



حلی سنج

آزمون حلی سنج ۴

۶ مهر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۱

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	حمید حاجیان حسن محمدنشتایی

 @helli_sanj

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 علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- کدام گزینه در رابطه با ساختار بلندترین استخوان موجود در اسکلت جانبی انسانی سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟
- ۱) همه یاخته‌های بافت استخوانی متراکم در بخش خارجی تنه استخوان جزو سامانه هاورس هستند.
 - ۲) امکان مشاهده و فعالیت کردن مغز قرمز در تمام بخش‌های استخوان که بافت اسفنجی دارند، وجود دارد.
 - ۳) در سطح خود توسط بافتی دولایه و با فضای بین یاخته‌ای اندک پوشیده شده که به صورت ناپیوسته می‌باشد.
 - ۴) صفحات رشد دو سر استخوان پس از بسته شدن در بخشی به صورت متراکم و در بخشی به صورت اسفنجی دیده می‌شوند.

۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر نمی‌باشد؟

« نحوه اتصال ماهیچه به استخوان به گونه‌ای است که معمولاً تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان را به اندازه زیادی جابه‌جا می‌کند»

- ۱) گیرنده حس وضعیت در تمام طول بافت پیوندی احاطه کننده دسته تارها وجود دارد.
- ۲) هر یاخته ماهیچه اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود.
- ۳) هسته در تارهای ماهیچه اسکلتی در مجاورت غشای احاطه کننده سلول قرار می‌گیرد.
- ۴) هیچ یک از ماهیچه‌های موجود در کره چشم انسان، عملکرد ارادی ندارند.

۳- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« مطابق اطلاعات کتاب درسی، اسکلت انسان به دو بخش تقسیم می‌شود. استخوان به بخشی از اسکلت بدن تعلق دارد که (در این بخش»

- الف) فک پایین - به طور مستقیم در حفاظت از اندام‌های حیاتی نقش ندارد.
 - ب) متصل به پرده بیضی در گوش میانی - نقش کم‌تری در حرکات بدن دارد.
 - ج) نیم‌لگن - استخوان کوتاه برخلاف استخوان‌های دراز و پهن، مشاهده نمی‌شود.
 - د) مهره‌ها - برخی استخوان‌ها، فاقد بافت استخوانی متشکل از میله و صفحه هستند.
- ۱) ۲ مورد ۲) ۴ مورد ۳) ۱ مورد ۴) ۳ مورد

۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی موثر در فرایند دم عمیق، بلافاصله پس از

- ۱) کوتاه شدن رشته‌های نازک موجود در سارکومر، دو خط Z هر سارکومر به هم نزدیک می‌شود.
- ۲) جدایی رشته‌های ضخیم از رشته‌های نازک سارکومر، فاصله میان دم و سر میوزین بیشتر می‌شود.
- ۳) ایجاد موج تحریک در طول غشای تارچه، فعالیت کانال‌های تسهیل کننده عبور کلسیم افزایش می‌یابد.
- ۴) اتصال مولکول ATP به پروتئین‌های ضخیم سارکومر، اتصال میان رشته‌های اکتین و میوزین محکم می‌شود.

۵- چند مورد ویژگی مشترک مجاری موجود در تنه‌ی استخوان بازوی یک مرد سالم را نشان می‌دهد؟

- الف- درون خود فاقد یاخته‌های بنیادی است که با تقسیم و تمایز خود می‌توانند یاخته‌های خونی را ایجاد نمایند.
 - ب- دارای رگ‌هایی است که خونی با میزان اکسیژن کم و یا خونی با اکسیژن زیاد را حمل می‌نمایند.
 - ج- ارتباط رشته‌های عصبی را به سمت بخشی از استخوان برقرار می‌نماید که محل اتصال رشته‌های رباط است.
 - د- به کمک تیغه‌هایی احاطه شده است که به کمک یاخته‌های کاملاً منظم و دارای زوائد سیتوپلاسمی تولید شده‌اند.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱- در ساختار پروتئینی که نقش عمده را در جابه‌جایی اکسیژن در خون بر عهده دارد، زنجیره بتا زنجیره آلفا،

.....

- ۱) برخلاف - با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکردش می‌تواند به شدت تغییر یابد.
- ۲) همانند - با برقراری پیوند هیدروژنی میان بخش‌هایی از خود، به شکل مارپیچ در می‌آید.
- ۳) همانند - در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز، در کنار سایر زنجیره‌های پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد.
- ۴) برخلاف - در اثر پیوندهای یونی، به صورت یک زیرواحد تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.

۱۲- در یک یاخته بنیادی میلوئیدی، کدام مورد، درباره همه بخش‌های ژنگان (ژنوم) هسته‌ای درست است که آنزیم‌های رنابسپاراز

فاقد توانایی رونویسی از آن‌ها هستند؟

- ۱) در بخش‌های فشرده فام‌تن (کروموزوم) قرار دارند.
- ۲) دو رشته آن‌ها در شرایطی از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
- ۳) راهانداز آن‌ها فقط در حضور عوامل رونویسی شناسایی می‌شود.
- ۴) در فاصله دوری از راهانداز، دارای توالی‌های پایان رونویسی هستند.

۱۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، با اتصال بعضی رنای‌های کوچک مکمل به نوعی مولکول ریبونوکلئیک اسیدی، از کار نوعی اندامک جلوگیری می‌شود.

در فرایند ساخته شدن مولکول‌های تشکیل‌دهنده این اندامک، به‌طور حتم»

- ۱) مرحله پایان - زیرواحدهای نوعی بسپار زیستی از طریق پیوندی اشتراکی به هم متصل می‌شوند.
- ۲) دومین مرحله - نوکلئوتیدها به کمک پیوند فسفودی‌استر در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند.
- ۳) مرحله طویل شدن - پیوندهای هیدروژنی میان دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
- ۴) اولین مرحله - برخی نوکلئوتیدها توسط پیوندهای هیدروژنی به هم نزدیک می‌شوند.

۱۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام‌یک از موارد زیر در ارتباط با تغییرات مولکول‌های رنا در یاخته‌های یوکاریوتی به درستی

بیان شده است؟

- الف - همه‌ی رنای پیک هسته، باید بخش‌هایی از خود را از دست بدهند.
- ب - همه‌ی مولکول‌های رنا در یاخته، باید دچار تغییراتی در ساختار خود شوند.
- ج - تغییرات مولکول رنای پیک می‌تواند بدون شکستن پیوند فسفودی‌استر باشد.
- د - بروز تغییرات ساختاری در مولکول‌های رنا، تنها پس از تکمیل رونویسی ممکن می‌شود.

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

۱۵- کدام عبارت، در ارتباط با نوکلئیک‌اسیدهای موجود در یک نورون حرکتی صحیح است؟

- ۱) در یک مولکول رنای پیک (mRNA)، رمزه پایان، حاصل رونویسی از توالی پایان رونویسی است.
- ۲) در یک مولکول دنا (DNA)، رونویسی می‌تواند از روی هر دو رشته‌ی ژن‌های مختلف انجام پذیرد.
- ۳) در یک مولکول رنای ناقل (tRNA)، توالی محل اتصال آمینواسید در دومین مرحله رونویسی ایجاد می‌شود.
- ۴) در یک مولکول رنای رناتنی (rRNA)، هر گروه فسفات با گروه هیدروکسیل (OH) از قند ریبوز در اتصال است.

۱۶- در ساختار دوم مایه پنیر، گروهی از اتم‌ها در ایجاد پیوندهای هیدروژنی میان آمینواسیدها شرکت می‌کنند. کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ این اتم‌ها صحیح است؟

(۱) به گروه آمین یا کربوکسیل آمینواسیدها تعلق دارند.

(۲) در تعیین ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید نقش دارند.

(۳) در ایجاد پیوندهای شکل‌دهندهٔ ساختار اول میوگلوبین نقش دارند.

(۴) تأثیر هر آمینواسید در شکل‌دهی به میوگلوبین، به آن‌ها بستگی دارد.

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد ویژگی مشترک همه‌ی جاندارانی است که نمی‌توانند بر اساس مراحل رشد و نمو خود به تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در دنا پردازند؟

(۱) مواد شیمیایی می‌توانند با عبور از غشا یا غشاهایی، بیان ژن‌های آن را دستخوش تغییر نمایند.

(۲) همه‌ی رناهای پیک (mRNA) در حال ساخت را پیش از پایان رونویسی، مورد ترجمه قرار می‌دهند.

(۳) می‌توانند در مواجهه با پادزیست (آنتی‌بیوتیک)ها، آن‌ها را به موادی قابل استفاده برای خود تبدیل کنند.

(۴) از سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک (mRNA) جهت بیشتر کردن فرصت پروتئین‌سازی استفاده می‌کنند.

۱۸- چند مورد، دربارهٔ همهٔ پروتئین‌های موجود در هستهٔ یاختهٔ پوششی دیوارهٔ رودهٔ باریک انسان صحیح است؟
الف - قادر به شکستن نوعی پیوند میان نوکلئوتیدها می‌باشند.

ب - توسط رناتن (ریبوزوم)های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

ج - با انجام واکنش‌های سنتز آبدهی، سبب ایجاد مولکول‌های آب می‌شوند.

د - از نوکلئوتیدهای دارای سه گروه فسفات به عنوان پیش‌ماده استفاده می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- به‌طور معمول در طی همانندسازی دنا، یاخته‌های پاراننشیمی (نرم‌آکنه‌ای)، فعالیت آنزیم‌هایی پس از باز شدن مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن از هم مشاهده می‌شود. کدام عبارت، در مورد همهٔ این آنزیم‌ها صادق است؟

(۱) پروتئین‌های همراه دنا (DNA) را از آن جدا می‌کنند.

(۲) نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو جفت می‌کنند.

(۳) منجر به ساخته شدن یک رشته دنا (DNA) در مقابل رشتهٔ الگو می‌شوند.

(۴) پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کنند.

۲۰- در باکتری اشرشیاکلا، چند مورد همواره می‌تواند در پی اتصال پروتئین مهارکننده به نوعی مولکول حاوی قند رخ دهد؟
الف - تغییر در شکل فضایی پروتئین متصل به اپراتور

ب - جدا شدن مانع سر راه RNA پلی‌مراز از بخشی از DNA

ج - شناسایی راه‌انداز توسط RNA پلی‌مراز و چسبیدن به آن

د - ساخت mRNA حاوی رونوشت ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« هر سلولی که دارای.....باشد، به‌طور حتم.....»

- ۱) مولکول‌های کمک‌کننده به رنابسپاراز برای شناسایی راه‌انداز- در مولکول دناى خود دارای چند نقطه‌ی آغاز همانندسازی است.
- ۲) قدرت تنظیم تعداد نقاط همانندسازی در مولکول دنا- دناى اصلی خود را در تماس با غشای پلاسمایی سازماندهی کرده است.
- ۳) سازوکارهایی برای جلوگیری از تخریب رنای پیک- نمی‌تواند پیش از اتمام رونویسی از روی دنا، ترجمه مولکول رنا را آغاز نماید.
- ۴) دنايي با تعداد فسفات و پیوند فسفودی‌استر برابر- دارای ژن‌هایی است که همگی توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

۲۲- در مرحله‌ای از ترجمه‌ی رنای پیک مربوط به اینترفرون که.....ممکن نیست.....

- ۱) کدون AUG وارد ریبوزوم می‌شود- در جایگاه A ریبوزوم، بین کدون و آنتی‌کدون پیوند برقرار شود.
- ۲) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود- رونویسی از ژن اینترفرون هنوز به اتمام نرسیده باشد.
- ۳) پیوند هیدروژنی در ریبوزوم شکسته می‌شود- پروتئین آزادکننده در جایگاه A ریبوزوم مستقر شده باشد.
- ۴) رشته‌ی پلی‌پپتیدی از رنای ناقل جدا می‌شود- حرکت ریبوزوم در طول مولکول رنای پیک مشاهده شود.

۲۳- توالی مقابل، بخشی از نوکلئوتیدهای یک رنای پیک را نشان می‌دهد. با توجه به این مورد می‌توان گفت هنگامی که

توالی..... در جایگاه ریبوزوم مستقر باشد، به‌طور حتم.....

....ACU-CGC-AUG-UUC-AUG-AGC-CCA-CGA-UAC-UAA-ACC-GUC....

- ۱) A-UAC- کدونی دارای دو نوکلئوتید پیریمیدین‌دار در جایگاه E ریبوزوم قرار دارد.
- ۲) P-CGA- ریبوزوم تا آن لحظه به اندازه دوازده نوکلئوتید روی رنا حرکت کرده است.
- ۳) P-AUG- به دنبال حرکت بعدی ریبوزوم، در جایگاه A یک مولکول آب تولید می‌گردد.
- ۴) A-CCA- در مجموع بیش از پنج آمینواسید در ریبوزوم در حال فعالیت دیده می‌شود.

۲۴- شکل مقابل نتایج سانتریفیوژ مولکول‌های دنا در آزمایشات مزلسون و استال را نشان می‌دهد. با توجه به این مورد می‌توان گفت

هر مولکول دناى موجود در نوار شماره‌ی.....هر رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی موجود در نوار شماره‌ی.....است.



- ۱) «۱»، مانند - «۴»، دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن
- ۲) «۳»، برخلاف - «۲»، دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن
- ۳) «۴»، مانند - «۱»، دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن
- ۴) «۲»، برخلاف - «۳»، دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن

۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد مشخصه‌ی بعضی از عوامل رونویسی را نشان می‌دهد؟

- ۱) در ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته شده و بدون بسته‌بندی شدن وارد هسته می‌شوند.
- ۲) پس از اتصال به هر بخش از راه‌انداز موجب تسهیل شناسایی آن توسط آنزیم رنابسپاراز می‌شوند.
- ۳) با تغییر میزان تمایل اتصال خود به راه‌انداز به کمک عواملی، مقدار رونویسی ژن را تنظیم می‌کنند.
- ۴) به بخش‌های بزرگتری از راه‌انداز به نام افزاینده متصل می‌شوند و سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

۲۶- کدام یک از گزاره‌های زیر، دربارهٔ کلیهٔ انسان درست است؟

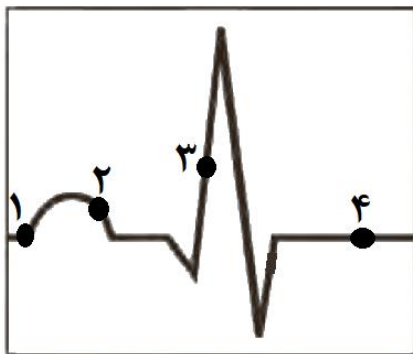
- ۱) در انسان همانند گوسفند، طول سرخرگ کلیهٔ راست از طول سرخرگ کلیهٔ چپ بلندتر است.
- ۲) در انسان برخلاف گوسفند، بخش قشری در فاصلهٔ بین هرم‌های بخش مرکزی نفوذ می‌کند.
- ۳) در انسان همانند گوسفند، طول میزنای سمت راست از طول میزنای سمت چپ کوتاه‌تر است.
- ۴) در انسان برخلاف گوسفند، کپسول کلیه، بیرونی‌ترین بخش محدب کلیه را تشکیل می‌دهد.

۲۷- بر اساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزاره دربارهٔ نوعی کرم غیرانگلی که مویزگ ندارد، درست است؟

- ۱) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن جریان می‌یابد.
- ۲) در قلب لوله‌ای خود و در محل اتصال رگ‌ها، دو نوع دریچه دارد.
- ۳) اوریک اسید را از طریق سامانهٔ دفعی متصل به روده دفع می‌کند.
- ۴) انشعابات حفرةٔ گوارشی به تمام نواحی بدنش نفوذ می‌کنند.

۲۸- کدام گزینه، دربارهٔ مرحله‌هایی از فرایند تشکیل ادرار در بخش‌های لوله‌ای نفرون است که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگر انجام می‌شوند؟

- ۱) فقط با واسطهٔ یاخته‌های مکعبی شکل دارای ریزپرز انجام می‌شوند.
- ۲) یاخته‌های مرتبط با این دو فرایند، در بخش قشری کلیه قرار ندارند.
- ۳) در لوله‌ای موجود در هرم که انشعاب‌هایی به آن وارد می‌شود انجام نمی‌شوند.
- ۴) با واسطهٔ یاخته‌هایی با رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان انجام می‌شوند.



۲۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در قلب انسان، نقطهٔ از نظر وضعیت دریچهٔ دهلیزی - بطنی به نقطهٔ شباهت و از نظر وضعیت دریچهٔ سینی با نقطهٔ تفاوت دارد.»

الف- ۱ - ۳ - ۴

ب- ۱ - ۴ - ۲

پ- ۲ - ۳ - ۴

ت- ۳ - ۲ - ۱

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۰- چند مورد دربارهٔ بخش یاخته‌ای در خون انسان نادرست است؟

- الف- هر یاختهٔ خونی دارای هستهٔ دوقسمتی، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز یا درشت دارد.
- ب- بزرگترین جزء در بخش یاخته‌ای، هستهٔ چند قسمتی و سیتوپلاسم با دانه‌های ریز دارد.
- پ- هر یاختهٔ خونی دارای دانه‌های تیره در سیتوپلاسم، از هر یاختهٔ خونی با هستهٔ خمیده بزرگتر است.
- ت- کوچکترین جزء در بخش یاخته‌ای، از یاخته‌های خونی مرتبط با نوعی هورمون ترشح شده از کبد، فراوانتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱- کدام مورد دربارهٔ هیچکدام از جانورانی که دستگاه گردش مواد اختصاصی دارند کاربرد ندارد؟

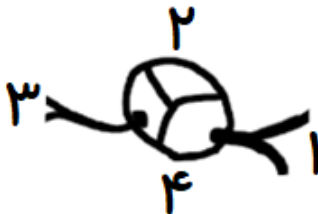
- ۱) ممکن است بخشی از مواد آلی موجود در خون خود را از ترکیب دو مادهٔ معدنی ایجاد کرده باشند.
- ۲) ممکن است کلیه داشته باشند اما خارج از کلیه، امکان غلیظ کردن ادرار خود را داشته باشند.
- ۳) ممکن است کلیه نداشته باشند و در روده، فرایند بازجذب آب و غلیظ کردن مواد دفعی را انجام دهند.
- ۴) ممکن است مواد دفعی نیتروژن دار خود را به طور همزمان، از آبشش و غدهٔ نمکی دفع کنند.

۳۲- کدام گزاره دربارهٔ لایه‌های بافتی در قلب انسان نادرست است؟

- ۱) هر لایه‌ای که یاخته‌هایی منشعب و با بیش از یک هسته دارد، دارای ظاهری مخطط است.
- ۲) نوعی بافت با مایع بین یاخته‌ای اندک، سبب استحکام لایهٔ میانی قلب و دریچه‌های قلبی می‌شود.
- ۳) مایع محافظت کننده از قلب، در فضای بین بیرونی‌ترین لایه‌های سازندهٔ دیوارهٔ قلب قرار دارد.
- ۴) یاخته‌های پوششی سنگفرشی، سطح بیرونی و سطح حفره‌های درونی قلب را می‌پوشانند.

۳۳- کدام گزاره دربارهٔ مقایسهٔ سرخرگ‌های متصل به کلافک در کلیهٔ انسان، همواره درست است؟

- ۱) سرخرگی که قطر بیشتری دارد، بالاتر از سرخرگ با قطر کمتر قرار دارد.
- ۲) غلظت پروتئین‌های خوناب در سرخرگی که قطر کمتری دارد، بیشتر است.
- ۳) مقدار مواد زائد موجود در طول مشخصی از سرخرگی که قطر بیشتری دارد کمتر است.
- ۴) نسبت ماهیچهٔ صاف به رشته‌های کشسان در سرخرگی که قطر بیشتری دارد کمتر است.

۳۴- با توجه به شکل روبرو که بخشی از نمای بالایی قلب انسان در برشی از قلب را


نشان می‌دهد، کدام گزاره درست است؟

«بخشی از قلب که، بخشی از قلب که»

- ۱) توسط رگ ۱ خونرسانی می‌شود - همانند - توسط رگ ۳ خونرسانی می‌شود، دارای شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌های عصبی است.
- ۲) در سمت ۲ قرار دارد - برخلاف - در سمت ۴ قرار دارد، محل قرارگیری دریچه‌هایی در امتداد طناب‌های ارتجاعی قلب است.
- ۳) توسط رگ ۱ خونرسانی می‌شود - برخلاف - توسط رگ ۳ خونرسانی می‌شود، با واسطهٔ پیراشامه بر روی دیافراگم قرار دارد.
- ۴) در سمت ۲ قرار دارد - همانند - در سمت ۴ قرار دارد، محل ورود سیاهرگ‌هایی حاوی خون تیره یا روشن به قلب هستند.

۳۵- کدام گزاره دربارهٔ گردش مواد در بدن انسان، درست است؟

- ۱) در مرحلهٔ دیاستول بطن‌ها، ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ سرخرگ‌ها منقبض می‌شود تا پیوستگی جریان خون را حفظ کند.
- ۲) محل اتصال هر یک از مجراهای لنفی راست و چپ به سیاهرگ زیرترقه‌ای خود، فاصلهٔ یکسانی از بزرگ سیاهرگ زبرین دارد.
- ۳) در مرحلهٔ سیستول بطن‌ها، به دنبال شنیده شدن صدای اول قلب، دریچه‌های دهلیزی-بطنی تغییر وضعیت می‌دهند.
- ۴) مجرای لنفی چپ برای اتصال به سیاهرگ زیرترقه‌ای خود، نسبت به مجرای لنفی راست، قوس بلندتری را طی می‌کند.

۳۶- کدام گزینه، ویژگی همهٔ جانورانی است که در بخشی از بدن خود، جریان خون مویرگی خلاف جهت جریان مایعی، در خارج و

نزدیکی مویرگ دارند؟

- ۱) قلبی شکمی واجد یاخته‌هایی که ممکن است در مجاورت خون روشن قرار داشته باشند دارند.
- ۲) فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌هایشان دارند.
- ۳) در ابتدای سرخرگ اصلی حاوی خون روشن در دستگاه گردش موادشان، مخروط سرخرگی دارند.
- ۴) دست کم سه نوع دریچهٔ قلبی، با کارایی یکطرفه کردن جریان خون در قلب خود دارند.

۴۳- هنگام فعالیت عصبی در یک رشته عصبی، در هر زمان که یون‌های پتاسیم از کانال‌هایی در قسمتی از غشای یاخته‌ای آن نورون عبور می‌کنند، به طور حتم،

- (۱) پمپ سدیم-پتاسیم در آن قسمت از غشا به بیشترین میزان فعالیت رسیده است.
- (۲) غشای یاخته‌ای آن بخش، نسبت به یون‌های پتاسیم، نفوذپذیری بیشتری دارد.
- (۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در آن قسمت از غشا به تازگی بسته شده‌اند.
- (۴) اختلاف غلظت یون‌های سدیم دو طرف غشا نسبت به حالت پایه، تغییر کرده است.

۴۴- در محل همهٔ همایه (سیناپس) ها، به دنبال رسیدن پیام الکتریکی به آخرین نقطه در یاختهٔ پیش‌همایه‌ای،

- (۱) نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای نسبت به بعضی از یون‌ها تغییر می‌کند.
- (۲) ناقل عصبی تولید شده در پایانهٔ آکسونی، به فضای همایه‌ای برون‌رانی می‌شود.
- (۳) بخشی از ناقل عصبی، پس از انتقال پیام به نورون پس‌سیناپسی، تجزیه می‌شود.
- (۴) ناقل عصبی موجود در فضای همایه‌ای، سبب تحریک یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شود.

۴۵- بر اساس مطالب کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به شکل نامناسب تکمیل می‌کند؟

همواره هر نورون حسی سالم در دستگاه عصبی انسان،

- الف- با هدف ایجاد تحریک در - کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در آن بخش باز می‌شوند.
- ب- جسم یاخته‌ای - در خارج از بخش مرکزی دستگاه عصبی قرار گرفته است.
- پ- دندریت‌های - پیام عصبی را به سمت جسم یاخته‌ای آن نورون هدایت می‌کنند.
- ت- آزادسازی ناقل عصبی از پایانه‌های آکسونی - با صرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



حلج سنج

آزمون حلی سنج ۴

۶ مهر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۳۵ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور
۲	شیمی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهره‌وند سیدصمد صفوی

 @helli_sanj

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.

محل انجام محاسبات

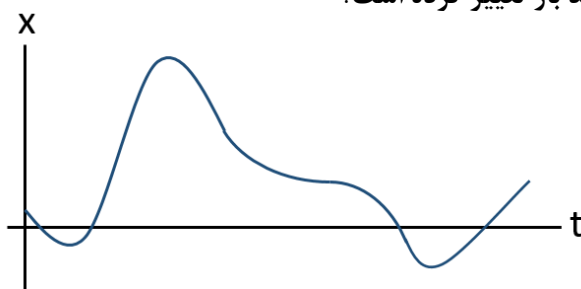
۴۶- سه نیروی ۳ و ۴ و ۶ نیوتونی در یک راستا به جسمی به جرم ۲ کیلوگرم وارد می‌شوند. حداکثر شتابی که این سه نیرو می‌توانند به این جسم بدهند، چند متر بر مربع ثانیه بیشتر از حداقل شتابی است که می‌توانند به جسم بدهند؟

- (۱) ۵
(۲) ۳
(۳) ۶
(۴) ۶/۵

۴۷- یک بالگرد با جرم ۵۰۰۰ کیلوگرم، با سرعت ثابت $1 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به زمین نزدیک می‌شود. ملخ این بالگرد چه مقدار و در چه جهتی به هوا نیرو وارد می‌کند؟

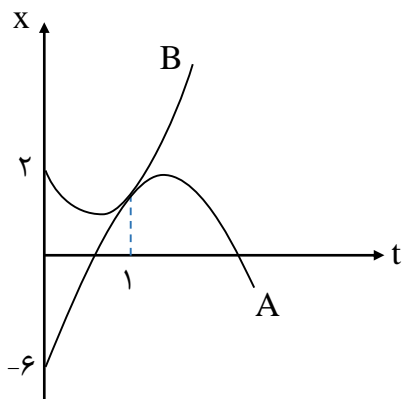
- (۱) ۵۰ کیلونیوتون - بالا
(۲) ۵۵ کیلونیوتون - بالا
(۳) ۵۰ کیلونیوتون - پایین
(۴) ۵۵ کیلونیوتون - پایین

۴۸- نمودار مکان - زمان جسمی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. جهت نیروی خالص وارد بر جسم، چند بار تغییر کرده است؟



- (۱) ۵
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۴۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می‌کنند، در لحظه ۱s برهم مماس است. اگر شتاب دو متحرک، ثابت و هم‌اندازه باشد، اندازه شتاب آن‌ها چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) ۸
(۲) ۴
(۳) ۳
(۴) ۱/۵

۵۰- خودروهای A و B روی مسیر مستقیم به ترتیب با سرعت‌های $40 \frac{m}{s}$ و $20 \frac{m}{s}$ در حرکت هستند و خودروی A عقب‌تر از خودروی B است. هنگامی که فاصله دو خودرو به ۱۶۵m می‌رسد، خودروی A خودروی B را می‌بیند. اگر زمان واکنش راننده A برابر $0.75s$ باشد، حداقل اندازه شتاب کاهنده خودروی A چند متر بر مربع ثانیه باشد تا دو اتومبیل به هم برخورد نکنند؟ (خودروی B با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.)

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴/۳

محل انجام محاسبات

۵۱- اتومبیلی از حال سکون و با شتاب ثابت a مسیر 250 متری را در مدت زمان ΔT طی می‌کند. کدام گزینه جابه‌جایی اتومبیل در بازه‌های $(0, T)$ ، $(T, 3T)$ و $(3T, 5T)$ را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) 10 و 120 و 130
 (۲) 20 و 100 و 130
 (۳) 10 و 80 و 160
 (۴) 20 و 60 و 170

۵۲- ذره‌ای بر مسیر مستقیم از مکان $x_0 = 10\text{m}$ با تندی اولیه V_0 و شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ عبور می‌کند. اگر این ذره در لحظه $t = 6\text{s}$ تغییر جهت بدهد، تندی متوسط ذره در 4 ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 6 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۵۳- یک خودروی مسابقه، با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون روی خط راست به حرکت درمی‌آید. اگر این خودرو، $\frac{1}{9}$ انتهای مسیر خود را در مدت 6 ثانیه طی کند، تندی آن در نیمه مسیر چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

- (۱) $12\sqrt{2}$ (۲) 18 (۳) 12 (۴) $18\sqrt{2}$

۵۴- یک شخص پیاده که همواره با تندی ثابت V_1 حرکت می‌کند از شهر A به مقصد شهر B و یک دوچرخه‌سوار که همواره با تندی ثابت V_2 می‌راند از شهر B به مقصد شهر A ، همزمان روی خط راست به راه می‌افتند. این دو یکدیگر را در بین راه می‌بینند و درست از همان لحظه، شخص پیاده تغییر جهت داده و به طرف شهر A بازمی‌گردد. اگر یک ساعت طول بکشد که دوچرخه‌سوار از شهر B به شهر A برسد، اختلاف زمان رسیدن شخص پیاده و دوچرخه‌سوار به شهر A چه کسری از ساعت است؟ ($V_2 > V_1$)

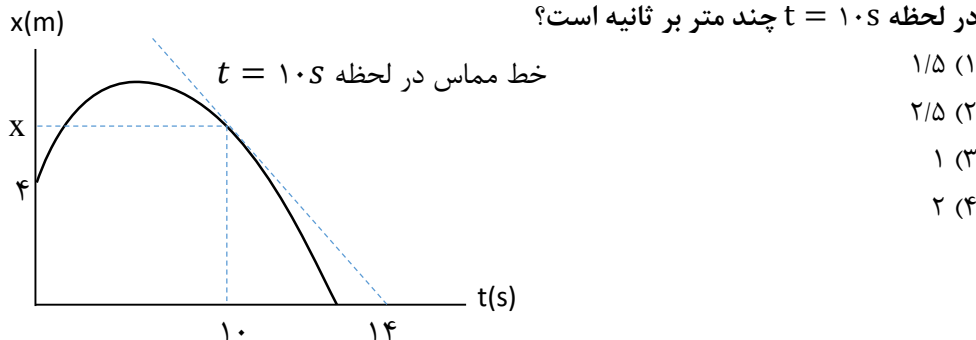
$$\frac{V_2}{V_2 + V_1} \quad (2) \qquad \frac{V_1}{V_2 + V_1} \quad (1)$$

$$\frac{V_2 - V_1}{V_2} \quad (4) \qquad \frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1} \quad (3)$$

۵۵- معادله حرکت جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند در SI به صورت $x = 3t^2 - 18t + 15$ است. در 5 ثانیه اول حرکت، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ حرکت چند متر بوده است؟

- (۱) 12 (۲) 15 (۳) 27 (۴) 19

۵۶- شکل زیر، نمودار مکان - زمان یک حرکت روی خط راست را نشان می‌دهد. اگر اندازه سرعت متوسط در 10 ثانیه اول حرکت $\frac{2}{15}$ برابر اندازه سرعت در لحظه $t = 10\text{s}$ باشد، تندی در لحظه $t = 10\text{s}$ چند متر بر ثانیه است؟



محل انجام محاسبات

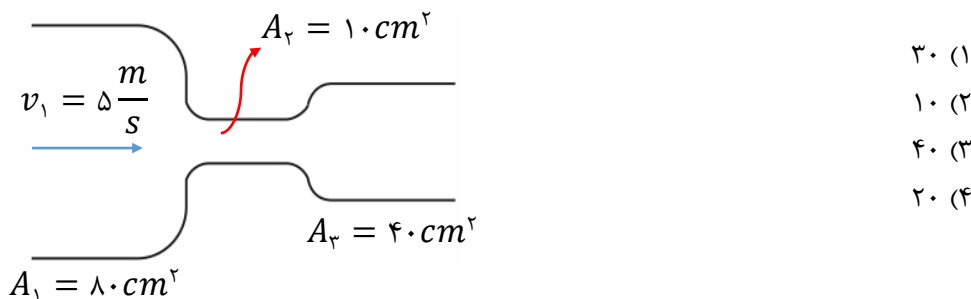
۵۷- یک کره توپر به شعاع $3R$ در اختیار داریم. از درون این کره، کره‌ای به شعاع $2R$ را خارج می‌کنیم تا یک کره توپر کوچک‌تر به نام A و یک کره توخالی به نام B داشته باشیم. اکنون اگر به جسم‌های A و B به میزان برابر گرما بدهیم، نسبت تغییر حجم کره A به تغییر حجم کل کره B کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{27}$
- (۲) $\frac{19}{27}$
- (۳) $\frac{8}{19}$
- (۴) $\frac{19}{27}$

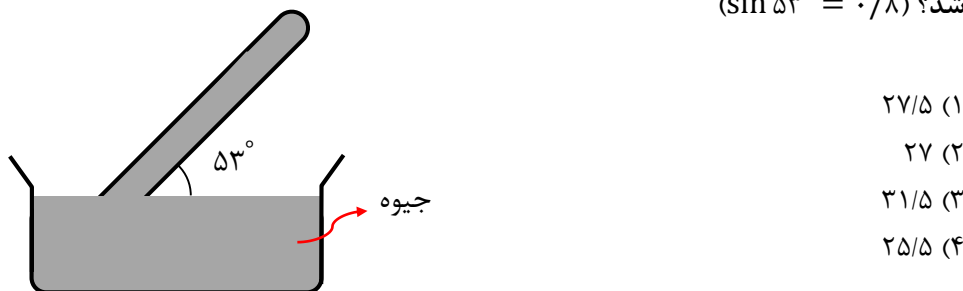
۵۸- در ظرفی با ضریب انبساط طولی $\alpha = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ و ظرفیت 125 cm^3 ، به اندازه 115 cm^3 از مایعی با ضریب انبساط حجمی $\beta = 10^{-3} \frac{1}{K}$ ریخته‌ایم. با چشم‌پوشی از تبخیر سطحی مایع، دمای مجموعه را حداکثر چند درجه سانتی‌گراد می‌توانیم افزایش دهیم تا مایع از ظرف لبریز نشود؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۰۰

۵۹- در شکل زیر، اختلاف سرعت حرکت مایع در دو مقطع ۲ و ۳ چند متر بر ثانیه است؟



۶۰- در شکل زیر، فشار وارد بر انتهای لوله از طرف جیوه برابر با 6 cmHg و فشار هوای محیط 74 cmHg است. اگر طول قسمتی از لوله که بیرون از سطح جیوه است را نصف کرده و آن را به حالت قائم درآوریم، فشار وارد بر انتهای لوله از طرف جیوه چند سانتی‌متر جیوه خواهد شد؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



محل انجام محاسبات

۶۱- در لوله U شکل زیر، اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر با ۸۰۰ پاسکال است. فاصله

نقطه A از سطح آزاد آب چند سانتی متر است؟

۱۲۰ cm

$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$

$\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$

۸۶ (۱)
۵۶ (۲)
۹۶ (۳)
۴۰ (۴)

۶۲- در داخل یک ظرف مخروطی شکل توخالی به شعاع مقطع ۲۰ cm و ارتفاع ۲۰ cm مطابق شکل، ۷ لیتر از مایعی با چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ ریخته ایم. فشار مایع در کف ظرف چند پاسکال است؟

حجم مخروط برابر با $\frac{1}{3}$ مساحت قاعده ضرب در ارتفاع است. ($\pi = 3$)

۲۰ cm

۲۰ cm

۱۰۰۰ (۱)
۲۰۰۰ (۲)
۳۰۰۰ (۳)
۴۰۰۰ (۴)

۶۳- مخروطی به شعاع قاعده ۵ سانتی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر و جرم ۴ kg در اختیار داریم. اگر این مخروط را در امتداد ارتفاع نصف کرده و نیمه آن را از سطح مثلثی شکل روی زمین بگذاریم، فشار وارد بر سطح چند برابر حالتی است که مخروط کامل بر روی قاعده خود روی زمین قرار دارد؟ ($\pi = 3$)

- $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۱)
 $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{3}{8}$ (۳)

۶۴- یک ماده رطوبت گیر به شکل یک کره در اختیار داریم. این ماده را در محیط مرطوبی می گذاریم تا در اثر جذب رطوبت، جرم آن ۲۵ درصد افزایش یابد؛ ولی با نفوذ آب به داخل بافت آن، حجمش ۲۰ درصد کاهش می یابد. چگالی این ماده تقریباً چند درصد افزایش یافته است؟

- ۴۴ (۱) ۵۰ (۲) ۵۶ (۳) ۶۲ (۴)

۶۵- اگر یکای فرعی فشار در دستگاه SI به صورت $\frac{X}{Y^2 Z}$ باشد، یکای فرعی کار در SI کدام است؟

- $\frac{XY^2}{Z^2}$ (۲) $\frac{XZ}{Y^2}$ (۱)
 $\frac{XZ^2}{Y^2}$ (۴) $\frac{XY}{Z^2}$ (۳)

محل انجام محاسبات

۶۶- تعداد نوترون‌های موجود در $19/6$ گرم سولفوریک اسید، چند برابر تعداد ذرات زیراتمی بردار در 49 گرم فسفریک اسید (H_3PO_4) است؟

($H = 1$ و $O = 16$ ، $P = 31$ ، $S = 32$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱) $0/49$ (۲) $0/98$ (۳) $0/192$ (۴) $1/47$

۶۷- اختلاف شمار الکترون و نوترون در یون ${}^{65}X^{+}$ برابر با 8 است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد اتم X نادرست است؟

(آ) جرم هر اتم X به تقریب برابر با $10^{-23} \times 9/75$ گرم است. (ب) 1 amu را به تقریب برابر با 10^{-24} g در نظر بگیرید.)

(ب) دمای شعله X کم‌تر از دمای شعله سدیم است.

(پ) برای تعیین آرایش الکترونی اتم X ، از روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته کمک می‌گیریم.
(ت) اتم X در واکنش با اکسیژن، همانند عنصر قبل و بعد از خود در جدول دوره‌ای، بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهد.

۱) (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

۶۸- برای تهیه محلول $0/1$ مولار H_2SO_4 ، از 40 میلی لیتر محلول $4/9$ درصد جرمی با چگالی $1/5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ آن، به چند میلی لیتر آب نیاز است؟

۱) 260 (۲) 280 (۳) 290 (۴) 295

۶۹- دستگاه گلوکومتر، قبل و پس از مصرف غذایی که 40% جرم آن در بدن به صورت گلوکز جذب خون می‌گردد، اختلاف $1/8$ واحدی نشان می‌دهد. با توجه به آن که حجم خون فرد بیمار 5 لیتر می‌باشد، جرم غذای مورد نظر، چند گرم بوده است؟

۱) $0/9$ (۲) $2/25$ (۳) $0/9$ (۴) $0/225$

۷۰- $0/4$ لیتر فسفریک اسید (H_3PO_4) $0/3$ مولار را به 100 میلی لیتر از محلول $0/5$ مولار آن اضافه می‌کنیم. با افزودن 10 میلی لیتر از محلول حاصل به مقدار کافی کلسیم کلرید، چند مول رسوب تولید می‌شود؟

۱) $3/4 \times 10^{-1}$ (۲) $3/4 \times 10^{-3}$

۳) $1/7 \times 10^{-1}$ (۴) $1/7 \times 10^{-3}$

۷۱- عبارت‌های «آ»، «ب»، «پ» و «ت» در رابطه با موارد زیر بیان شده‌اند.

«اتیلن گلیکول - سدیم کلرید - بنزین - اوره - روغن زیتون - وازلین»

کدام عبارت، بیان‌کننده مجموعه‌ای است که به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد عضو را دارد؟ (آ) مولکول‌هایی که فاقد پیوند دوگانه هستند.

(ب) موادی که توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را بین مولکول‌های خود دارند.

(پ) مولکول‌هایی که در ساختار خود تنها دو نوع اتم دارند.

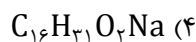
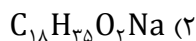
(ت) موادی که محلول آن‌ها رسانای جریان الکتریکی است.

۱) پ - ب (۲) آ - ت (۳) آ - ب (۴) پ - ت

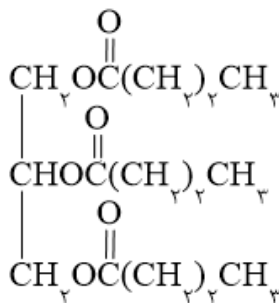
محل انجام محاسبات

۷۲- با وارد کردن ۱۲/۲۴ گرم صابون جامد با گروه R سیر شده در آب سختی که حاوی مول‌های برابری از یون کلسیم و یون منیزیم است، تمامی صابون وارد واکنش شده و آب، فاقد یون‌های کلسیم و منیزیم می‌گردد. در این حالت، دو نوع رسوب با اختلاف جرم ۰/۳۲ گرم به وجود می‌آید. صابون به کار رفته دارای کدام فرمول است؟

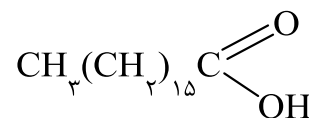
$$(Mg = ۲۴ \text{ و } Ca = ۴۰ \text{ g. mol}^{-1})$$



۷۳- با توجه به دو ساختار زیر، کدام عبارت درست است؟



(۱)



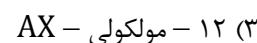
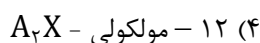
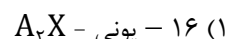
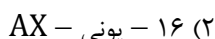
(۲)

- (۱) مخلوطی از دو ماده «۱» و «۲» را می‌توان چربی دانست.
 (۲) نمک پتاسیم‌دار حاصل از مولکول «۲»، صابون مایع است.
 (۳) در مولکول «۱» همانند مولکول «۲» بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.
 (۴) نمک کلسیم‌دار مولکول «۲» پس از وارد شدن در آب به یون‌های آب‌پوشیده تبدیل می‌شود.

۷۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) طول موج پرتوی حاصل از انتقال $n_۴ \rightarrow n_۶$ بلندتر از $n_۳ \rightarrow n_۵$ است.
 (۲) براساس اصل آفبا، زیرلایه ۶s، سطح انرژی پایین‌تری از ۴f دارد.
 (۳) در حالت پایه، الکترون فقط در یک ناحیه مشخص پیرامون هسته که لایه الکترونی نامیده می‌شود، حضور دارد.
 (۴) آرایش الکترونی به‌دست‌آمده از روش‌های طیف‌سنجی در مورد برخی اتم‌ها، با قاعده آفبا در مورد آن اتم‌ها مطابقت ندارد.

۷۵- اگر در آرایش الکترونی اتم X، شمار الکترون‌ها با $n = ۳$ ، سه برابر شمار الکترون‌ها با $n = ۴$ باشد، این عنصر دارای الکترون با $l = ۱$ است و با عنصر ${}_{۳۷}A$ ترکیبی با فرمول شیمیایی تشکیل می‌دهد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۷۶- شمار کاتیون‌ها در ۲۰ گرم آهن (III) اکسید با شمار یون‌ها در چند گرم کلسیم نیتريد برابر است؟
 ($Fe = ۵۶$ و $Ca = ۴۰$ ، $O = ۱۶$ ، $N = ۱۴$ ؛ g. mol^{-1})

$$۱۹/۶ \quad (۴)$$

$$۱۴/۸ \quad (۳)$$

$$۷/۴ \quad (۲)$$

$$۳/۷ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۷۷- پاسخ درست موارد «آ» و «ب» و پاسخ نادرست مورد «پ» در مورد عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟
 (آ) تعداد عنصری که در آرایش الکترونی خود دارای زیرلایه نیمه پر هستند.
 (ب) تعداد فلزهایی که دارای زیرلایه d پر هستند.

(پ) تعداد عنصری که در بیرونی ترین زیرلایه دارای ۲ الکترون هستند.

- (۱) ۸ - ۲ - ۵
 (۲) ۸ - ۳ - ۵
 (۳) ۱۰ - ۲ - ۴
 (۴) ۱۰ - ۳ - ۴

۷۸- اگر غلظت آنیون در محلولی از کلسیم برمید برابر ۴۰ ppm باشد، غلظت مولی محلول این نمک کدام است؟ (چگالی محلول را برابر ۱ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.)

(Ca = ۴۰, Br = ۸۰: g.mol⁻¹)

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

۷۹- به تقریب چند میلی لیتر گاز هیدروژن برمید در شرایط STP باید به ۲۰۰ میلی لیتر محلولی از HCl(aq) با pH=۲ وارد شود تا pH آن نصف شود؟ (از تغییر حجم محلول در اثر انحلال HBr چشم پوشی کنید.)

- (۱) ۳۳۷
 (۲) ۴۰۳
 (۳) ۵۲۲
 (۴) ۶۷۴

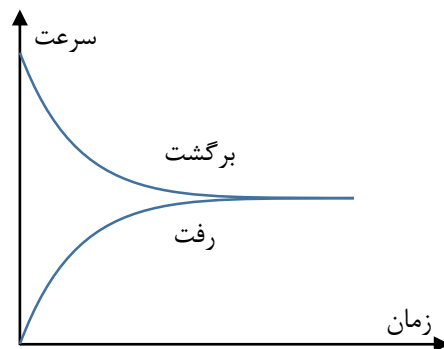
۸۰- برای زدودن رسوب ناشی از CaCO₃ موجود در یک کتری به جرم ۴ گرم، چند میلی لیتر هیدروکلریک اسید با pH = ۱ لازم است؟ (واکنش موازنه شود.)

(Ca = ۴۰ و O = ۱۶, C = ۱۲: g.mol⁻¹)



- (۱) ۱۰۰
 (۲) ۲۰۰
 (۳) ۴۰۰
 (۴) ۸۰۰

۸۱- اگر واکنش تعادلی $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ با مولهای برابر از آمونیاک و نیتروژن در یک ظرف دو لیتری آغاز شود، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



الف) در لحظه تعادل، شمار مولکولهای هیدروژن، سه برابر نیتروژن است.

ب) در هر بازه زمانی مشخص از واکنش، سرعت مصرف آمونیاک $\frac{2}{3}$ برابر سرعت تولید هیدروژن است.

پ) نمودار سرعت واکنشهای رفت و برگشت به صورت مقابل است:

ت) پس از برقراری تعادل، سرعت مصرف آمونیاک با سرعت تولید نیتروژن برابر می شود.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۲- اگر در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلولی از اسید HA ($K_a = 2/3 \times 10^{-5}$) بیشتر از محلولی از اسید HB ($K_a = 1/4 \times 10^{-4}$) باشد، کدام یک از موارد زیر به یقین درست است؟

الف) نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در محلول اسید HA بیشتر از محلول اسید HB است.

ب) pH محلول اسید HA کم تر از محلول اسید HB است.

پ) سرعت آغازین واکنش تکه‌ای از نوار منیزیم در محلول اسید HB بیشتر است.

ت) غلظت مولکول‌های یونیده نشده در محلول اسید HA بیشتر از HB است.

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

۸۳- در محلولی از یک اسید ضعیف ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در دمای $25^\circ C$ برابر $2/5 \times 10^{-9}$ است. غلظت تعادلی این اسید در محلول چند مول بر لیتر است و اگر غلظت این اسید ۱۶ برابر شود،

(۱) $0/2$ - درجه یونش ۴ برابر می‌شود.

(۲) $0/2$ - pH محلول $0/6$ کاهش می‌یابد.

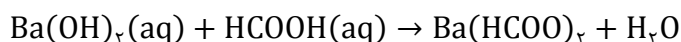
(۳) $0/02$ - درصد یونش $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

(۴) $0/02$ - غلظت یون هیدرونیوم ۴ برابر می‌شود.

۸۴- ثابت یونش آمونیاک در دمای اتاق $1/7 \times 10^{-5}$ است. در 100 میلی‌لیتر از محلول آمونیاک با $pH = 12$ ، چند گرم از آن حل شده است؟ ($H = 1$ و $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $1/7$ (۲) 5 (۳) 10 (۴) 17

۸۵- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از فرمیک اسید 2×10^{-3} مول بر لیتر و ثابت یونش آن برابر $1/6 \times 10^{-5}$ است. چند میلی‌لیتر از این اسید با 20 میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 13$ خنثی می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



(۱) 2 (۲) 8 (۳) 20 (۴) 80



حلی سنج

آزمون حلی سنج ۴

۶ مهر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۳

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۲۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
۱	ریاضی	۲۰	۸۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	علیرضا رفیعی کیان کریمی خراسانی

 @helli_sanj

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 علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

محل انجام محاسبات

۸۶- a و b و c عددهای حقیقی و مثبت‌اند و $a + 2b = \frac{95}{a}$ و $b + 2c = \frac{90}{b}$ و $c + 2a = \frac{139}{c}$ مقدار $a + b + c$ کدام است؟

- ۱۷ (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴)

۸۷- x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $(a - b)x^2 - 2(a + b + 1)x + 5a + 1 = 0$ هستند. اگر x_1 ، 6 و x_2 جملات متوالی یک دنباله حسابی و x_1 ، 4 و x_2 جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، جمله پنجم دنباله $t_n = an^2 + bn$ کدام است؟

- ۸۵ (۱) ۹۰ (۲) ۹۵ (۳) ۱۰۰ (۴)

۸۸- سهمی $y = ax^2 + bx + c$ از $(1, 5)$ ، $(2, 9)$ و $(3, 15)$ می‌گذرد. کمترین مقدار تابع $y = cx^2 - 6x + ab$ کدام است؟

- ۵ (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴)

۸۹- مجموعه جواب نامعادله $|\frac{10x-20}{x-7}| < |3x-6| + |2x-4| < -x^2 + x - 3$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱۰ (۱) ۲ (۲) ۱۲ (۳) ۴ (۴)

۹۰- اگر دامنه و برد تابع $y = 2f^{-1}(3x - 2) + 5$ به ترتیب $[1, 5]$ و $[3, 15]$ باشد، اشتراک دامنه و برد تابع $y = \Delta f\left(-\frac{x}{2}\right) - 7$ شامل چند عدد صحیح است؟

- هفت (۱) هشت (۲) پنج (۳) شش (۴)

۹۱- اگر $fog(x) = x^3 + 15x^2 + 75x$ و $gof(x) = 5f(x) + 2$ ، ضابطه تابع $y = f(5x - 3)$ کدام است؟

- (۱) $(x + 5)^3 - 64$ (۲) $(x + 4)^3 - 125$
(۳) $(x + 2)^3 - 100$ (۴) $(x + 3)^3 + 56$

۹۲- توابع خطی f و g اکیداً نزولی هستند. دامنه تابع $h(x) = \frac{gof(x) + x^2}{\sqrt{fog(x^2) - fog(1/x)}}$ شامل چند عدد طبیعی نیست؟

- ۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

۹۳- اگر $f(x) = x + \sqrt{x - 2}$ و $g(x) = \left|\frac{x-3}{x-4}\right| - 1$ باشد، دامنه تابع fog شامل چند عدد صحیح است؟

- بی‌شمار (۱) دو (۲) صفر (۳) چهار (۴)

۹۴- اگر $f(x) = \begin{cases} x^3 + 1 & ; x \geq 1 \\ 3x - 1 & ; x < 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x \geq 2 \\ x^2 + 2 & ; x < 2 \end{cases}$ و

$gof(x) = \begin{cases} ax^6 + cx^2 + d & ; x \geq a \\ ex^2 - 6x + f & ; x < b \end{cases}$ باشد، در این صورت، کدام است $\frac{11a+c+d}{e+f+b}$ ؟

- ۱ (۱) صفر (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۵- دو تابع f و g یک‌به‌یک هستند و به ازای هر x ، $g\left(\frac{x-1}{5}\right) = 2f(3x)$ است. ضابطه تابع $y = f^{-1}(x)$ بر حسب تابع g^{-1} کدام است؟

$$\begin{aligned} & 15g^{-1}(x) + 3 \quad (1) \\ & 3g^{-1}(2x) + 15 \quad (2) \\ & g^{-1}(x) + 5 \quad (3) \\ & 15g^{-1}(2x) + 3 \quad (4) \end{aligned}$$

۹۶- مجموع اعداد صحیح موجود در برد تابع $f(x) = \sqrt{x-4} - \sqrt{8-x} + [\sqrt{x}]$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & 6 \quad (1) \\ & 10 \quad (2) \\ & 15 \quad (3) \\ & 21 \quad (4) \end{aligned}$$

۹۷- دربارهٔ تابع $f(x) = \frac{x^2 - 8x + 12}{x + |2x - 6|}$ کدام گزاره درست نیست؟

- (۱) فقط از نواحی ۱، ۲ و ۴ می‌گذرد
(۲) دامنهٔ تابع برابر با \mathbb{R} است
(۳) برد تابع برابر با $[1, +\infty)$ است
(۴) وارون‌پذیر نیست

۹۸- دامنهٔ دو تابع $f(x) = \frac{x^2 + 3}{x - a}$ و $g(x) = \log(x^2 + 6x + b)$ برابر است، مقدار $a + b$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & 3 \quad (1) \\ & 6 \quad (2) \\ & 9 \quad (3) \\ & 12 \quad (4) \end{aligned}$$

۹۹- فرض کنید α و β ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $x = \frac{3x+1}{x+2}$ باشند، ریشه‌های کدام معادله به صورت α^2 و $3\beta+2$ است؟

$$\begin{aligned} & x^2 - 7x + 1 = 0 \quad (1) \\ & x^2 - 7x + 2 = 0 \quad (2) \\ & x^2 - 9x + 1 = 0 \quad (3) \\ & x^2 - 9x + 2 = 0 \quad (4) \end{aligned}$$

۱۰۰- تعداد و حاصل ضرب جواب‌های معادلهٔ $x + \frac{x}{x+2} + \frac{20}{x} = 9$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & 2 \text{ تا } 30 \quad (1) \\ & 2 \text{ تا } 20 \quad (2) \\ & 3 \text{ تا } 12 \quad (3) \\ & 8 \text{ تا } 3 \quad (4) \end{aligned}$$

۱۰۱- تعداد و مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sqrt[3]{x^3 - x} + \sqrt[3]{3x^2 + 4x + 1} = x + 1$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & 3 \text{ تا } \frac{-1}{3} \quad (1) \\ & 3 \text{ تا } \frac{-2}{3} \quad (2) \\ & 4 \text{ تا } \frac{-1}{3} \quad (3) \\ & 4 \text{ تا } \frac{-2}{3} \quad (4) \end{aligned}$$

۱۰۲- تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{4^x + 128}{36}\right)$ و f^{-1} یکدیگر را در نقاط A و B قطع می‌کنند. طول پاره خط AB کدام است؟

$$\begin{aligned} & \sqrt{2} \quad (1) \\ & 3\sqrt{2} \quad (2) \\ & 5\sqrt{2} \quad (3) \\ & 7\sqrt{2} \quad (4) \end{aligned}$$



حلّی سنج


پاسخنامه حلّی سنج ۴

۶ مه‌ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم – رشته تجربی

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۸۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

نام درس	طراحان (حروف الفبا)
زیست	حمید حاجیان، حسن محمدنشتایی
فیزیک	محمد جواد حیدری، پوریا دیارکجوری، امیر حسن محمدپور
شیمی	حسن ایزدی، مسعود خوش‌طینت، محمدرضا زهره‌وند، سید صمد صفوی
ریاضی	علیرضا رفیعی، کیان کریمی خراسانی

 @helli_sanj

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.

۱- گزینه ۳

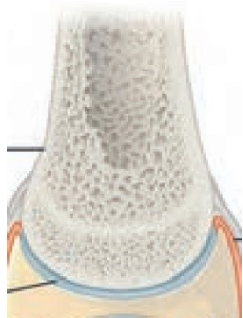
استخوان ران بلندترین استخوان موجود در اسکلت جانبی بدن انسان است. در خارجی‌ترین سطح استخوان ران پرده‌ای دولایه از جنس بافت پیوندی رشته‌ای با فضای بین یاخته‌ای اندک مشاهده می‌شود که رگ‌ها و اعصاب از طریق مجراهایی به آن وارد و از آن خارج می‌شوند و در نتیجه این پرده به صورت ناپیوسته استخوان ران را دربر گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت استخوانی متراکم فقط از سامانه‌های هاورس تشکیل نشده و دارای بخش‌هایی در خارج از سامانه‌ی هاورس هم می‌باشد.

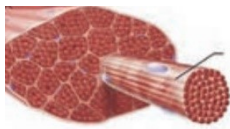
(۲) سر پایینی استخوان ران و بخش‌هایی از تنه‌ی استخوان هم دارای بافت استخوانی اسفنجی هستند اما در این بخش مغز قرمز وجود ندارد.

(۴) با توجه به شکل مقابل صفحات رشد به صورت بافت متراکم بسته می‌شوند.



۲- گزینه ۱

عبارت مورد نظر سوال متن کتاب درسی است و کاملاً صحیح می‌باشد. گیرنده‌های حس وضعیت در محل زردپی (در دو انتهای بافت ماهیچه ای) مشاهده می‌شود و امکان مشاهده آن در تمام طول بافت پیوندی اطراف دسته تارها وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای هستند و همگی از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شوند.

گزینه ۳: طبق شکل ۱۱ کتاب در این فصل، هسته در تارهای ماهیچه اسکلتی نزدیک به غشا قرار دارد.

گزینه ۴: تمام ماهیچه‌های درون کره چشم انسان از نوع صاف می‌باشند و هیچ یک عملکرد ارادی ندارند.

۳- گزینه ۳

فقط مورد «ب» عبارت مشخص شده را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) استخوان فک پایین، بخشی از اسکلت محوری است؛ این بخش از اسکلت انسان در محافظت از اندام‌های حیاتی مثل مغز و قلب نقش مستقیم دارد.

ب) استخوان‌های کوچک گوش میانی، بخشی از اسکلت محوری هستند؛ اسکلت محوری و اسکلت جانبی، هر دو در حرکت نقش دارند اما نقش اسکلت جانبی در این حرکات بیشتر است.

ج) نیم‌لگن بخشی از اسکلت جانبی به حساب می‌آید؛ در اسکلت جانبی، انواع استخوان‌های پهن، دراز، کوتاه و نامنظم مشاهده می‌شود.

د) بافت اسفنجی استخوانی از میله و صفحه تشکیل شده است؛ هیچ استخوانی نداریم که این بافت استخوانی را نداشته باشد.

۴- گزینه ۲

همان طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، به دنبال جدا شدن پروتئین میوزین از اکتین، زاویهٔ میان سر و دم این رشته‌های پروتئینی افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زمان انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای، این سارکومرها هستند که کوتاه می‌شوند اما طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین ثابت باقی می‌ماند.

(۳) دقت کنید در نخستین اتفاق مربوط به انقباض ماهیچه، موج تحریک در غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود نه تارچهٔ ماهیچه‌ای!

(۴) همان طور که در شکل نیز مشاهده می‌کنید، اتصال مولکول ATP به میوزین سبب می‌شود، رشته‌های اکتین و میوزین از یکدیگر جدا شوند نه اینکه اتصال آن‌ها به یکدیگر محکم شود!

۵- گزینه ۲

موارد الف و ب درست هستند. ساختار تنه‌ی استخوان بازو مجاری متفاوتی قابل رویت است. بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته است که در هر سامانه یک مجرای مرکزی هاورس وجود دارد. سطح خارجی این استخوان، توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب از راه مجراهایی به محیط بیرون ارتباط دارند. طبق شکل نیز، وجود مجراهای افقی و ارتباطی بین مجراهای دو سامانهٔ هاورس نیز ممکن است. سطح درونی تنهٔ استخوان ران (مرکز استخوان) بافت اسفنجی دارد. بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آنها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. مغز استخوان در دو نوع زرد و قرمز وجود دارد. مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند.

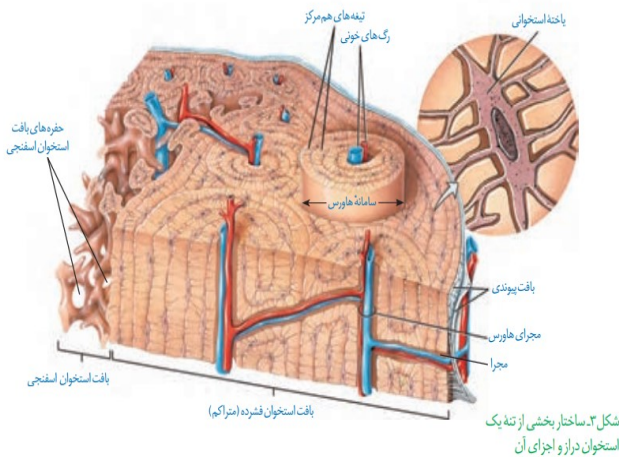
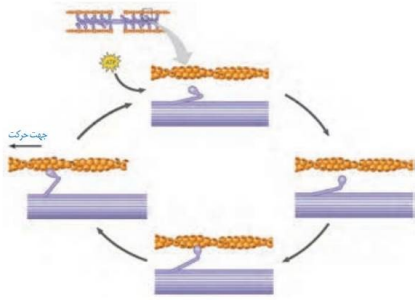
بررسی همه‌ی موارد:

الف- مغز قرمز استخوان دارای یاخته‌های بنیادی است که با تقسیم و تمایز خود موجب تولید یاخته‌های خونی می‌شوند. همان طور که می‌دانید در یک فرد بالغ و سالم، در هیچ‌یک از مجاری نام‌برده شده مغز قرمز استخوان وجود ندارد.

ب- در همهٔ مجراهایی که نام برده شد، سرخرگ و سیاهرگ‌هایی دیده می‌شود که محتوی خون تیره و روشن هستند. همان طور که می‌دانید خون تیره دارای اکسیژن اندک و خون روشن دارای اکسیژن فراوان است.

ج- از بین مجاری گفته شده تنها مجاری موجود در بخش خارجی تنه‌ی استخوان می‌توانند ارتباط یاخته‌های عصبی را با محیط بیرون از استخوان (جایی که رباط‌ها به استخوان متصل می‌شوند) برقرار می‌کنند.

د- این موضوع تنها در ارتباط با مجاری هاورس و مجاری افقی ارتباط‌دهنده‌ی آن‌ها به یکدیگر صدق می‌کند که به کمک یاخته‌های منظم بافت متراکم استخوانی و تیغه‌های استخوانی که می‌سازند احاطه شده است.

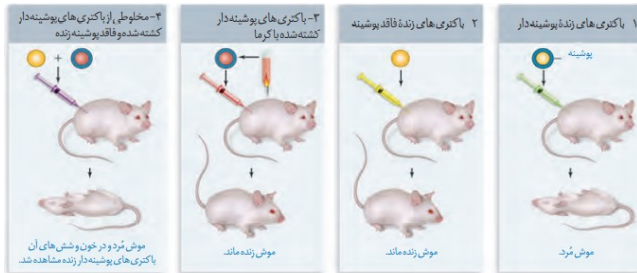


اطلاعات اولیه در رابطه با ماده‌ی وراثتی از آزمایشات گریفیت به دست آمد. در مرحله‌ی اول و چهارم آزمایشات این دانشمند، باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا در بدن موش به تولید پوشینه برای خود پرداختند. در مرحله‌ی اول، باکتری‌های حاصل از تولیدمثل باید پوشینه بسازند و در مرحله‌ی چهارم نیز برخی باکتری‌ها به دنبال انتقال صفت برای خود پوشینه ساختند. در هر دوی این مراحل دستگاه ایمنی موش تحریک شد (زیرا عامل بیگانه وارد بدن شده بود) اما در نهایت به علت کارایی نامناسب دستگاه ایمنی، موش مرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) در مرحله‌ی اول تنها باکتری پوشینه‌دار زنده به باکتری تزریق شد.

۲) در مرحله‌ی اول، انتقال صفت رخ نداد.



۷- گزینه ۴

بخش مشخص شده در شکل، پیوند قند-فسفات درون نوکلئوتیدی است. با توجه به شکل ۵ کتاب، در دنا ی خطی، پیوندهای قند-فسفاتی که در دو انتهای دنا قرار دارند جزء پیوند فسفو دی استر نیستند اما در دنا ی حلقوی، همه پیوندهای قند فسفات جزء پیوند فسفودی استر می‌باشند. پس سوال درباره پروکاریوت‌ها است. در همانندسازی دنا ی حلقوی، بخش هایی از دنا به تدریج باز می شوند و در مراحل پایانی، هر دو رشته پلی نوکلئوتیدی دنا ی اولیه به طور کامل از هم جدا شده و سپس به کمک دنابسپاراز آخرین نوکلئوتیدها هم در مقابل نوکلئوتید مکملشان قرار می‌گیرند و ساختار دو مولکول دنا ی نهایی تکمیل می شود. توجه داشته باشید که هلیکاز جلوتر از دنابسپاراز حرکت می کند و عمل خود را زودتر انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری ها می توانند از محیط نیز دنا دریافت کنند. مثلن انتقال صفت بین باکتری‌ها در آزمایش های گریفیت.

گزینه ۲: در اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه همانندسازی در هر دنا وجود داشته و بنابراین فقط یک حباب همانندسازی در آن شکل می گیرد.

گزینه ۳: طبق صفحه ۱۵ کتاب درسی، دنا و رنا در یاخته ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارند. رنا ی رنانتی و پیک، پیوند هیدروژنی ندارند.

۸- گزینه ۴

میوگلوبین پروتئینی است که در ساختار تارهای کند ماهیچه اسکلتی بیشتر وجود دارد و به علت داشتن آهن موجب قرمزتر شدن این تارها می‌شود. با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این ساختار بستگی دارند. در این ساختار آمینواسیدها به صورت خطی به یکدیگر متصل می‌شوند و به ازای تشکیل هر پیوند پپتیدی بین آن‌ها، یک مولکول آب هم در فرایند سنتزآبدهی آزاد می‌شود. با توجه به اینکه تعداد پیوندهای پپتیدی یکی از تعداد کل آمینواسیدها کمتر است، پس تعداد مولکول‌های آب آزاد شده هم باید یکی از تعداد کل آمینواسیدها کمتر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اولین آمینواسید رشته پلی پپتیدی با گروه کربوکسیل خود وارد پیوند پپتیدی با آمینواسید دوم می‌شود و آمین آن آزاد است.

۲) اولین تاخوردگی در ساختار پروتئین‌ها در نتیجه تشکیل پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم رخ می‌دهد؛ اما دقت کنید که ساختار سوم پروتئین‌ها، با تشکیل پیوندهای اشتراکی، یونی و ... بین آمینواسیدها به ثبات نسبی می‌رسد.

۳) در ساختار سوم، تا خوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. البته توجه داشته باشید که میوگلوبین تنها دارای ساختار مارپیچی است و صفحه ندارد.

۹- گزینه ۴

جاندار مورد مطالعه‌ی مزلسون و استال، باکتری E.Coli است که برای تغذیه از قند ترجیحی در حضور مالتوز در محیط و عدم حضور قند گلوکز، پروتئین فعال کننده، ابتدا به قند مالتوز و سپس به جایگاه خود در دنا متصل می‌شود و پس از اتصال به آنزیم رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه انداز اتصال یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): راه‌انداز و اپراتور بخش‌های غیررونویسی شوندۀ دنا هستند. اگر مهارکننده به اپراتور متصل شود، رونویسی متوقف می‌شود و آنزیم‌های تجزیه‌کنندۀ لاکتوز تولید نمی‌شوند. اگر مهارکننده جدا شده و رنابسپاراز به بخش تنظیمی متصل شود، ژن‌های تجزیه‌کنندۀ لاکتوز بیان خواهند شد.

گزینه (۲): توجه کنید که اتصال فعال کننده به توالی مخصوص خود، قبل از آغاز رونویسی رخ می‌دهد. هنگام رونویسی با تشکیل همزمان چند مولکول رنا، رنات‌ها می‌توانند به مولکول‌های رنای در حال ساخت متصل شوند و عمل ترجمه را به صورت همزمان آغاز و حالتی شبیه دانه‌های تسیب ایجاد کنند.

گزینه (۳): در مرحله‌ی آغاز رونویسی آنزیم رنابسپاراز باید روی راه‌انداز بنشیند و دو رشته‌ی دنا را از یکدیگر باز نماید. همان‌طور که می‌دانید هنگامی که مهارکننده بر روی اپراتور قرار داشته باشد، رنابسپاراز می‌تواند روی راه‌انداز ژن‌ها بنشیند، اما ادامه مراحل رونویسی را نمی‌تواند انجام دهد؛ بنابراین بخش کوچکی از مرحله‌ی آغاز رونویسی انجام می‌شود.

۱۰- گزینه ۳

تنها مورد الف درست است. اطلاعات اولیه در رابطه با ماده‌ی وراثتی از آزمایشات دانشمندی به نام گریفیت به دست آمد.

بررسی همه‌ی موارد:

الف) طبق متن کتاب درسی، در هر چهار آزمایش گریفیت از موش‌های مشابه استفاده شده است (یعنی جنس، وزن، ابعاد بدنی، گونه و در همه‌ی موش‌ها یکسان است) اما محتوای سرنگ تزریق شده به موش‌ها در هر آزمایش تغییر کرده است. به جدول زیر توجه کنید.

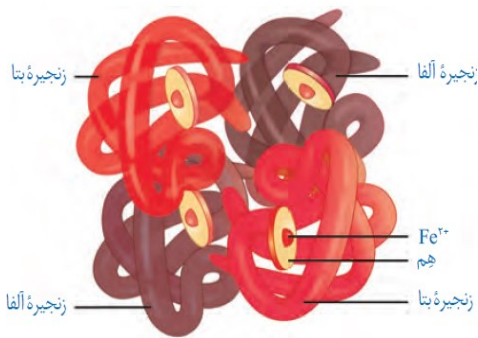
مرحله	محتوای سرنگ تزریق شده	مشاهده	نتیجه گیری
اول	استرپتوکوکوس نومونیای زندۀ پوشینه دار	مرگ موش‌ها	باکتری پوشینه دار عامل مرگ موش‌هاست.
دوم	استرپتوکوکوس نومونیای زندۀ فاقد پوشینه	زنده ماندن موش‌ها	احتمالاً پوشینه عامل مرگ موش‌هاست.
سوم	استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه دار کشته شده با گرما	زنده ماندن موش‌ها	پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
چهارم	مخلوط سرنگ آزمایش دوم + آزمایش سوم	مرگ موش‌ها	تعدادی از باکتری‌های فاقد پوشینه، پوشینه دار شدند (انتقال صفت)

ب) در مرحله اول و چهارم آزمایش، باکتری های پوشینه دار با محیط بدن موش سازگاری بیشتری دارند بنابراین به رشد و تکثیر خود ادامه می دهند و موش ها را بیمار می کنند. همچنین دستگاه ایمنی بدن موش در برابر باکتری های پوشینه دار که بیماری زا هستند فعالیت بیشتری انجام می دهد.

ج: از زیست یازدهم به یاد دارید که در جریان بیماری های میکروبی، تعداد گویچه های سفید افزایش می یابد بنابراین در مراحل اول و چهارم تعداد گویچه های سفید در بدن موش به شدت افزایش می یابد در حالی که در مراحل دوم و سوم این افزایش شدید نیست. همچنین در مراحل اول و چهارم تعداد باکتری های موجود در بدن موش بیشتر از سایر مراحل است زیرا این باکتری ها با داشتن پوشینه در برابر سیستم ایمنی از خود محافظت می کنند و بیشتر در بدن باقی می مانند.

د) در تمام مراحل آزمایشات گریفیت به جز مرحله دوم، پوشینه در محتویات سرنگ تزریق شده به بدن موش وجود داشت. میزان رشد و تکثیر باکتری های پوشینه دار در مرحله اول و چهارم آزمایش بیشتر است (به علت مقاومت در برابر دستگاه ایمنی) و در نهایت منجر به مرگ موش ها می شود.

۱۱- گزینه ۲



پروتئین هموگلوبین، پروتئینی است که نقش عمده را در جابه جایی اکسیژن در خون برعهده دارد. هموگلوبین از چهار زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است. دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا است. هر نوع زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارند. در ساختار دوم پروتئین ها، بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی می تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها هستند که به چند صورت دیده می شوند. دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه ای است. همه زنجیره های آلفا و بتای هموگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می آیند.

بررسی سایر گزینه ها :

۱) ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد. بنابراین ساختار و عملکرد هر دو زنجیره آلفا و بتا با تغییر یک آمینواسید می تواند به شدت تغییر یابد.

۳) زنجیره های هموگلوبین، در ساختار چهارم آن در کنار هم قرار گرفته و هموگلوبین را شکل می دهند. این در حالی است که تشکیل ساختار سوم آن در اثر برهم کنش های آب گریز است.

۴) تشکیل ساختار سوم همه زنجیره های پلی پپتیدی هموگلوبین، در اثر برهم کنش های آب گریز است. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می شود.

۱۲- گزینه ۲

در یاخته های یوکاریوتی بخش هایی از ژنوم هسته ای که توسط آنزیم های رنابسپاراز رونویسی نمی شوند شامل توالی های تنظیمی ژن ها (مثل راه انداز و افزاینده)، توالی های بین ژنی و ژن هایی است که در هر یاخته غیرفعال بوده و بیان نمی شوند. در همه بخش های مولکول دنا (حتی بخش هایی که رونویسی نمی شوند) در طی فرایند همانندسازی پس از فعالیت آنزیم هلیکاز، دو رشته دنا از یکدیگر فاصله می گیرند.

بررسی سایر گزینه ها :

۱) یکی از روش های تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی در یوکاریوت ها، در سطح فام تنی است. به طور معمول بخش های فشرده فام تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می گیرند؛ بنابراین یاخته می تواند با تغییر در میزان فشرده گی فام تن در بخش های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن

مورد نظر تنظیم کند. دقت داشته باشید بخش‌های فشرده فام‌تن توسط رنابسپارازها رونویسی نمی‌شوند (یا کمتر رونویسی می‌شوند!) اما توالی‌های تنظیمی ژن‌های فعال که توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شوند می‌توانند در بخش‌های غیرفشرده فام‌تن‌ها قرار داشته باشند.

۳ و ۴) توالی‌های بین‌ژنی که توسط آنزیم‌های رنابسپاراز رونویسی نمی‌شوند، فاقد توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز و توالی افزایش‌دهنده هستند. همچنین از آنجایی که این توالی‌ها هیچگاه رونویسی نمی‌شوند، فاقد توالی پایان رونویسی هستند.

۱۳- گزینه ۴

در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. رناتن از رنا و پروتئین تشکیل شده است که به ترتیب طی رونویسی و ترجمه ساخته می‌شوند. در اولین مرحله فرایند ترجمه یعنی مرحله آغاز، نوکلئوتیدهای رمز و پادرمزه مربوط به آمینواسید متیونین از طریق پیوندهای هیدروژنی به هم نزدیک می‌شوند. در مرحله آغاز رونویسی نوکلئوتیدهای رشته‌ی الگوی دنا و رنای در حال تشکیل به کمک پیوند هیدروژنی به همدیگر نزدیک می‌شوند

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فرایند ترجمه تنها یک نوع پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود و آن هم پیوند پپتیدی میان آمینواسیدهاست. این پیوندها که حاصل نوعی واکنش سنتزآبدی هستند، تنها در مرحله طویل شدن ترجمه تشکیل می‌شوند و تشکیل آن‌ها در مراحل آغاز و پایان ترجمه دیده نمی‌شود. در مرحله پایان رونویسی زیرواحدهای رنا (یعنی نوکلئوتیدها) که نوعی بسپار محسوب می‌شوند، می‌توانند از طریق پیوند فسفودی‌استر که نوعی پیوند اشتراکی است به هم متصل شوند.

۲) در فرایند ترجمه تنها پیوندی که میان نوکلئوتیدها شکل می‌گیرد، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای رمز و پادرمزه است و در این فرایند، تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر را نمی‌بینیم. در مرحله طویل شدن رونویسی، ریبونوکلئوتیدهای مکمل رشته الگو به کمک پیوندهای فسفودی‌استر در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند.

۳) در مرحله طویل شدن ترجمه، پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای رمز و پادرمزه تشکیل می‌شود. دقت داشته باشید که این توالی‌ها دارای ریبونوکلئوتید هستند نه دئوکسی‌ریبونوکلئوتید. در مرحله طویل شدن رونویسی دو رشته الگو و رمزگذار دنا به هم نزدیک شده و میان دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای مکمل آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۱۴- گزینه ۱

فقط مورد ج درست است. بر اساس متن کتاب درسی، مولکول‌های رنای پیک ممکن است دچار تغییراتی در حین یا پس از رونویسی شوند (مورد ب و د). یکی از این تغییرات کوتاه شدن رنای پیک و حذف رونوشت‌های اینترون از آن است. بنابراین ممکن است تغییرات رنای پیک بدون کوتاه شدن آن و شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر صورت بگیرد. (رد مورد الف و درستی مورد ج).

۱۵- گزینه ۲

در هر یاخته رشته مورد رونویسی (الگوی) یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژنهای دیگر یکسان یا متفاوت باشد. همچنین رشته‌ی الگوی ژن‌های مختلف می‌تواند با هم یکسان یا متفاوت باشد. بنابراین در یک ژن تنها از یک رشته به عنوان الگو استفاده می‌شود اما در کل دنا از رشته‌های مختلف می‌توان برای رونویسی ژن‌های مختلف استفاده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱) نوکلئوتیدهای رمزه پایان آخرین نوکلئوتیدهای رونویسی شده از رشته الگوی دنا نیستند بلکه پس از آن‌ها نیز تعدادی نوکلئوتید دیگر وجود دارد. بنابراین رمز پایان در دنا قبل از توالی پایان رونویسی ژن قرار دارد و کدون پایان حاصل رونویسی از توالی پایان رونویسی در ژن نیست.

۳) همانطور که در شکل زیر دیده می‌شود، توالی جایگاه اتصال آمینواسید در یک انتهای هر مولکول رنای ناقل قرار دارد و تنها شامل سه نوکلئوتید می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که این توالی یا در مرحله آغاز و یا در مرحله پایان رونویسی ساخته شده است نه در دومین مرحله آن یعنی مرحله طول شدن.

۴) اگر مولکول رنای رناتنی خطی باشد، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است. بنابراین در چنین شرایطی یک گروه فسفات در انتها به گروه هیدروکسیل از قند نوکلئوتید دیگری متصل نیست.

۱۶- گزینه ۱

اتم‌های هیدروژن و اکسیژنی که به ترتیب متعلق به گروه آمین و کربوکسیل آمینواسیدها هستند، در ساختار دوم پروتئین‌ها در ایجاد پیوندهای هیدروژنی میان آمینواسیدها شرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۲ و ۴) گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. همچنین هر آمینواسید می‌تواند در شکل دهی به پروتئین مؤثر باشد که تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد. همانطور که گفته شد، اتم‌های هیدروژن و اکسیژنی که در ایجاد پیوندهای هیدروژنی شرکت می‌کنند، متعلق به گروه آمین و کربوکسیل آمینواسیدها هستند نه گروه R.

۳) ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها بین اتم‌های کربن و نیتروژن برقرار شده و اکسیژن و هیدروژن‌هایی که در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند، در ایجاد پیوند پپتیدی نقش ندارند.

۱۷- گزینه ۱

یاخته‌های یوکاریوتی بر اساس مراحل رشد و نمو خود می‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را در دنا تنظیم نمایند و یاخته‌های پروکاریوتی فاقد این ویژگی هستند. یاخته‌های یوکاریوتی به وسیله غشاهای مختلف تقسیم شده‌اند. بنابراین، برای آنکه یاخته نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، آن ماده باید به طریقی از غشاهای عبور کند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. دقت کنید در یاخته‌های پروکاریوتی نیز چنین وضعیتی وجود دارد. مثلاً در پروکاریوت‌ها، در تنظیم مثبت و منفی رونویسی، موادی (مانند لاکتوز و مالتوز) می‌توانند با عبور از غشای یاخته و اتصال به پروتئین‌های مهارکننده و فعال‌کننده بیان ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است. بدین منظور، رناتن‌ها می‌توانند با اتصال به رنای پیک در حال رونویسی، آن را ترجمه نمایند.

۳) دیسک‌ها را فام‌تن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارند. مثلاً ژن مقاومت به پادزیست در دیسک قرار دارد. اما دقت داشته باشید که بسیاری از دیسک‌ها دارای ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند نه همه آن‌ها.

۴) در یاخته‌های یوکاریوتی سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. بنابراین، فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی هست. در حالی که در یاخته‌های پروکاریوتی چنین سازوکارهایی یافت نمی‌شوند.

فقط مورد ب صحیح است. پروتئین‌های موجود در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی شامل آنزیم‌های دخیل در فرایند همانندسازی یعنی دنابسپاراز، هلیکاز و ... آنزیم رونویسی‌کننده یعنی رنابسپاراز، پروتئین‌های هیستون و ... است.

بررسی موارد :

الف - آنزیم دنابسپاراز طی فعالیت نوکلئازی خود می‌تواند پیوندهای فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای رشته دنا را در حال تشکیل را بشکند. همچنین آنزیم هلیکاز در شروع فرایند همانندسازی پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای مکمل در دو رشتهٔ دنا را می‌شکند. آنزیم رنابسپاراز نیز می‌تواند طی فرایند رونویسی پیوندهای هیدروژنی میان رشته‌های الگو و رمزگذار دنا را بشکند. اما دقت داشته باشید که پروتئین‌های هیستون و ... فعالیت آنزیمی نداشته و نقشی در شکستن پیوند میان نوکلئوتیدها ندارند. (نادرست)

ب - پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند. بعضی از این پروتئین‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند و ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئول (گریچه) و کافنده‌تن بروند. بعضی پروتئین‌ها نیز در سیتوپلاسم می‌مانند و یا اینکه به راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌روند. بنابراین می‌توان گفت همهٔ پروتئین‌های موجود در هسته (چه پروتئین‌های آنزیمی و چه پروتئین‌های دیگر) توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. (درست)

ج - آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز طی فعالیت بسپارازی خود میان نوکلئوتیدهای رشتهٔ نوکلئیک‌اسیدی در حال ساخت با انجام نوعی واکنش سنتز آبدی، پیوندی فسفودی‌استر ایجاد می‌کنند. این در حالی است که آنزیم هلیکاز و پروتئین‌های هیستون قادر به انجام واکنش‌های سنتز آبدی نیستند. (نادرست)

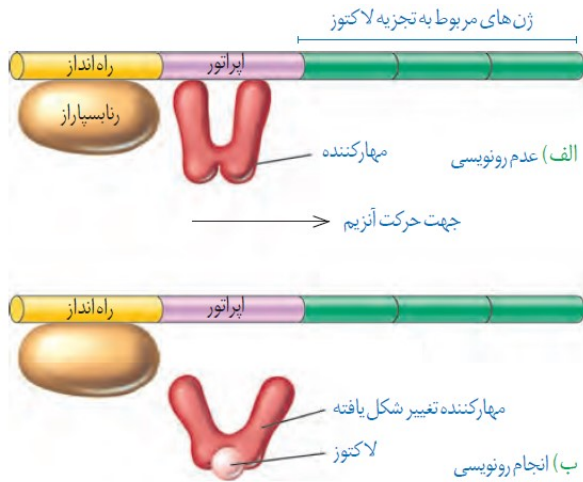
د - آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز طی فعالیت بسپارازی خود از نوکلئوتیدهای آزاد درون یاخته که دارای سه گروه فسفات هستند استفاده می‌کنند که به هنگام قرارگیری در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند. این در حالی است که پروتئین‌های هیستون و ... قادر به استفاده از نوکلئوتیدها به عنوان پیش‌ماده نیستند. (نادرست)

قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. پس از باز شدن مارپیچ دنا، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. دقت داشته باشید تنها یکی از آنزیم‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) است!

بررسی سایر گزینه‌ها :

(۱) همانطور که گفته شد، قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود.

(۲ و ۴) همانطور که گفته شد، دنابسپاراز تنها یکی از آنزیم‌هایی است که فعالیت آن‌ها پس از باز شدن مارپیچ دنا توسط آنزیم هلیکاز مشاهده می‌شود. این آنزیم، نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو جفت می‌کند و همچنین پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند.



فقط مورد ج صحیح است. در باکتری اشیریشیاکلائی، پروتئین مهارکننده که در تنظیم منفی رونویسی جهت تنظیم بیان ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز نقش دارد، به دو نوع مولکول حاوی قند می تواند متصل شود. یکی مولکول دنا که در نوکلئوتیدهای خود دارای قند دئوکسی ریبوز است و دیگری لاکتوز که نوعی دی ساکارید بوده و از دو قند مونوساکارید تشکیل شده است.

بررسی موارد:

الف - با اتصال مهارکننده به لاکتوز، شکل فضایی آن تغییر یافته و از توالی اپراتور جدا می شود. دقت داشته باشید در شرایطی که لاکتوز وجود نداشته باشد و پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور دنا متصل شود، تغییری در شکل فضایی آن رخ نمی دهد. (نادرست)

ب - همانطور که گفته شد، با اتصال مهارکننده به لاکتوز، شکل فضایی آن تغییر یافته و از

توالی اپراتور جدا می شود. در نتیجه، مانع سر راه RNA پلی مرز برداشته شده و این آنزیم می تواند فرایند رونویسی از ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز را آغاز کند. اما در شرایطی که لاکتوز وجود نداشته باشد و پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور دنا متصل شود، تغییری در شکل فضایی آن رخ نمی دهد و در نتیجه مانع سر راه RNA پلی مرز باقی خواهد ماند. (نادرست)

ج - همانطور که در شکل دیده می شود، در تنظیم منفی رونویسی آنزیم رنابسپاراز همواره (چه در حضور لاکتوز و جدا شدن مهارکننده و چه در غیاب لاکتوز و متصل ماندن مهارکننده به اپراتور) می تواند توالی راه انداز را شناسایی کرده و به آن متصل شود. (درست)

د - همانطور که گفته شد، با اتصال مهارکننده به لاکتوز، شکل فضایی آن تغییر یافته و از توالی اپراتور جدا می شود. در نتیجه، مانع سر راه RNA پلی مرز برداشته شده و این آنزیم می تواند فرایند رونویسی از ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز را آغاز کند که در پی آن mRNA حاوی رونوشت ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز ساخته می شود. اما در شرایطی که لاکتوز وجود نداشته باشد و پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور دنا متصل شود، تغییری در شکل فضایی آن رخ نمی دهد و در نتیجه مانع سر راه RNA پلی مرز باقی خواهد ماند؛ در نتیجه رونویسی رخ نداده و مولکول mRNA نیز ساخته نخواهد شد.

سلول های یوکاریوتی دارای سازوکارهایی هستند که از تخریب RNA پیک جلوگیری می کند. در سلول های پروکاریوتی ترجمه RNA پیک می تواند قبل از اتمام رونویسی رخ بدهد اما در یوکاریوت ها این گونه نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در سلول های یوکاریوتی، عوامل رونویسی و در سلول های پروکاریوتی پروتئین فعال کننده به رنابسپاراز کمک می کنند تا راه انداز را شناسایی کند. سلول های یوکاریوتی و برخی سلول های پروکاریوتی دارای چندین نقطه آغاز همانندسازی در دنا می باشند.

۲) سلول های یوکاریوتی می توانند بسته به مراحل رشد و نمو تعداد نقاط آغاز همانندسازی را تنظیم کنند. در پروکاریوت ها دنا اصلی در تماس با غشا قرار دارد.

۴) در دناهای حلقوی تعداد فسفات ها با پیوندهای فسفودی استر برابر است. هم سلول های یوکاریوتی و هم سلول های پروکاریوتی دارای دنا حلقوی هستند. اما در سلول های یوکاریوتی انواعی از رنابسپاراز وجود دارد که رونویسی از ژن ها را انجام دهد.

۲۲- گزینه ۲

اینترفرون نوعی پروتئین یوکاریوتی است. در یوکاریوت‌ها ممکن نیست ریبوزوم‌ها قبل از اتمام رونویسی، ترجمه را آغاز نمایند. از طرف دیگر پیوند پپتیدی در مرحله‌ی طویل شدن ترجمه تشکیل می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی آغاز و طویل شدن کدون AUG می‌تواند وارد ریبوزوم شود. همان‌طور که می‌دانید در مرحله‌ی طویل شدن بین کدون و آنتی‌کدون در جایگاه A ریبوزوم پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

(۳) در مرحله‌ی طویل شدن و پایان ترجمه پیوند هیدروژنی در ریبوزوم شکسته می‌شود. در مرحله‌ی پایان، عامل آزادکننده در جایگاه A مستقر شده است.

(۴) در مراحل طویل شدن و پایان ترجمه رشته‌ی پلی‌پپتیدی از رنای ناقل جدا می‌شود تا یا به رنای ناقل بعدی متصل شود و یا از ریبوزوم خارج شود. در مرحله‌ی طویل شدن ترجمه حرکت ریبوزوم روی رنای پیک دیده می‌شود.

۲۳- گزینه ۴

با توجه به توالی نوکلئوتیدی مشخص شده در سوال، اگر توالی CCA (که قطعاً نوعی کدون است) در جایگاه A قرار بگیرد، یک رنای ناقل حامل آمینواسید نیز به آن متصل می‌شود و رنای ناقل دارای چهار آمینواسید نیز در جایگاه P ریبوزوم قرار دارد. اما توجه داشته باشید که در ساختار ریبوزوم نیز پروتئین وجود دارد و بنابراین همواره و در هر شرایطی تعداد بسیار زیادی آمینواسید در ریبوزوم دیده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید که توالی UAC می‌تواند کدون یا آنتی‌کدون باشد. اگر این توالی کدون بوده و در جایگاه A قرار بگیرد، کدون CCA (که دارای دو نوکلئوتید پیریمیدین دار است) در جایگاه E ریبوزوم قرار دارد. اما اگر این توالی آنتی‌کدون (برای کدون AUG) باشد، در این صورت یک کدون AUG دیگر در جایگاه E قرار خواهد داشت که تنها یک نوکلئوتید پیریمیدین دار دارد.

(۲) اگر توالی CGA (که قطعاً یک کدون است) وارد جایگاه P شود، ریبوزوم تا آن لحظه پنج‌بار روی رنای پیک حرکت کرده و به اندازه پانزده نوکلئوتید جابجا شده است.

(۳) دقت داشته باشید که توالی AUG می‌تواند کدون یا آنتی‌کدون باشد. اگر کدون AUG در جایگاه P ریبوزوم دیده شود، با حرکت بعدی ریبوزوم و تشکیل پیوند پپتیدی جدید، یک مولکول آب در جایگاه A تشکیل خواهد شد اما اگر این توالی آنتی‌کدون (برای کدون UAC) باشد، با ورود آن به جایگاه P کدون UAA در جایگاه A قرار گرفته و ترجمه به اتمام می‌رسد. در این شرایط ریبوزوم دیگر حرکت نخواهد کرد.

۲۴- گزینه ۳

با توجه به نتایج آزمایش مزلسون و استال، دنا‌ی موجود در نوار شماره‌ی ۱ تنها دارای ایزوتوپ‌های سنگین نیتروژن و دنا‌ی موجود در نوار شماره‌ی ۳ تنها دارای ایزوتوپ‌های سبک نیتروژن است. دنا‌ی موجود در نوارهای ۲ و ۴ هم هر دو دارای ایزوتوپ‌های سبک و سنگین نیتروژن هستند.

۲۵- گزینه ۳

گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پروتئین‌های ساخته شده در ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم، بدون بسته‌بندی شدن به سمت هسته می‌روند. همان‌طور که می‌دانید همه‌ی عوامل رونویسی به کمک ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.
- (۲) عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از راه‌انداز متصل می‌شوند.
- (۴) با توجه به شکل کتاب، اندازه‌ی توالی افزاینده از توالی راه‌انداز کوچکتر است.

۲۶- گزینه ۱

گزینه ۱: درست.

مطابق شکل ۱۰ ص ۷۴ کتاب درسی پایه دهم، این گزاره درباره انسان و گوسفند درست است.

گزینه ۲: نادرست.

هم در انسان، هم در گوسفند، بخش قشری بین هرمان‌های بخش مرکزی نفوذ می‌کند.

گزینه ۳: نادرست.

مطابق شکل ۱۰ ص ۷۴ کتاب درسی پایه دهم، این گزاره تنها در مورد انسان درست است.

گزینه ۴: نادرست.

کپسول کلیه جزئی از ساختار کلیه نیست و تنها هر کلیه را از بیرون در بر گرفته است.

۲۷- گزینه ۴

صورت سوال درباره کرم‌های پهن آزادی مانند پلانیاریا است.

گزینه ۱: نادرست.

در کرم‌های پهن آزادی، همولنف وجود ندارد.

گزینه ۲: نادرست.

در کرم‌های پهن آزادی، قلب وجود ندارد.

گزینه ۳: نادرست.

سامانه دفعی متصل به روده، توصیف لوله‌های مالپیگی است و کرم‌های پهن آزادی لوله مالپیگی ندارند.

گزینه ۴: درست.

این گزاره، توصیف کتاب درسی درباره حفره گوارشی در کرم‌های پهن آزادی است که کار گردش مواد را هم انجام می‌دهد.

۲۸- گزینه ۳

صورت سوال، درباره ترشح و بازجذب در لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک و لوله‌هنله است.

گزینه ۱: نادرست.

یاخته‌های مکعبی شکل دارای ریزپرز فقط در لوله پیچ‌خورده نزدیک وجود دارند، درحالی‌که در لوله پیچ‌خورده دور و لوله‌هنله هم بازجذب و ترشح را داریم.

گزینه ۲: نادرست.

یاخته‌های لوله‌های پیچ‌خورده در انجام فرایندهای ترشح و بازجذب، در بخش قشری کلیه مشارکت می‌کنند.

گزینه ۳: درست.

لوله‌ای موجود در هرم که انشعاب‌هایی به آن وارد می‌شود، توصیف مجرای جمع‌کننده است و با وجود این که در مجرای جمع‌کننده، ترشح و بازجذب انجام می‌شود اما صورت سوال، ترشح و بازجذبی که در بخش‌های لوله‌ای نفرون انجام می‌شود را مورد پرسش قرار داده است.

گزینه ۴: نادرست.

یاخته‌هایی با رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان، توصیف یاخته‌های پادار است که در کپسول بومن قرار دارند. نه کپسول بومن جزئی از بخش‌های لوله‌ای نفرون به حساب می‌آید، نه یاخته‌های پادار در فرایند بازجذب و ترشح نقشی دارند.

۲۹- گزینه ۲

موارد الف و پ درست است.

در نقطه ۱، ۲ و ۳ دریچه دهلیزی-بطنی باز و دریچه سینی بسته است، در نقطه ۴، دریچه دهلیزی بطنی بسته و دریچه سینی باز است.

۳۰- گزینه ۴

همه موارد نادرست است.

گزاره الف: نادرست.

بازوفیل و ائوزینوفیل، هسته دوقسمتی دارند و بازوفیل دارای دانه‌های تیره است.

گزاره ب: نادرست.

بزرگترین جزء در بخش یاخته‌ای مونوسیت است که هسته تکی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد.

گزاره پ: نادرست.

بازوفیل دارای دانه‌های تیره در سیتوپلاسم است که اندازه‌اش نسبت به مونوسیت (یاخته خونی با هسته خمیده) کوچکتر است.

گزاره ت: نادرست.

کوچکترین جزء در بخش یاخته‌ای، گرده‌ها هستند. تعداد گلبول‌های قرمز، با هورمون اریتروپویتین ترشح شده از کبد (و کلیه‌ها) تنظیم می‌شود و در نتیجه با این هورمون، مرتبند. فراوانی گلبول‌های قرمز از پلاکت‌ها بیشتر است.

۳۱- گزینه ۴

گزینه ۱: نادرست.

در انسان کبد از ترکیب کربن دی اکسید و آمونیاک، ماده آلی اوره را می‌سازد که در جریان خون هم یافت می‌شود.

گزینه ۲: نادرست.

در دوزیستان بالغ، امکان بازجذب آب از مثانه به خون وجود دارد که این فرایند به هنگام خشک شدن محیط، افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: نادرست.

حشرات کلیه ندارند اما بازجذب آب و یونها و غلیظ شدن مواد دفعی را در روده انجام می‌دهند.

گزینه ۴: درست.

غده نمکی منحصر به برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی است که هیچکدام آبشش ندارند.

۳۲- گزینه ۳

گزینه ۱: درست.

لایه‌ای که یاخته‌هایی منشعب و با بیش از یک هسته دارد، لایه میانی است که بر اساس شکل کتاب درسی، ظاهری مخطط دارد.

گزینه ۲: درست.

بافت پیوندی متراکم (نوعی بافت با مایع بین‌یاخته‌ای اندک) هم سبب استحکام لایه میانی قلب و هم سبب استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

گزینه ۳: نادرست.

مایع محافظت کننده از قلب، بین برون‌شامه و پیراشامه قرار دارد. پیراشامه جزو لایه‌های سازنده دیواره قلب نیست.

گزینه ۴: درست.

مطابق متن کتاب درسی درست است.

۳۳- گزینه ۲

گزینه ۱: نادرست.

مطابق شکل‌های کتاب درسی، محل قرارگیری سرخرگ اوران و سرخرگ وایران نسبت به هم، ثابت نیست.

گزینه ۲: درست.

سرخرگی که قطر کمتری دارد وایران است و به دلیل تراوش، مقداری از مواد خوناب را از دست داده اما تعداد پروتئین‌های درشت آن کاهش نیافته است، پس غلظت آن‌ها نسبت به کل خوناب بیشتر از سرخرگ اوران است.

گزینه ۳: نادرست.

سرخرگی که قطر بیشتری دارد، اوران است که در طول مشخصی از آن، به دلیل قطر بیشتر، مقدار خون بیشتری وجود دارد و در نتیجه، مقدار ماده دفعی بیشتری هم در آن طول وجود دارد.

گزینه ۴: نادرست.

هر دو سرخرگ آوران و وابران، جزو سرخرگ‌های کوچک به حساب می‌آیند و نسبت ماهیچه صاف به رشته‌های کشسان در هر دو زیاد و تقریباً برابر است.

۳۴- گزینه ۲

رگ شماره ۱، سرخرگ اکلیلی چپ، رگ شماره ۳ سرخرگ اکلیلی راست، بخش ۴ ناحیه جلویی و بخش ۲ ناحیه پشتی قلب را نشان می‌دهد.

گزینه ۱: نادرست.

شبکه هادی در هر دو سمت راست و چپ قلب وجود دارد که یاخته‌های سازنده رشته‌ها و گره‌های آن، از نوع یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی هستند.

گزینه ۲: درست.

دریچه‌های دهلیزی-بطنی در امتداد طناب‌های ارتجاعی قرار دارند و فقط در ناحیه پشتی قلب واقع شده‌اند.

گزینه ۳: نادرست.

دیواره بطن راست با واسطه پیراشامه بر روی دیافراگم قرار گرفته است که توسط رگ شماره ۳ خونرسانی می‌شود.

گزینه ۴: نادرست.

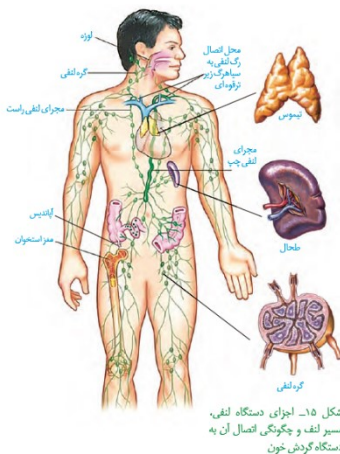
سیاهرگ‌ها از ناحیه پشتی قلب وارد دهلیزها می‌شوند و در ناحیه جلویی قلب، ورود هیچ سیاهرگی را به قلب مشاهده نمی‌کنیم.

۳۵- گزینه ۴

گزینه ۱: نادرست.

در هنگام دیاستول بطن‌ها، رشته‌های کشسان دیواره سرخرگ‌ها به حالت اول خود برمی‌گردند و انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره سرخرگ‌ها با هدف جلوگیری از خون‌اتفاق نمی‌افتد.

گزینه ۲: نادرست.



بر اساس شکل ۱۵ صفحه ۶۰، می‌بینیم که محل اتصال مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوه‌ای خود، نسبت به محل اتصال مجرای لنفی راست به سیاهرگ زیرترقوه‌ایش، فاصله بیشتری تا بزرگ سیاهرگ زبرین دارد.

گزینه ۳: نادرست.

صدای اول قلب در ابتدای سیستم بطن‌ها و به دلیل تغییر وضعیت دریچه‌های دهلیزی-بطنی ایجاد می‌شود.

گزاره ت: درست.

بر اساس شکل ۱۵ صفحه ۶۰، درست است.

۳۶- گزینه ۱

صورت سوال، ماهی ها، نوزاد دوزیستان (در محل آبشش) و انسان (در محل لوله هنله) را در بر می گیرد. در همه این جانوران، مستقل از خون عبوری از حفره های قلبی، یاخته های موجود در دیواره قلب، توسط انشعایی (انشعاب هایی) از سرخرگ حاوی خون روشن تغذیه می شوند.

گزینه ۲: نادرست.

این توصیف فقط در مورد پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل ها که جدایی کامل بطن ها در آنها اتفاق افتاده است کاربرد دارد.

گزینه ۳: نادرست.

مخروط سرخرگی فقط در ماهی ها (و احتمالاً نوزاد دوزیستان) دیده می شود که حاوی خون تیره است.

گزینه ۴: نادرست.

سه نوع دریچه قلبی، فقط در ماهی ها (و احتمالاً نوزاد دوزیستان) دیده می شود.

۳۷- گزینه ۳

عقبی ترین جزء در بین بخش های اصلی مغز انسان، لوب پس سری در هر نیمکره از مخ است که در مجاورت با لوب آهیانه و گیجگاهی نیمکره خود و لوب پس سری نیمکره دیگر قرار دارد.

گزینه ۱: نادرست.

سامانه کناره ای و قشر مخ در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارند اما تنها هیپوکامپ از سامانه کناره ای در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد.

گزینه ۲: نادرست.

بخشی از مغز که جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است، قشر مخ نامیده می شود که جزو بخش های خاکستری رنگ و بدون غلاف میلین در دستگاه عصبی مرکزی است. در بیماری ام.اس، میلین موجود در دستگاه عصبی مرکزی (بخش های سفیدرنگ) آسیب می بیند.

گزینه ۴: نادرست.

گیرنده اسمزی در مغز، فقط در هیپوتالاموس قرار دارد که جزئی از بخش های اصلی مغز انسان نیست.

۳۸- گزینه ۱

همه موارد نادرستند. دقت کنیم که صورت سوال، غشا را محدود به غشای یاخته های انسان یا یاخته های یوکاریوتی نکرده است و باید اعتبار این گزاره را برای همه گستره جانداران بسنجیم.

دلیل نادرستی گزاره الف: در باکتری ها درون بری انجام نمی شود، پس در غشای باکتری هایی که مالتوز، لاکتوز یا دنا را عبور می دهند، پروتئین های ویژه این انتقال وجود دارد.

دلیل نادرستی گزاره ب: پمپ سدیم-پتاسیم در غشای نورون های انسان، برای عبور دادن بیش از یک نوع یون تخصص یافته است.

دلیل نادرستی گزاره پ: در انتشار تسهیل شده، مولکول های زیستی، بدون صرف انرژی از غشای یاخته عبور می کنند.

دلیل نادرستی گزاره ت: کانال های بدون دریچه ای که یون ها را از غشا عبور می دهند، برای انجام کار خود نیازی به تغییر شکل ندارند.

۳۹- گزینه ۳

برای مشاهده رابط سه‌گوش و اجسام مخطط، لازم است جسم پینه‌ای را برش بزیم (دلیل نادرستی گزینه‌های ۱ و ۴). برای مشاهده تالاموس باید پس از بریدن جسم پینه‌ای، رابط سه‌گوش را هم برش بزیم (دلیل نادرستی گزینه ۲)، در حالیکه برای مشاهده اپی‌فیز و جسم پینه‌ای کافی است تا با فشار دست، فاصله بین بخش‌هایی از مغز را بدون برش زدن، افزایش دهیم (دلیل درستی گزینه ۳).

۴۰- گزینه ۲

پنجمین سطح، مربوط به تشکیل جاندار (پریاخته‌ای) است. هر جاندار، بخشی از انرژی دریافتی خود را به صورت گرما از دست می‌دهد. دلیل نادرستی گزینه‌های دیگر:

سومین سطح، شکل‌گیری اندام را نشان می‌دهد (دلیل نادرستی گزینه ۱)، هفتمین سطح، مربوط به تشکیل اجتماع است (دلیل نادرستی گزینه ۳) و در نهمین سطح، شکل‌گیری زیست‌بوم را داریم (دلیل نادرستی گزینه ۴).

۴۱- گزینه ۳

همه یاخته‌های موجود در گردیزه، در دیواره آن قرار دارند و جزئی از بافت پوششی تک لایه به حساب می‌آیند. تمام یاخته‌های پوششی تک لایه بر روی غشای پایه قرار دارند. غشای پایه، غشایی از رشته‌های درهم‌تنیده پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. گزینه ۱: نادرست.

نه تنها تمام یاخته‌های گردیزه زوائد یاخته‌ای ندارند، بلکه واژه «ادرار» را هم تنها برای مایعی که به لگنچه تخلیه می‌شود می‌توانیم به کار ببریم و «ادرار در حال تشکیل» درون نفرون جریان دارد. گزینه ۲: نادرست.

طبق شکل کتاب درسی، اجتماعی از ریزکیسه‌ها در زیر غشای یاخته، تنها مربوط به یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک است. گزینه ۴: نادرست.

منافذ فراوان موجود در غشای یاخته‌ای، مربوط به کلافاک است که جزء گردیزه محسوب نمی‌شود.

۴۲- گزینه ۴

با فعال شدن بخش سمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار یا با اثر بعضی از هورمون‌های فوق کلیه، یاخته‌های ماهیچه قلبی، با تغییر شدت انقباض خود، برون‌ده قلبی و فشار خون را افزایش می‌دهند. این توانایی برای یاخته‌های ماهیچه اسکلتی قابل تعریف نیست. گزینه ۱: نادرست.

حالت پایه برای شکل هسته در یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای تک لایه، بیضی شکل است. گزینه ۲: نادرست.

طبق شکل ۱۷ صفحه ۱۶ کتاب درسی، همه یاخته‌های بافت پیوندی سست، در مجاورت رشته‌های پروتئینی قرار دارند. گزینه ۳: نادرست.

در مورد یاخته‌های پشتیبان کاربرد ندارد.

۴۳- گزینه ۴

صورت سوال، محدود به پتانسیل عمل و از محدوده پتانسیل عمل، تمام مدت زمان پتانسیل عمل در آن بخش از رشته عصبی را شامل می‌شود. در تمام این زمان، غلظت یون‌های سدیم درون رشته عصبی نسبت به حالت پایه (حالت آرامش) تغییر کرده است.

گزینه ۱: نادرست.

پمپ سدیم-پتاسیم، بلافاصله پس از اتمام پتانسیل عمل به بیشترین میزان فعالیتش می‌رسد.

گزینه ۲: نادرست.

در بخش بالاروی پتانسیل عمل، غشای یاخته‌ای، نسبت به سدیم نفوذپذیری بیشتری دارد.

گزینه ۳: نادرست.

در بخش بالاروی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.

۴۴- گزینه ۱

همواره در محل همۀ سیناپس‌ها، به دنبال رسیدن پیام الکتریکی به آخرین نقطه در یاخته پیش‌هماپه‌ای، ناقل عصبی در فضای همایه‌ای آزاد می‌شود و با چسبیدن به گیرنده‌های ویژه‌ای بر روی غشای یاخته پس‌سیناپسی، باعث تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌هماپه‌ای نسبت به بعضی از یون‌ها می‌شود.

گزینه ۲: نادرست.

ناقل عصبی در پایانه آکسونی تولید نمی‌شود؛ بلکه در جسم یاخته‌ای تولید و در پایانه آکسونی ذخیره می‌شود.

گزینه ۳: نادرست.

سیناپس می‌تواند بین یاخته پیش‌سیناپسی با نورون دیگر، با یاخته ماهیچه‌ای یا با یاخته غده‌ای تشکیل بشود. همواره سلول پیش‌سیناپسی محدود به نورون نیست.

گزینه ۴: نادرست.

ناقل عصبی موجود در فضای همایه‌ای، ممکن است سبب مهار یاخته پس‌هماپه‌ای شود.

۴۵- گزینه ۳

تنها گزاره ت درست است.

گزاره الف: نادرست.

بجز بخشی از نورون حسی که در نقش گیرنده حسی قرار گرفته است یا بخشی از نورون حسی که به عنوان یاخته پس‌سیناپسی در محل سیناپس قرار دارد، تحریک هر بخش از نورون، مقدم بر باز شدن کانالهای دریچه‌دار سدیمی در آن بخش است.

گزاره ب: نادرست.

بعضی از نورون‌های حسی، درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند. به عنوان مثال، جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی موجود در دیواره رگ‌های خونی که به درون بافت مغز یا نخاع نفوذ می‌کنند، درون بخش مرکزی دستگاه عصبی قرار گرفته است.

گزاره پ: نادرست.

هر نورون حسی تنها یک دندریت دارد و به کار بردن واژه دندریت‌ها برای یک نورون حسی، نادرست است.

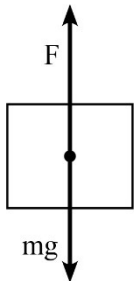
گزاره ت: درست.

هر نورون حسی سالم، تنها با برون‌رانی امکان آزادسازی ناقل عصبی را دارد.

$$F_{max} = ۳ + ۴ + ۶ = ۱۳N \rightarrow a_{max} = \frac{۱۳}{۲} = ۶.۵ \text{ m/s}^2$$

$$F_{min} = ۳ + ۴ - ۶ = ۱N \rightarrow a_{min} = \frac{۱}{۲} \text{ m/s}^2$$

$$a_{max} - a_{min} = ۶ \text{ m/s}^2$$



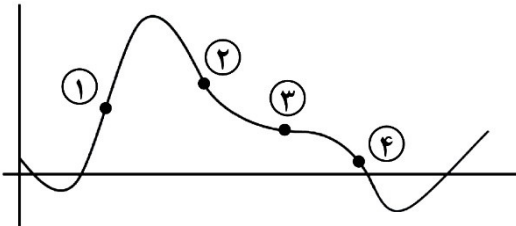
چون سرعت ثابت است برآیند نیروهای وارد بر جسم باید صفر باشد.

$$F = mg = ۵۰۰۰ \times ۱۰ = ۵۰ \text{ kN}$$

این نیرویی است که هوا به ملخ وارد می کند پس نیروی ملخ به هوا همین مقدار و در خلاف جهت آن رو به پایین است.

در هر کدام از نقاط ۱ تا ۴ که جهت تقعر منحنی تغییر می کند.

علامت شتاب و در نتیجه تغییر جهت برآیند نیروهای وارد بر جسم رخ می دهد.



شتاب یکی از خودروها a و دیگری $-a$ است.

$$x_B = \frac{1}{2}at^2 + v_{.B}t + ۲ \rightarrow v_B = at + v_{.B}$$

$$x_A = \frac{-1}{2}at^2 + v_{.A}t - ۶ \rightarrow v_A = -at + v_{.A}$$

در لحظه $t = ۱S$ دو نمودار مماس هستند، یعنی دو متحرک هم مکان و هم سرعت هستند. پس:

$$t = ۱S \xrightarrow{v_A=v_B} a + v_{.B} = -a + v_{.A} \rightarrow v_{.A} - v_{.B} = 2a$$

$$t = ۱S \xrightarrow{x_A=x_B} \frac{1}{2}a + v_{.B} + ۲ = \frac{-1}{2}a + v_{.A} - ۶$$

$$a + ۸ = v_{.A} - v_{.B} = 2a \rightarrow a = ۸ \text{ m/s}^2$$

ابتدا فاصله دو خودرو را در انتهای زمان واکنش راننده A (ابتدای ترمزگیری) حساب می کنیم.

$$۱۶۵ - ۲۰ \times ۰.۷۵ = ۱۵۰ \text{ m}$$

اکنون معادله مستقل از زمان برای حرکت خودروی A از دید خودروی B به صورت زیر است.

$$۲۰.۲ - ۰.۲ = 2a \times ۱۵۰ \rightarrow a = \frac{۴}{3} \text{ m/s}^2$$

دقت کنید در معادله بالا، ۲۰ و ۰ به ترتیب سرعت های نسبی ابتدا و انتهای ماجرا، ۱۵۰ جابجایی نسبی و a شتاب نسبی است.

ولی شتاب خودروی A نسبت به زمین همان شتاب خودروی A نسبت به خودروی B است، زیرا خودروی B شتاب ندارد.

۵۱ (محمدپور) - گزینه ۳

می توان از کاربرد نسبت استفاده کرد.



$$x + 3x + 5x + 7x + 9x = 250 \rightarrow x = 10m$$

پس جابجایی در بازه های زمانی اشاره شده، به ترتیب برابر ۱۰، ۸۰، ۱۶۰ متر است.

۵۲ (محمدپور) - گزینه ۴

در لحظه $t=6s$ تندی ذره صفر است. ۴ ثانیه دوم یعنی $t=4s$ تا $t=8s$ ، و مسافت طی شده در این بازه دو برابر اندازه جابه جایی از $t=6s$ تا $t=8s$ است:

$$l = 2|\Delta x_{6 \rightarrow 8}| = 2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = 16m$$

$$S_{av} = \frac{16m}{4s} = 4 \frac{m}{s}$$

۵۳ (حیدری) - گزینه ۴

با توجه به کاربرد نسبت در حرکت شتاب ثابت، داریم:

$$\frac{3x + 5x}{x + 3x + 5x} = \frac{8}{9}$$

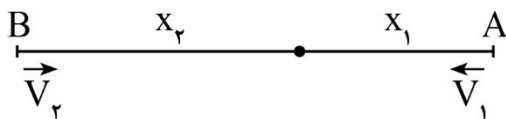
بنابراین ۶s مدت زمان جابه جایی ۳x و ۵x است. پس مدت زمان کل حرکت ۹s است:

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 9^2 = 162m$$

اکنون از ابتدا تا فاصله ۸۱ متری (وسط مسیر) معادله مستقل از زمان می نویسیم:

$$2 \times 4 \times 81 = v^2 - 0^2 \Rightarrow v = 18\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

۵۴ (دیارکجوری) - گزینه ۳



$$\frac{x_1}{v_1} = \frac{x_2}{v_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\text{برای متحرک دوم: } 1 = \frac{x_1 + x_2}{v_2} \rightarrow v_2 = x_1 + x_2$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{x_1}{v_1} = \frac{x_2}{v_2} \rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2} \\ 1 = \frac{x_1 + x_2}{v_2} \rightarrow v_2 = x_1 + x_2 \end{array} \right\} \rightarrow v_1 = \frac{x_1(x_1 + x_2)}{x_2}$$

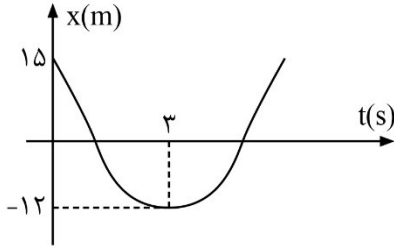
$$t_1 = \frac{2x_1}{v_1} = \frac{2x_1}{\frac{x_1(x_1 + x_2)}{x_2}} = \frac{2x_2}{x_1 + x_2}$$

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = \frac{2x_1}{v_1} = \frac{2x_2}{x_1 + x_2} \\ t_2 = 1 \end{array} \right\} \rightarrow$$

$$t_1 - t_2 = \frac{2x_2}{x_1 + x_2} - 1 = \frac{x_2 - x_1}{x_2 + x_1} = \frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1}$$

۵۵ (حیدری) - گزینه ۳

با توجه به معادله مکان، متحرک در لحظه $t=3s$ تغییر جهت می‌دهد. بنابراین در همین لحظه بیشترین فاصله را از نقطه شروع حرکت دارد:



$$x_3 - x_0 = 3 \times 3^2 - 18 \times 3 = -27m$$

۵۶ (حیدری) - گزینه ۱

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2}{15} \times v_1 \rightarrow \frac{x-4}{10} = \frac{2}{15} \times \frac{x}{4} \rightarrow x = 6m, v_1 = \frac{6}{4} = 1.5 m/s$$

۵۷ (دیپارکجوری) - گزینه ۴

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{4}{3}\pi \times (2R)^3}{\frac{4}{3}\pi[(3R)^3 - (2R)^3]} = \frac{8R^3}{19R^3} = \frac{8}{19}$$

$$Q_A = Q_B = \frac{1}{19} m_A c \Delta\theta_A = m_B c \Delta\theta_B \rightarrow \Delta\theta_A = \frac{19}{8} \Delta\theta_B$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A \alpha \Delta\theta_A}{V_B \alpha \Delta\theta_B} = \frac{(2R)^3}{(3R)^3} \times \frac{19}{8} = \frac{8}{27} \times \frac{19}{8} = \frac{19}{27}$$

۵۸ (دیپارکجوری) - گزینه ۴

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + 10cm^3 \rightarrow 115 \times 10^{-3} \times \Delta\theta = 125 \times 3 \times 4 \times 10^{-5} \Delta\theta + 10 \rightarrow$$

$$100 \times 10^{-3} \Delta\theta = 10 \rightarrow \Delta\theta = 100^\circ C$$

۵۹ (حیدری) - گزینه ۱

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 \rightarrow 80 \times 5 = 10 v_2 = 40 v_3$$

$$\rightarrow v_2 = 40 m/s, v_3 = 10 m/s \rightarrow v_2 - v_3 = 40 - 10 = 30 m/s$$

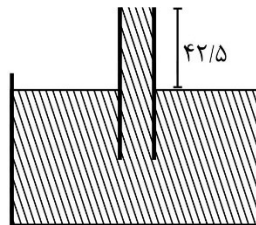
۶۰ (حیدری) - گزینه ۳

$$\text{حالت اول } P_{\text{انتهای لوله}} + l \sin 53 = P \rightarrow 6 + 0.8l = 74 \rightarrow l = 85cm$$

اکنون طول قسمتی از لوله که بیرون جیوه است را نصف می‌کنیم:

$$\text{حالت دوم } P_{\text{انتهای لوله}} + 42/5 cmHg = 74 cmHg$$

$$P_{\text{انتهای لوله}} = 31/5 cmHg$$



۶۱ (حیدری) - گزینه ۲

اگر فاصله خط AB تا مرز جدایی دو مایع را H در نظر بگیریم:

$$P_B - P_A = (\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}}) gH = 800 \rightarrow (1000 - 800) \times 10 \times H = 800 \rightarrow H = 0.4m = 40cm$$

اکنون ارتفاع ستون آب (h) حساب میکنیم:

$$1 \times h = 0.8 \times 120 \Rightarrow h = 96cm \Rightarrow h' = h - H = 56cm$$

۶۲ (حیدری) - گزینه ۲

$$\text{حجم ظرف} = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 20^2 \times 20 = 8000 \text{ cm}^3 = 8L$$

حجم مایع ۷L است بنابراین $\frac{1}{8}$ ظرف خالی است و طبق تالس نتیجه می گیریم.
مایع تا نصف ارتفاع ظرف پر شده است.

$$P = \rho gh = 2000 \times 10 \times 0.1 = 2000 \text{ Pa}$$

۶۳ (حیدری) - گزینه ۳

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{1}{2} mg}{\frac{1}{2} \times h \times 2R} = \frac{\pi R^2}{h \times 2R} = \frac{\pi R}{h \times 2} = \frac{3 \times 5}{20 \times 2} = \frac{3}{8}$$

۶۴ (دیارکجوری) - گزینه ۳

$$\rho = \frac{m}{v} \quad \rho' = \frac{1/2 \Delta m}{\cdot / 8} \cong 1/56 \rho$$

۶۵ (دیارکجوری) - گزینه ۴

$$p = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{kg}{m \cdot s^2} = \frac{X}{Y^2 Z} \rightarrow \begin{cases} X = kg \\ Z = m \\ Y = s \end{cases}$$

$$W = F \cdot d \Rightarrow kg \frac{m}{s^2} \times m = kg \frac{m^2}{s^2} \rightarrow \frac{X \cdot Z^2}{Y^2}$$

۶۶- گزینه ۳

می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \times \text{تعداد نوترون} = x \left(\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \times \text{تعداد پروتون و الکترون} \right)$$

$$\frac{19/6}{98} \times 48 = x \left(\frac{49}{98} \times \frac{50 \times 2}{p^+ + e^-} \right) \rightarrow x = 0.192$$

۶۷- گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند.

$$\Delta x = n - e$$

$$Z = \frac{A - \Delta x + (\text{بار با علامت جبری})}{2} = \frac{65 - 8 + (+1)}{2} = 29 \rightarrow X = {}_{29}^{65}\text{Cu}$$

بررسی عبارت‌ها:

آ) جرم هر پروتون و نوترون تقریباً برابر با ۱amu است و جرم الکترون قابل چشم‌پوشی است.

$$65 \times 1/5 \times 10^{-24} = 9/75 \times 10^{-23} \text{g}$$

ب) شعله مس سبزرنگ و شعله سدیم رنگ زرد دارد. با توجه به انرژی پرتوهای مختلف، هرچه طول موج پرتویی که در هر مورد گسیل می‌شود کم‌تر باشد، دما بالاتر است.

دمای شعله زرد (Na) > دمای شعله سبز (Cu) → طول موج سبز > طول موج زرد

پ) قاعده آفا برای تعیین آرایش الکترونی اتم مس نارسایی دارد و باید به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته آن را تعیین کرد.

۶۸- گزینه ۱

ابتدا مولاریته محلول اولیه را بدست می‌آوریم:

$$M (\text{مولاریته}) = \frac{10 \text{ ad}}{M (\text{جرم مولی})} = \frac{10 \times 4/9 \times 1/5}{98} = 0.75 \text{ mol. L}^{-1}$$

سپس حجم آب لازم برای رقیق کردن را محاسبه می‌کنیم:

$$M_{\text{غلظ}} \times V_{\text{غلظ}} = M_{\text{رقیق}} \times V_{\text{رقیق}}$$

$$0.75 \times 40 = 0.1 \times V \rightarrow V_{\text{رقیق}} = 300 \text{ mL}$$

$$V_{\text{رقیق}} = V_{\text{غلظ}} + V_{\text{آب}} \rightarrow 300 = 40 + V_{\text{آب}} \rightarrow V_{\text{آب}} = 260 \text{ mL}$$

۶۹- گزینه ۴

عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد، بر اساس میلی‌گرم گلوکز در هر دسی‌لیتر خون است؛ در نتیجه اختلاف ۱/۸ به معنی افزایش ۱/۸ میلی‌گرم گلوکز در هر دسی‌لیتر خون است؛ یعنی $1/8 \times 10^{-2}$ گرم گلوکز در هر لیتر خون.

$$1/8 \times 10^{-2} \times 5 = 9 \times 10^{-2} \text{ g. L}^{-1}$$

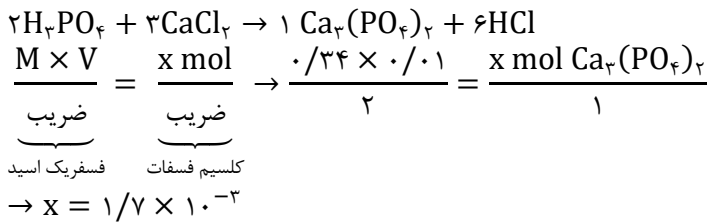
$$9 \times 10^{-2} \times \frac{100}{4} = 0.225 \text{ g}$$

۷۰- گزینه ۴

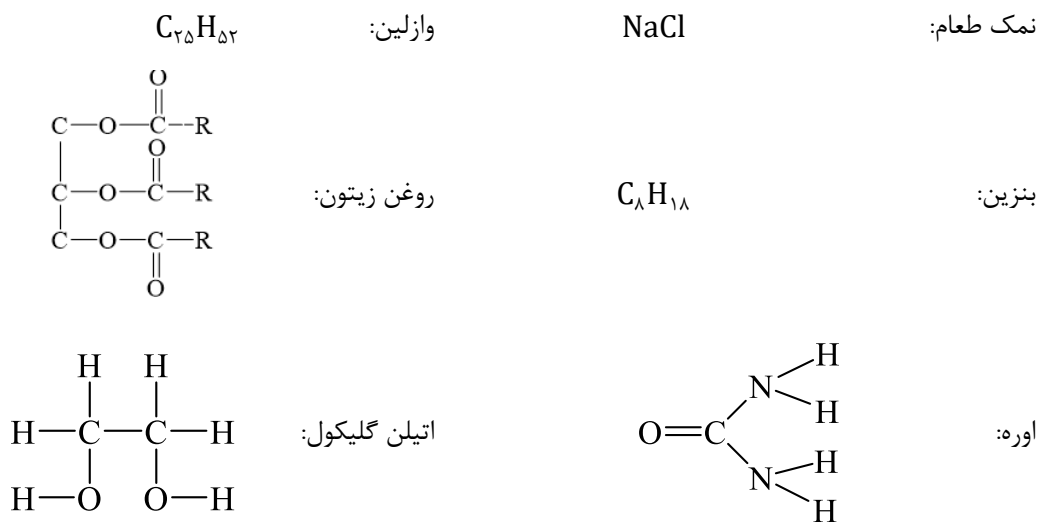
ابتدا مولاریته محصول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$M = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(0.3 \times 0.4) + (0.5 \times 0.1)}{0.5} = 0.34 \text{ mol. L}^{-1}$$

حال، مقدار رسوب یعنی $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ را بر حسب مول بدست می‌آوریم:



۷۱- گزینه ۲

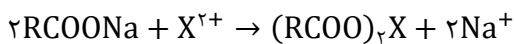


بررسی عبارت‌ها:

- (آ) مولکول‌های اتیلن گلیکول، بنزین و وازلین سیرشده هستند. (سه عضوی) [توجه: NaCl مولکول نیست].
 (ب) اتیلن گلیکول و اوره توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارند. (دو عضوی)
 (پ) مولکول‌هایی که در ساختار خود تنها دو نوع اتم دارند، وازلین و بنزین هستند. (دو عضوی)
 (ت) تنها ماده‌ای که محلول آن رسانای جریان الکتریکی است، NaCl است. (تک عضوی)

۷۲- گزینه ۲

صابون جامد، RCOONa است که با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} ، به ترتیب، رسوب‌های $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ و $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ را تشکیل می‌دهد. اختلاف جرم این دو رسوب در هر مول از آن‌ها، برابر با اختلاف جرم مولی Ca و Mg یعنی $40 - 24 = 16 \text{ g}$ است.



$$\frac{\text{جرم صابون جامد}}{\text{جرم مولی X ضریب}} = \frac{\text{اختلاف جرم دو رسوب}}{\text{اختلاف جرم در هر مول X ضریب}} \rightarrow \frac{12/24 \text{ g صابون}}{x \times 2} = \frac{0.32 \text{ g}}{16 \times 1} \rightarrow x = 3.06$$

$$14n + 54 = 3.06 \rightarrow n = 18$$

۷۳- گزینه ۲

ترکیب «۱»، استر ۳ عاملی است ولی بخش زنجیر کربن آن بسیار کوتاه (سه کربن) است؛ در نتیجه استر بلندزنجیر نیست.
ترکیب «۲»، اسید چرب است.
بررسی عبارت‌ها:

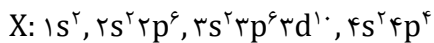
- (۱) به‌علت کوتاه بودن زنجیره کربنی این استر، به‌عنوان جزء سازنده چربی مناسب نیست.
- (۲) نمک پتاسیم‌دار اسید چرب، صابون مایع است.
- (۳) در مولکول «۱»، بخش ناقطبی کوتاه و در نتیجه مغلوب بخش قطبی است.
- (۴) نمک کلسیم‌دار اسید چرب، ترکیبی نامحلول در آب است. $(\text{RCOO})_2\text{Ca}(s)$

۷۴- گزینه ۳

الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در تمام پیرامون هسته حضور می‌یابد.

۷۵- گزینه ۱

آرایش الکترونی عنصر موردنظر به‌صورت زیر است:



این عنصر دارای ۱۶ الکترون با $l = 1$ (در زیرلایه p) است و یون X^{2-} تشکیل می‌دهد. فرمول ترکیب حاصل از این عنصر با $37A$ به‌صورت A_2X است و ترکیب یونی می‌باشد.

۷۶- گزینه ۲

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ در کاتیون در } \frac{20 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{160} \times 2 = \frac{1}{4}$$

$$\text{Ca}_3\text{N}_2 \text{ در یون‌ها در } \frac{x}{148} \times 5 = \frac{5x}{148}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{5x}{148} \rightarrow x = \frac{148}{20} = 7/4$$

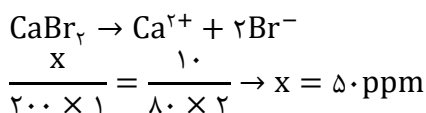
۷۷- گزینه ۲

تعداد درست در هر مورد به‌صورت زیر است:

- (آ) ۵ مورد (33As , 29Cu , 25Mn , 24Cr , 19K)
(ب) ۳ مورد (31Ga , 3Zn , 29Cu)
(پ) ۱۰ مورد (32Ge , 2Ca , ۸ عنصر واسطه)

۷۸- گزینه ۱

ابتدا غلظت نمک CaBr_2 را برحسب ppm حساب می‌کنیم:



سپس غلظت ppm را به غلظت مولی تبدیل می‌کنیم:

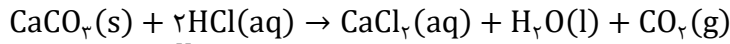
$$\text{غلظت مولی} = \frac{10^{-3} \times 50 \times 1}{200} = \frac{10 \times 10^{-4}}{4} = 2/5 \times 10^{-4}$$

$$\left. \begin{aligned} [H^+]_1 &= 10^{-2} \\ [H^+]_2 &= 10^{-1} \end{aligned} \right\} \Delta[H^+] = 10^{-1} - 10^{-2}(10 - 1) = 9 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$? \text{ L HCl} = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{9 \times 10^{-2} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 403.2 \text{ mL HCl}$$

۸۰- گزینه ۴

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} = M_{\text{HCl}} = 10^{-1}$$

$$\frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی HCl}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب CaCO}_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{10^{-1} \times x}{2} = \frac{4}{100 \times 1}$$

$$\rightarrow x = 0.8 \text{ L} = 800 \text{ mL}$$

۸۱- گزینه ۲

موارد «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) با توجه به اینکه در شروع فرآیند، مقداری N_2 در ظرف وجود داشته است، در لحظه تعادل تعداد ذرات H_2 کم تر از ۳ برابر ذرات N_2 است.
ت) پس از برقراری تعادل، رابطه سرعت تغییر مقدار NH_3 و N_2 به صورت زیر است:

$$\frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{N_2}}{1} \rightarrow \bar{R}_{NH_3} = 2\bar{R}_{N_2}$$

۸۲- گزینه ۴

با توجه به اینکه ثابت یونش (Ka) اسید HA کم تر از اسید HB است، برای اینکه رسانایی الکتریکی محلولی از HA بیشتر از محلول حاوی HB باشد، باید غلظت یون ها در محلول HA بیشتر باشد؛ بنابراین، غلظت H^+ در محلول HA و غلظت اولیه آن بیشتر از HB است.
بررسی تمام عبارت ها:

الف و ب) از آن جا که $[H^+]$ در محلول HA بیشتر است، نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در محلول HA و pH محلول HA کم تر است.

پ) سرعت واکنش منیزیم با محلول اسید به $[H^+]$ بستگی دارد که در محلول HA بیشتر از HB است.

ت) غلظت مولکول های یونیده نشده از رابطه $M(1 - \alpha)$ به دست می آید:

$$[H^+]_{HA} > [H^+]_{HB} \rightarrow M\alpha_{(HA)} > M\alpha_{(HB)}$$

از آنجا که M_{HA} بیشتر از M_{HB} است، می توان رابطه زیر را نوشت:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_{HB} &> \alpha_{HA} \\ M_{HB} &< M_{HA} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{M(1 - \alpha)}{HB} < \frac{M(1 - \alpha)}{HA}$$

غلظت مولکول های یونیده نشده $HA <$ غلظت مولکول های یونیده نشده $HB \rightarrow$

۸۳- گزینه ۲

ابتدا غلظت یون H^+ در محلول موردنظر را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{[H^+]^2} = 2/5 \times 10^{-9}$$

$$\rightarrow [H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{2/5 \times 10^{-9}}} = \sqrt{4 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3}$$

حال، غلظت تعادلی (غلظت مولکول یونیده نشده) در این اسید را حساب می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]_{\text{تعادلی}}} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{x} \rightarrow x = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-5}} = 0.2$$

با توجه به اینکه این اسید بسیار ضعیف ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) است، می‌توان روابط زیر را نوشت:

$$K_a = M\alpha^2 \rightarrow M_1\alpha_1^2 = M_2\alpha_2^2 \xrightarrow{M_2=16M_1} M_1\alpha_1^2 = (16M_1)\alpha_2^2$$

$$\alpha_2^2 = \frac{1}{16}\alpha_1^2 \rightarrow \alpha_2 = \frac{1}{4}\alpha_1 \rightarrow [H^+]_2 = M_2\alpha_2 = (16M_1)\left(\frac{1}{4}\alpha_1\right)$$

$$\rightarrow |\Delta pH| = \log 4 = 0.6$$

۸۴- گزینه ۳

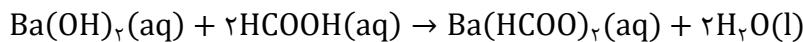
$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{M - [OH^-]} \xrightarrow{K_b \text{ بسیار کوچک}} K_b = \frac{[OH^-]^2}{M}$$

$$\rightarrow 1/7 \times 10^{-5} = \frac{(10^{-2})^2}{M} \rightarrow M = \frac{10^{-4}}{1/7 \times 10^{-5}} = \frac{10 \times 10^{-5}}{1/7 \times 10^{-5}} = 10$$

$$M = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{لیتر}} = \frac{x}{0.1} = \frac{10}{1/7} \rightarrow x = 10 \text{ g NH}_3$$

۸۵- گزینه ۲

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \xrightarrow{K_a \text{ بسیار کوچک}} K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \rightarrow 1/6 \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{M} \rightarrow M = \frac{4 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-5}} = \frac{1}{4}$$

$$= 0.25 \text{ mol. L}^{-1}$$

اکنون غلظت $Ba(OH)_2$ را حساب می‌کنیم:

$$[OH^-] = 10^{-1} = M \times n \rightarrow M = \frac{10^{-1}}{2} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\frac{Ba(OH)_2 \text{ غلظت} \times \text{میلی لیتر محلول}}{\text{ضریب}} = \frac{HCOOH \text{ غلظت} \times \text{میلی لیتر محلول}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{5 \times 10^{-2} \times 20}{1} = \frac{25 \times 10^{-2} \times x}{2} \rightarrow x = 8$$

۸۶- گزینه ۲

حل: ابتدا تساوی‌های داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم.

$$a + 2b = \frac{95}{a} \rightarrow a^2 + 2ab = 95$$

$$b + 2c = \frac{90}{b} \rightarrow b^2 + 2bc = 90$$

$$c + 2a = \frac{139}{c} \rightarrow c^2 + 2ac = 139$$

از جمع سه تساوی بالا خواهیم داشت:

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc = 324 \rightarrow (a + b + c)^2 = 324$$

پس نتیجه می‌شود $a + b + c = 18$ (توجه کنید که $a > 0, b > 0, c > 0$)

۸۷- گزینه ۱

می‌توان نوشت:

$$\underbrace{x_1, 6, x_2}_{\text{متوالی حسابی}} \rightarrow x_1 + x_2 = 12 \rightarrow \frac{2(a + b + 1)}{a - b} = 12 \rightarrow 5a - 7b = 1$$

$$\underbrace{x_1, 4, x_2}_{\text{متوالی هندسی}} \rightarrow x_1 \cdot x_2 = 16 \rightarrow \frac{5a + 1}{a - b} = 16 \rightarrow 11a - 16b = 1$$

اکنون از حل دستگاه $\begin{cases} 5a - 7b = 1 \\ 11a - 16b = 1 \end{cases}$ نتیجه می‌شود: $a = +3$ و $b = +2$. پس $t_n = 3n^2 + 2n$ و $t_5 = 85$

۸۸- گزینه ۳

ابتدا نقاط $(1, 5)$ ، $(2, 9)$ و $(3, 15)$ را در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ قرار می‌دهیم تا به دستگاه زیر برسیم:

$$\begin{cases} a + b + c = 5 \\ 4a + 2b + c = 9 \\ 9a + 3b + c = 15 \end{cases}$$

از حل این دستگاه نتیجه می‌شود: $a = b = 1$ و $c = 3$.

و اکنون با جای‌گذاری مقادیر بالا در سهمی $y = cx^2 - 6x + ab$ خواهیم داشت:

$$y = 3x^2 - 6x + 1 \rightarrow \min = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(36 - 12)}{12} = -2$$

۸۹- گزینه ۲

ابتدا توجه کنید که عبارت $-x^2 + x - 3$ همواره منفی است. پس سمت چپ نامعادله همواره برقرار است. از طرفی: $|2x - 4| = 2|x - 2|$

و $|3x - 6| = 3|x - 2|$ و $|10x - 20| = 10|x - 2|$. پس می‌توان سمت راست نامعادله را به صورت زیر نوشت:

$$2|x - 2| + 3|x - 2| < \frac{10|x - 2|}{|x - 7|} \rightarrow 5|x - 2| < \frac{10|x - 2|}{|x - 7|}$$

$$\xrightarrow{x \neq 2, 7} 1 < \frac{2}{|x - 7|} \rightarrow |x - 7| < 2 \rightarrow 5 < x < 9$$

پس اعداد صحیح ۸ و ۶ در نامعادله صدق می‌کنند که تعداد آن‌ها ۲ تا است.

۹۰- گزینه ۳

ابتدا دامنه و برد تابع $y = f^{-1}(x)$ را می‌یابیم:

$$D_{2f^{-1}(3x-2)+5} = [1, 5] \rightarrow D_{f^{-1}(x)} = [1, 13]$$

$$R_{2f^{-1}(3x-2)+5} = [3, 15] \rightarrow R_{f^{-1}(x)} = [-1, 5]$$

پس نتیجه می‌شود $D_{f(x)} = [-1, 5]$ و $R_{f(x)} = [1, 13]$ اکنون نتیجه می‌شود:

$$D_{\Delta f\left(-\frac{x}{\sqrt{}}\right)-\gamma} = [-10, 2]$$

$$R_{\Delta f\left(-\frac{x}{\sqrt{}}\right)-\gamma} = [-2, 58]$$

اشتراک دو مجموعه بالا، اعداد صحیح $\{2, 1, 0, -1, -2\}$ است.

۹۱- گزینه ۲

ابتدا توجه کنید که از تساوی $g(f(x)) = \Delta f(x) + 2$ نتیجه می‌شود: $g(x) = \Delta x + 2$

اکنون توجه کنید که $f(g(x)) = (x + 5)^3 - 125$ حال ضابطه تابع f را تعیین می‌کنیم:

$$\Delta x + 2 = t \rightarrow x = \frac{t-2}{\Delta} \rightarrow f(t) = \left(\frac{t-2}{\Delta} + 5\right)^3 - 125$$

$$\rightarrow f(x) = \left(\frac{x+23}{\Delta}\right)^3 - 125 \rightarrow f(\Delta x - 3) = \left(\frac{\Delta x + 20}{\Delta}\right)^3 - 125 = (x+4)^3 - 125$$

۹۲- گزینه ۳

می‌دانیم ترکیب دو تابع اکیداً نزولی، تابع اکیداً صعودی خواهد بود و اگر تابع f اکیداً صعودی باشد، خواهیم داشت: $f(a) > f(b) \leftrightarrow a > b$ اکنون برای تعیین دامنه تابع h می‌توان نوشت:

$$f(g(x^2)) > f(g(\lambda x)) \xrightarrow{\text{fog اکیداً صعودی است}} x^2 > \lambda x \rightarrow \begin{cases} x > \lambda \\ x < 0 \end{cases}$$

پس دامنه تابع $y = h(x)$ شامل اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳، ... و ۸ نیست.

۹۳- گزینه ۳

ابتدا توجه کنید که $D_f = [2, +\infty)$ و $D_g = \mathbb{R} - \{4\}$ اکنون می‌توان نوشت:

$$D_{f(g(x))} = \{x \in D_g, g(x) \in D_f\} = \left\{x \neq 4, \left|\frac{x-3}{x-4}\right| - 1 \geq 2\right\}$$

$$\rightarrow \left|\frac{x-3}{x-4}\right| \geq 3 \xrightarrow{x \neq 4} |x-3| \geq |3x-12| \xrightarrow{\text{توان 2}} (x-3)^2 \geq (3x-12)^2$$

$$\rightarrow (3x-12+x-3)(3x-12-x+3) \leq 0$$

$$\rightarrow (4x-15)(2x-9) \leq 0 \rightarrow \frac{15}{4} \leq x \leq \frac{9}{2}, x \neq 4$$

پس اعداد صحیح داخل دامنه، مجموعه تهی است.

۹۴- گزینه ۱

می‌دانیم با شرط $x \geq 1$ خواهیم داشت: $x^3 + 1 \geq 2$ به همین ترتیب، با شرط $x < 1$ خواهیم داشت: $3x - 1 < 2$ اکنون می‌توان نوشت:

$$g(f(x)) = \begin{cases} (x^3 + 1)^2 - 1 & ; x \geq 1 \\ ((3x + 1)^2 + 2) & ; x < 1 \end{cases} = \begin{cases} x^6 + 2x^3 & ; x \geq 1 \\ 9x^2 - 6x + 3 & ; x < 1 \end{cases}$$

از مقایسه تابع $g \circ f$ با صورت سؤال نتیجه می‌شود: $a = b = 1$ و $c = 2$ و $d = 0$ و $e = 9$ و $f = 3$

$$\rightarrow \frac{11a + c + d}{e + f + b} = \frac{13}{13} = 1$$

۹۵ - گزینه ۴

نکته: در تابع وارون پذیر f می‌دانیم اگر $f(a) = b$ در این صورت $f^{-1}(b) = a$
با توجه به نکته بالا، با فرض $y = 2f(3x) = g\left(\frac{x-1}{5}\right)$ نتیجه می‌شود:

$$\left\{ \begin{array}{l} y = 2f(3x) \rightarrow f(3x) = \frac{y}{2} \rightarrow f^{-1}\left(\frac{y}{2}\right) = 3x \rightarrow x = \frac{1}{3}f^{-1}\left(\frac{y}{2}\right) \\ y = g\left(\frac{x-1}{5}\right) \rightarrow g^{-1}(y) = \frac{x-1}{5} \rightarrow x = 5g^{-1}(y) + 1 \end{array} \right.$$

از دو تساوی بالا نتیجه می‌شود:

$$\frac{1}{3}f^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) = 5g^{-1}(x) + 1 \rightarrow f^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) = 15g^{-1}(x) + 3 \\ \rightarrow f^{-1}(x) = 15g^{-1}(2x) + 3$$

۹۶ - گزینه ۲

دقت کنید $D_f = [4, 8]$ است، پس:

$$4 \leq x \leq 8 \Rightarrow 2 \leq \sqrt{x} < 3 \Rightarrow [\sqrt{x}] = 2 \Rightarrow f(x) = \sqrt{x-4} - \sqrt{8-x} + 2$$

اکنون توجه کنید که f تابعی صعودی و پیوسته است (چون یک تابع صعودی منهای یک تابع نزولی است)، پس:

$$R_f = [f(4), f(8)] = [0, 4] \Rightarrow \{0, 1, 2, 3, 4\} \subseteq R_f$$

۹۷ - گزینه ۳

ابتدا دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

$$x + |2x-6| = 0 \Rightarrow |2x-6| = -x \Rightarrow \begin{cases} 2x-6 = -x \Rightarrow x = 2 \xrightarrow{-x \geq 0} x \\ \text{or} \\ 2x-6 = x \Rightarrow x = 6 \xrightarrow{-x \geq 0} x \end{cases}$$

پس مخرج ۰ نمی‌شود و دامنه \mathbb{R} است. اکنون داریم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(x-6)(x-2)}{2x-6} & x > 3 \\ \frac{(x-6)(x-2)}{-x+6} & x \leq 3 \end{cases} = \begin{cases} \frac{x-6}{2} & x > 3 \Rightarrow R_1 = (-1, +\infty) \\ -x+2 & x \leq 3 \Rightarrow R_2 = [-1, +\infty) \end{cases} \Rightarrow R_f = [-1, +\infty)$$

همچنین نیم‌خط $y = \frac{x-6}{2}, x > 3$ فقط از ربع ۱ و ۴ می‌گذرد و نیم‌خط $y = -x+2, x \leq 3$ فقط از ربع ۱، ۲ و ۴ می‌گذرد. همچنین تابع یک به یک نیست زیرا $f(2) = f(6) = 0$.

۹۸ - گزینه ۲

دقت کنید که در دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2+3}{x-a}$ دقیقاً یک وجود ندارد پس $D_f = D_g = \mathbb{R} - \{a\}$. بنابراین در تابع $g(x) = \log(x^2+6x+b)$ باید

عبارت x^2+6x+b به گونه‌ای باشد که فقط در یک عدد حاصلش صفر یا منفی شود، پس باید $\Delta = 0$ شود.

$$\Delta = 0 \Rightarrow 36 - 4b = 0 \Rightarrow b = 9 \Rightarrow D_g = D_{\mathbb{R}} - \{-3\} \Rightarrow a = -3 \Rightarrow a+b = 6$$

۹۹ - گزینه ۱

$$x = \frac{3x+1}{x+2} \Rightarrow x^2 = x+1 \Rightarrow a^2 = a+1 \Rightarrow a^3 = a^2 + 2a+1 = (a+1) + 2a+1 = 3a+2$$

پس معادله‌ای را می‌نویسیم که ریشه‌هایش $3\alpha+2$ و $3\beta+2$ باشند:

$$\left. \begin{array}{l} S' = (3\alpha+2) + (3\beta+2) = 3(\alpha+\beta) + 4 = 3S + 4 = 3(1) + 4 = 7 \\ P' = (3\alpha+2)(3\beta+2) = (\alpha^3)(\beta^3) = (\alpha\beta)^3 = (P)^3 = (1)^3 = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow x^2 - 7x + 1 = 0$$

۱۰۰- گزینه ۴

$$x + \frac{x}{x} + \frac{20}{x + \frac{x}{x}} = 9 \xrightarrow{x + \frac{x}{x} = t} t + \frac{20}{t} = 9 \Rightarrow \begin{cases} t = 4 \Rightarrow x + \frac{x}{x} = 4 \Rightarrow x = 2 \\ t = 5 \Rightarrow x + \frac{x}{x} = 5 \Rightarrow x = 1, 4 \end{cases}$$

۱۰۱- گزینه ۳

طرفین معادله را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$\Rightarrow x^3 + 3x^2 + 3x + 1 + 3\sqrt{x^3 - x}\sqrt{3x^2 + 4x + 1} \left(\sqrt{x^3 - x} + \sqrt{3x^2 + 4x + 1} \right) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 \left(\sqrt{x^3 - x} + \sqrt{3x^2 + 4x + 1} \right)^3 = (x+1)^3$$

$$\Rightarrow 3\sqrt{x^3 - x}\sqrt{3x^2 + 4x + 1} \left(\sqrt{x^3 - x} + \sqrt{3x^2 + 4x + 1} \right) = 0 \Rightarrow \sqrt{x^3 - x}\sqrt{3x^2 + 4x + 1}(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^3 - x = 0 \Rightarrow x = -1, 1, 0 \\ 3x^2 + 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1, -\frac{1}{3} \\ x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

دقت کنید که در حل معادله به جای $\sqrt{x^3 - x} + \sqrt{3x^2 + 4x + 1}$ از $x+1$ استفاده کردیم، بنابراین ممکن است جواب اضافه تولید شود، لذا باید جواب‌ها را آزمایش کنیم. پس از آزمایش، هر سه جواب قابل قبول هستند.

۱۰۲- گزینه ۲

دقت کنید به $f(x) = \left(\log_2^x \right) \circ \left(\frac{x^x + 128}{36} \right)$ ، پس تابع f ترکیب دو تابع اکیداً صعودی است و در نتیجه خودش نیز اکیداً صعودی می‌شود. حال می‌دانیم نقاط تلاقی یک تابع اکیداً صعودی و وارونش روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار دارند، پس به جای معادله $f(x) = f^{-1}(x)$ ، می‌توانیم معادله $f(x) = x$ را حل کنیم:

$$x = \log_2 \left(\frac{x^x + 128}{36} \right) \Rightarrow \frac{x^x + 128}{36} = 2^x \Rightarrow x^x - 36 \times 2^x + 128 = 0 \Rightarrow (2^x - 4)(2^x - 32) = 0 \Rightarrow x = 2, 5$$

$$\Rightarrow A(2, 2), B(5, 5) \Rightarrow AB = 3\sqrt{2}$$

۱۰۳- گزینه ۲

$$17 + 12\sqrt{2} = (3 + 2\sqrt{2})^x = \left(\frac{1}{3 - 2\sqrt{2}} \right)^{-x}$$

اکنون با فرض $3 - 2\sqrt{2} = a$ داریم:

$$(3 - \sqrt{8})^{x^2 - 8} = (17 + 12\sqrt{2})^x \Rightarrow (a)^{x^2 - 8} = (a^{-2})^x \Rightarrow x^2 - 8 = -2x \Rightarrow x = 2, -4 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -4 \end{cases}$$

۱۰۴- گزینه ۴

$$\log_{x-2}(x-1) + \log_{x-2}(x+1) = \log_{x-2}(5x-7) \Rightarrow \log_{x-2}(x^2-1) = \log_{x-2}(5x-7) \Rightarrow x^2 - 1 = 5x - 7 \Rightarrow x = 2, 3$$

اما هر دو جواب غیر قابل قبول هستند، زیرا پایه لگاریتم را ۰ یا ۱ می‌کنند.

۱۰۵- گزینه ۱

$$y = (3^x)^3 + 3(3^x)^2 + 3(3^x) + 1 = (3^x + 1)^3 \Rightarrow \sqrt[3]{y} = 3^x + 1 \Rightarrow \sqrt[3]{y} - 1 = 3^x \Rightarrow \log_3(\sqrt[3]{y} - 1) = x \xrightarrow{x \Leftrightarrow y} y = \log_3(\sqrt[3]{x} - 1)$$