنی:



۷۹- گزینه ۴

ابتدا در یک جدول مقادیر x را از کوچک به بزرگ نوشته و y های نظیر را در زیرآنها می‌نویسیم. (توجه کنید که $۱-m^۲ < ۲ , ۳ < ۴+m^۴$)

x	$۱-m^۲$	↗	۲	↗	۳	↗	$۴+m^۴$
y	$-m^۲+۲$		$m^۲+۴$		۵		$m^۴-۱۱$

اکنون برای آن که تابع f اکیداً صعودی باشد باید بین نامعادلات زیر اشتراک بگیریم:

۱) $m^۲ + ۴ > -m^۲ + ۲ \rightarrow ۲m^۲ > -۲$ همواره برقرار است

۲) $۵ > m^۲ + ۴ \rightarrow -۱ < m < ۱$

۳) $m^۴ - ۱۱ > ۵ \rightarrow \begin{cases} m > ۲ \\ m < -۲ \end{cases}$

اشتراک موارد بالا تهی است.

۸۰-گزینه ۴

توجه کنید که به ازای $x > ۳$ خواهیم داشت $f(x) < ۵$ و به ازای $x < ۳$ خواهیم داشت $f(x) > ۵$ اکنون باید نامعادله $\frac{f(۲x+۱) - ۵}{x^۲ - ۴} \geq ۰$ را حل کنیم. (توجه کنید که $x = ۱$ ریشه‌ی صورت این نامعادله است)

		-۲		۱		۲	
f(۲x+۱)	+		+	۰	−		−
$x^۲-۴$	+	۰	−		−	۰	+
f	+	ت.ن	−	۰	+	ت.ن	−

پس مجموعه جواب به صورت $(-\infty, -۲) \cup [۱, ۲)$ است که شامل بی شمار عدد صحیح است.

۸۱-گزینه ۱

ابتدا توجه کنید که جمله عمومی دنباله حسابی . نسبت به n، حداکثر درجه ۱ است.

پس: $c - ۱ = ۰ , e - ۳ = ۰$ وخواهیم داشت :

$c = ۱ : a_n = ۳n + ۲ \rightarrow a_n$ جملات : $۵, ۸, ۱۱, ۱۴, ۱۷, ...$

$e = ۳ : b_n = ۶n + ۲ \rightarrow b_n$ جملات : $۸, ۱۴, ۲۰, ۲۶, ...$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با توجه به اعداد بالا جملات مشترک ، دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی اول $t_1 = 8$ وقدرنسبت $d = 6$ (ک.م.م قدر نسبت ها)

دنباله جملات مشترک $t = 8 + (n-1)6 \Rightarrow t = 6n + 2$

۸۲-گزینه ۴

ابتدا توجه کنید که α و β ریشه های معادله هستند، پس در معادله صدق می کنند و داریم: $\alpha^2 - \alpha = 1$ و $\beta^2 - \beta = 1$

اکنون با توجه به آن که $\alpha\beta = -1$ و $\alpha + \beta = 1$ حاصل عبارت $\alpha\beta^7 + \beta\alpha^7$ را می‌یابیم.

$$\alpha\beta^7 + \beta\alpha^7 = \alpha\beta(\alpha^6 + \beta^6) = (-1)\left[(\alpha^3 + \beta^3)^2 - 2\alpha^3\beta^3\right] = (-1)\left[(s^3 - 3ps)^2 - 2p^3\right] = (-1)[16 + 2] = -18$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با: $\frac{-18}{1+1} = -9$

۸۳-گزینه ۲

کافیست طرفین دو معادله‌ی $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 3, a + b + c = 14$ را درهم ضرب کنیم:

$$(a+b+c)(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}) = 42 \rightarrow (1 + \frac{a}{b} + \frac{a}{c}) + (\frac{b}{a} + 1 + \frac{b}{c}) + (\frac{c}{a} + \frac{c}{b} + 1) = 42 \rightarrow \frac{a}{b} + \frac{a}{c} + \frac{b}{a} + \frac{c}{a} + \frac{c}{b} = 42 - 3 = 39$$

۸۴-گزینه ۳

ابتدا معادله‌ی مورد نظر را به صورت $\sqrt{x+7} + \sqrt{x+1} = \sqrt{x+6} + \sqrt{x+2}$ می‌نویسیم. اکنون با توان رسانی خواهیم داشت.

$$x + 7 + x + 1 + 2\sqrt{x^2 + 8x + 7} = x + 6 + x + 2 + 2\sqrt{x^2 + 8x + 12}$$

$$\rightarrow x^2 + 8x + 7 = x^2 + 8x + 12 \rightarrow 7 = 12 \quad \text{غ ق ق}$$

۸۵- گزینه ۱

ابتدا معادله را به صورت زیر بازنویسی می کنیم.

$$(\frac{x+2}{x+3})^2 + (\frac{x+5}{x+6})^2 = 2\left(\frac{(x+2)(x+5)}{(x+3)(x+6)}\right)$$

اکنون به کمک اتحاد اول می‌توان نوشت:

$$\left(\frac{x+2}{x+3} - \frac{x+5}{x+6}\right)^2 = 0 \rightarrow \frac{x+2}{x+3} = \frac{x+5}{x+6} \rightarrow x^2 + 8x + 12 = x^2 + 8x + 15 \rightarrow 12 = 15 \quad \text{غ ق ق}$$

پس معادله مورد نظر ریشه حقیقی ندارد .

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir