



حلج سنج

آزمون حلی سنج ۳

۱۰ شهریور 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 با همکاری: محمد مهدی روزبهانی

 @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 مورد از نکات کلیدی مدل پیشنهادی برای مولکول دنا که در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کرد، محسوب نمی‌شود؟
- (۱) هر مولکول دنا در یاخته‌ها از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده که دور محور فرضی پیچیده شده‌اند.
 - (۲) پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای آلی مکمل مقابل هم در مولکول دنا، به طور اختصاصی تشکیل می‌شوند.
 - (۳) گاهی اوقات باز شدن دو رشته سازنده مولکول دنا در بعضی نقاط باعث می‌شود که پایداری مولکول دنا به هم بخورد.
 - (۴) قرارگیری جفت بازهای آلی مکمل مقابل هم ضمن ایجاد قطر یکسان در دنا در بخش‌های مختلف، بر پایداری آن نیز اثر دارد.

- ۲- کدام گزینه مشخصه مشترک همه رناتن (ریبوزوم)های آزاد در سیتوپلاسم یاخته‌های زنده محسوب می‌شود؟
- (۱) در تولید پروتئین‌هایی نقش دارند که همگی درون فضای یاخته‌ای فعالیت می‌کنند.
 - (۲) از دو زیرواحد با اندازه متفاوت تشکیل شده است که هر زیرواحد دارای یک نوع بسپار زیستی است.
 - (۳) تنها بعد از اتصال به بخش حاوی کدون آغاز رنای پیک، ساختار جایگاه‌های ریبوزوم به طور کامل شکل می‌گیرد.
 - (۴) در تولید برخی از پروتئین‌های قابل مشاهده در اندامک‌های دو غشایی تولیدکننده انرژی زیستی نقش بسیار مهمی دارد.

۳- فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دنا () یک یاخته فعال جانوری، دو ژن سازنده رنای پیک (mRNA) با فاصله‌ای در پشت سرهم قرار دارند. در صورتی که رنابسپارهای این دو ژن، در دو جهت متفاوت حرکت کنند. کدام مورد به طور حتم درست است؟

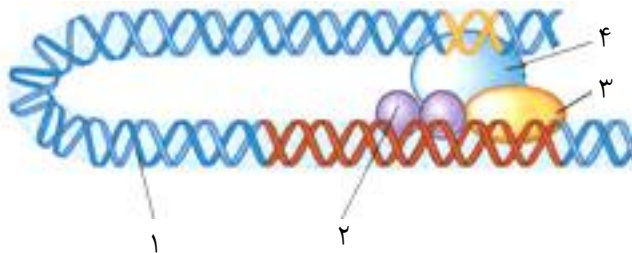
- (۱) توالی راه‌انداز مربوط به این دو ژن در نزدیکی هم قرار گرفته‌اند.
- (۲) بسپارهای تولید شده از این ژن‌ها، در بیان برخی ژن‌ها نقش دارند.
- (۳) رشته رمزگذار یکی از ژن‌ها با رشته رمزگذار ژن دیگر متفاوت است.
- (۴) هر توالی سه نوکلئوتیدی در رنای مورد نظر، مربوط به نوعی آمینواسید است.

۴- کدام موارد زیر تکمیل کننده عبارت زیر هستند؟

- «مطابق اطلاعات کتب درسی زیست‌شناسی، هر یک از مولکول‌های مرتبط با ژن که به طور قطع»
- الف: ممکن است با بخش (هایی) از رنای پیک پیوندهای هیدروژنی برقرار کند- در حمل آمینواسیدهای یاخته نقش دارد.
- ب: در افزایش سرعت واکنش (های) شیمیایی مؤثر است- واجد جایگاه فعال است که شکل آن مکمل شکل پیش‌ماده است.
- ج: جزئی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد است- چند زنجیره بلند و فاقد شاخه در ساختار خود دارد.
- د: در ساختار فام‌تن هسته‌ای شرکت می‌کند- در پی تشکیل و شکستن پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدها می‌تواند تولید شود.

- (۱) «الف» و «د»
- (۲) «ب» و «د»
- (۳) «ج» و «ب»
- (۴) «الف» و «ب»

۵- درباره شکل زیر در یک یاخته پوششی، چند مورد قطعاً به درستی بیان نشده است؟



- الف: برای رونویسی از ژن مربوط به مولکول‌های شماره ۳ و ۴، حضور مولکول ۲ الزامی است.
- ب: هر رنای حاصل از فعالیت مولکول شماره ۳ پس از پیرایش، وارد سیتوپلاسم می‌شود.
- ج: همانندسازی مولکول شماره ۱، با ایجاد بیش از یک ساختار Y مانند صورت می‌گیرد.
- د: رونویسی از ژن مولکول شماره ۲، فقط توسط یک نوع رنابسپاراز قابل انجام است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، از روی ژن‌های مربوط به تجزیه‌ی لاکتوز و مالتوز در باکتری E.Coli رنای پیک ساخته می‌شود. کدام مورد مشخصه مشترک ژن‌های مربوط به تجزیه‌ی لاکتوز و مالتوز و یا رناهای پیک آن‌ها را نشان می‌دهد؟

- ۱) هر سه ژن مربوط به تجزیه‌ی کربوهیدرات، دارای توالی پایان رونویسی هستند.
- ۲) مولکول رنای پیک ساخته شده از روی ژن‌ها، به‌طور حتم دارای سه کدون UAG است.
- ۳) مولکول رنای پیک به دنبال اتصال آنزیم رنابسپاراز به نوعی پروتئین فعال‌کننده ایجاد شده است.
- ۴) رشته‌ای از ژن‌ها که اطلاعات آن‌ها برای ساخت آنزیم مورد استفاده قرار می‌گیرد در یک سمت قرار دارد.

۷- در هر مرحله از مراحل سه‌گانه‌ی فرایند ساخت پروتئین در یاخته که قطعاً ریبوزوم قابل انتظار است.

- ۱) نوعی مولکول واجد پیوندهای هیدروژنی در جایگاه A قرار می‌گیرد- خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E
- ۲) با شکستن پیوند میان آمینواسید و رنای ناقل همراه است- تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها در جایگاه A
- ۳) با حضور دو رنای ناقل درون رناتن همراه است- تولید مولکول‌های آب در پی فعالیت آنزیم‌های ریبوزومی
- ۴) امکان خروج رنای ناقل از رناتن وجود دارد- حرکت ریبوزوم کامل و فعال بر روی توالی رنای پیک

۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول به منظور انجام همانندسازی دوجهتی در یاخته‌ی استخوانی، قبل از اتفاق می‌افتد.»

الف: از بین رفتن ساختار نوکلئوزوم‌ها در فام تن (کروموزوم)- شروع فعالیت هر نوع کاتالیزور زیستی

ب: از بین رفتن حداقل فشردگی در فام‌تن‌ها- شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی

ج: تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مکمل- تشکیل پیوند فسفودی استر

د: شکستن پیوند بین فسفاتی- تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای مجاور

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- کدام عبارت در مورد یاخته‌های یوکاریوتی صادق نیست؟

- ۱) برخی رناهای پیک نابالغ تولید شده در یاخته، فاقد رونوشت توالی‌های اینترون در ساختار خود می‌باشد.
- ۲) در یک مولکول دنا، تعداد نوکلئوتیدهای سازنده‌ی توالی‌های اگزونی مختلف، می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشند.
- ۳) سمتی از مولکول رنای پیک که نسبت به سایر بخش‌ها زودتر ساخته می‌شود، دیرتر توسط رناتن ترجمه می‌گردد.
- ۴) اولین آمینواسید در انتهای آمینی همه‌ی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، توالی رمز TAC بر روی رشته‌ی نوکلئوتیدی دارد.

۱۰- طبق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی ۳، یکی از پرسش‌هایی که یافتن جوابی برای آن بیش از پنجاه سال طول کشید، درباره‌ی نوعی ساختار در یاخته‌ها بوده است. کدام گزینه درباره‌ی هر یک از این ساختارها در یاخته‌های زنده صحیح است؟

- ۱) حاوی اطلاعات وراثتی هستند که در قسمتی از هسته قرار گرفته‌اند.
- ۲) حاوی دستورالعمل‌هایی است که می‌توانند به یاخته‌ی دیگری منتقل شوند.
- ۳) تحت تنظیم نوعی توالی ویژه هستند که تحت رونویسی قرار نمی‌گیرد.
- ۴) ساختاری تک رشته‌ای دارد که در نهایت می‌تواند باعث تولید پروتئین‌ها شود.

۱۱- در رابطه با ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی لاکتوز در اشرشیاکلاهی می‌توان گفت در پی به طور حتم می‌شود.

- ۱) جداسدن پروتئین مهارکننده از توالی اپراتور- ورود قند لاکتوز به داخل سیتوپلاسم آغاز
- ۲) اتصال مهارکننده به ناحیه‌ای از دنا که رونویسی نمی‌شود- از شروع فرایند رونویسی جلوگیری
- ۳) افزایش ورود لاکتوز به داخل یاخته در نبود گلوکز- بر میزان غلظت فسفات آزاد داخل یاخته افزوده
- ۴) تولید یک رنای پیک از روی این ژن‌ها- نوعی پروتئین با سه زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی در ساختار خود تولید

- ۱۲- در یک یاخته پلاسموسیت (پادتن‌ساز)، در هر مرحله‌ای از می‌شود، به‌طور طبیعی
 (۱) رونویسی که زنجیره‌ای از رنا تولید- قطعاً پیوندهای ضعیفی بین دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها شکل می‌گیرد.
 (۲) همانندسازی که مارپیچ دناى خطی باز- ساختاری ایجاد می‌شود که در آن بیش از یک آنزیم حضور دارد.
 (۳) تغییرات رناى پیک که حین رونویسی در آن ایجاد- لزوماً با شکستن پیوندهای فسفودی‌استر همراه نمی‌باشد.
 (۴) پروتئین‌سازی که حداقل یک کدون، ترجمه- تشکیل پیوند پپتیدی در یکی از جایگاه‌های رناتن، دور از انتظار نیست.

۱۳- در ارتباط با پروتئین‌سازی در یک یاخته واجد توانایی برون‌رانی ترکیبات پروتئینی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در زمانی که نوعی پیوند اشتراکی بین گروه‌های کربوکسیل و آمین در ریبوزوم تشکیل می‌شود، به‌طور حتم جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.
 (۲) در زمانی که tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرد، به‌طور حتم یک tRNA بدون آمینواسید به جایگاه E منتقل می‌شود.
 (۳) بعد از اینکه tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A ریبوزوم استقرار پیدا کند، به‌طور حتم tRNA بدون آمینواسید به جایگاه E ریبوزوم منتقل خواهد شد.
 (۴) بعد از اینکه tRNA متصل به آمینواسید(ها) از جایگاه A ریبوزوم خارج شود، به‌طور حتم امکان خروج tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم وجود نخواهد داشت.

۱۴- کدام مورد، از نظر درستی یا نادرستی عبارت زیر را به‌طور متفاوتی تکمیل می‌کند؟

«در گروهی از جانداران که دنا(ها)ی خود را در تماس با سیتوپلاسم قرار می‌دهند، قطعاً»

- (۱) فقط در بخشی از طول عمر خود- می‌توانند تعداد جایگاه‌های حاوی هلیکاز جهت همانندسازی را تغییر دهند.
 (۲) فقط در بخشی از طول عمر خود- می‌توانند قبل از شروع همانندسازی به کمک آنزیم‌هایی پروتئین‌ها را از دنا جدا کنند.
 (۳) در تمام طول عمر خود- ضمن داشتن یک جایگاه آغاز برای تشکیل دناى جدید، همانندسازی را به صورت دوجهتی انجام می‌دهند.
 (۴) در تمام طول عمر خود- واجد دناى هستند که ضمن داشتن تعدادهای برابر از نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفودی‌استری، به غشا اتصال دارد.

۱۵- در بدن انسان سالم و بالغ، گروهی از آنزیم‌های پروتئینی، خارج از یاخته‌های بدن انسان در انجام واکنش‌های سوخت‌وسازی

نقش دارند. کدام گزینه درباره‌ همه این آنزیم‌ها صادق است؟

- (۱) درون محیط داخلی بدن انسان سرعت واکنش(های) شیمیایی خاصی را افزایش می‌دهند.
 (۲) رناى پیک مربوط به آن‌ها در ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ترجمه شده است.
 (۳) در پی تغییر دمای محیط، برهم‌کنش‌های آبگریز بین گروه‌های R آن‌ها تغییر می‌کند.
 (۴) توسط ریبوزوم‌های یاخته‌هایی تولید می‌شود که بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند.

۱۶- در سطحی از سطوح ساختاری پروتئین متصل شونده به اکسیژن در گویچه‌های قرمز بالغ که برای نخستین بار ایجاد

می‌شود

- (۱) تاخوردگی‌های متعددی- تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل آمینواسیدهای مجاور رخ می‌دهد.
 (۲) پیوندهای یونی- تشکیل پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های R آمینواسیدهای مختلف در تثبیت این ساختار تأثیرگذار است.
 (۳) تغییر در موقعیت گروه‌های R نسبت به هم- برهم‌کنش‌هایی بین آمینواسیدهای آبگریز در رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.
 (۴) مولکول‌های آب- هر پیوند اشتراکی که در رشته دیده می‌شود، در اتصال آمینواسیدهای مجاور به یکدیگر نقش دارد.

- ۱۷- چند مورد در ارتباط با طریقه عمل همه عوامل رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی، صحیح می‌باشد؟
الف: پیش از اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز، به این توالی مولکول دنا متصل می‌شوند.
ب: همه آن‌ها، توانایی اتصال به ناحیه(های) خاصی از مولکول دنا را دارند.
ج: میزان تمایل پیوستن آن‌ها به راه‌انداز، در اثر تغییر عواملی دچار تغییر می‌گردد.
د: پس از ایجاد خمیدگی در دنا، در افزایش سرعت رونویسی از ژن تأثیر دارند.

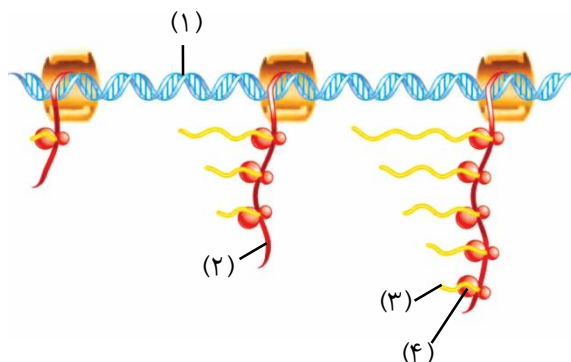
۱) ۴ (۲) ۲) ۳ (۳) ۳) ۱ (۴) ۴) ۱

۱۸- در مرحله‌ای از فرایند رونویسی یک ژن که با همراه است، به طور حتم
۱) قرارگیری بخشی از رنا در خارج از آنزیم سازنده آن - مصرف انرژی بیشتری نسبت به سایر مراحل مشاهده می‌شود.
۲) اضافه شدن نوکلئوتیدها به رشته در حال ساخت - پیوندهای هیدروژنی میان رشته الگو و رمزگذار ژن تشکیل می‌گردد.
۳) شناسایی نوعی توالی نوکلئوتیدی در بخش انتهایی ژن - در پی اتصال دو رشته الگو و رمزگذار دنا، رنا تازه ساخته شده آزاد می‌شود.
۴) شناسایی نوعی توالی خاص بدون قرارگیری نوکلئوتیدهای مکمل در برابر آن - در بخشی از حباب رونویسی سه رشته پلی نوکلئوتیدی دیده می‌شود.

۱۹- کدام عبارت در خصوص همه جانداران تک یاخته‌ای، نادرست است؟

- ۱) در همه رناهای ناقل (tRNA) موجود در سیتوپلاسم آن‌ها، چندین نوع توالی نوکلئوتیدی مشابه وجود دارد.
۲) در آن‌ها، به کمک آنزیم ویژه‌ای بین گروه آمینی یک آمینواسید مناسب و یک نوکلئوتید tRNA پیوند ایجاد می‌شود.
۳) مولکول رنا ناقل حاصل رونویسی، ابتدا خطی بوده و سپس با تشکیل پیوندهای هیدروژنی دچار تاخوردگی‌هایی می‌شود.
۴) در ساختار سه‌بعدی رنا ناقل، توالی‌های نوکلئوتیدی غیرمکمل همانند توالی‌های مکمل در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲۰- شکل زیر بخشی از یک یاخته زنده را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟



- ۱) هر رشته سازنده مولکول شماره (۱)، دارای دو انتهای متفاوت می‌باشد.
۲) در مولکول شماره (۲)، توالی‌های رونوشت اینترونی غیرقابل ترجمه وجود دارد.
۳) مولکول شماره (۳)، می‌تواند به کمک وزیکول‌هایی به خارج یاخته ترشح شود.
۴) اجزای شماره (۴)، برای تولید شدن تنها نیازمند فعالیت یک نوع رنابسپاراز می‌باشد.

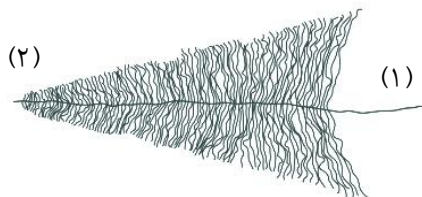
۲۱- چند مورد، مشخصه همه نوکلئیک اسیدهایی است که درون یک یاخته گیاهی هسته‌دار سالم و فعال یافت می‌شود؟
الف: در پی فعالیت آنزیم‌های دارای خاصیت بسپارازی همان یاخته تولید شده‌اند.
ب: بین نوکلئوتیدهایی با بازهای مکمل در آن، تنها پیوند هیدروژنی می‌تواند برقرار شود.
ج: تعداد نوکلئوتیدهای حاوی بازهای آلی تک حلقه‌ای و دو حلقه‌ای در آن با یکدیگر برابر هستند.
د: به عنوان الگو برای فعالیت آنزیمی جهت تولید نوعی مولکول زیستی در یاخته استفاده می‌شوند.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۲۲- دربارهٔ سرنوشت پروتئین‌های تولید شده در یک یاختهٔ جانوری سالم و فعال می‌توان گفت

- (۱) همهٔ پروتئین‌های موجود در وزیکول‌های یاخته، در پی فعالیت کیسه‌های پهن موجود در سیتوپلاسم بسته‌بندی شده‌اند.
- (۲) همهٔ پروتئین‌های موجود در کافنده‌تن‌های یاخته، ابتدا از سمت سر کربوکسیل خود به درون شبکهٔ آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
- (۳) همهٔ پروتئین‌های موجود در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، بعد از اتمام ترجمه با ایجاد پیوندهای هیدروژنی، تاخوردگی پیدا می‌کنند.
- (۴) همهٔ پروتئین‌های ترشحی به بیرون یاخته، توسط ریبوزوم‌هایی تولید شده‌اند که از زیر واحد بزرگ خود به شبکهٔ آندوپلاسمی متصل شده‌اند.

۲۳- شکل زیر فرایندی را نشان می‌دهد که طی آن نوعی واکنش سوخت و سازی در یاخته‌های زنده و فعال انجام می‌شود. با توجه به این شکل کدام عبارت قطعاً صحیح است؟



- (۱) چندین رنابسپاراز که همگی از یک نوع هستند، فرایند رونویسی را به صورت همزمان آغاز کرده‌اند.
- (۲) رنابسپارازها پس از اتصال به توالی نوکلئوتیدی معینی، از سمت (۱) به سمت (۲) حرکت می‌کنند.
- (۳) چندین مولکول ریبونوکلیک اسیدی با اندازه‌های متفاوت از روی یک رشتهٔ ژن ساخته می‌شود.
- (۴) بخش (۱) توالی نوکلئوتیدی را نشان می‌دهد که دو رشتهٔ آن به طور کامل توسط رنابسپاراز از هم باز می‌شوند.

۲۴- کدام گزینه مشخصهٔ مشترک فرایندهایی است که طی آن‌ها مولکول‌های دنا و رنا ساخته می‌شود؟

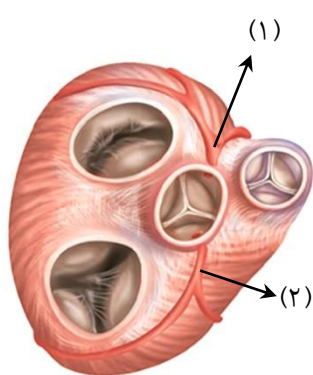
- (۱) پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور هم طی شرایطی شکسته می‌شود.
- (۲) در هر فرایند، آنزیمی شرکت می‌کند که می‌تواند دئوکسی ریبونوکلیتیدها را در بر بگیرد.
- (۳) در طی این فرایندهای آنزیمی همواره نوعی نوکلئیک اسید خطی در یاخته تولید می‌شود.
- (۴) طی این فرایندها پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ الگوی دنا شکسته و مجدد تشکیل می‌شود.

۲۵- در یاخته‌های بافت پیوندی سست لایهٔ زیرمخاط در دیوارهٔ نای، بلافاصله پس از آماده شدن کامل گلیکوپروتئین‌ها برای ترشح، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) وزیکول‌ها از غشای دستگاه گلژی، با برون‌رانی به بیرون جوانه می‌زنند.
- (۲) زنجیره‌های کوچکی از مولکول‌های کربوهیدراتی به آن‌ها اضافه می‌شود.
- (۳) ریزکیسه‌های انتقالی جوانه زده از دستگاه گلژی به سوی غشای پلاسمایی حرکت می‌کند.
- (۴) با ادغام غشای ریزکیسه با غشای یاخته، گلیکوپروتئین‌ها به مادهٔ زمینه‌ای وارد می‌شوند.

۲۶- به طور معمول، در بیماری دیابت بی‌مزه قابل مشاهده نمی‌باشد.

- (۱) کاهش غلظت یون سدیم در بافت پیوندی خون
- (۲) تحریک برخی یاخته‌های عصبی در هیپوتالاموس
- (۳) کاهش میزان فشار اسمزی مایع ادرار وارد شده به مثانه
- (۴) افزایش میزان تحریک برخی یاخته‌های ماهیچهٔ قلب



- ۲۷- با توجه به شکل مقابل که بخشی از دستگاه گردش مواد را نشان می‌دهد؛ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در انسان سالم، مشخصه بخش محسوب می‌شود و همانند بخش دیگر»
 الف: انتقال خون روشن ابتدا به نواحی چپ قلب - شماره (۱) - بر روی بستری از بافت چربی در لایه برون‌شامه قرار دارد.
 ب: خون‌رسانی به گره‌های بافت هادی - شماره (۲) - در خون‌رسانی به ماهیچه دیواره پشتی بطن(های) قلب نقش دارد.
 ج: قرارگیری انشعابی از آن در دیواره جلویی دو بطن - شماره (۲) - در پی وقوع تصلب شرایین، باعث کاهش برون‌ده قلبی می‌شود.
 د: داشتن نوعی نقش در ایجاد صدای اول قلب - شماره (۱) - در اکسیژن‌رسانی به رشته‌های اختصاصی شبکه هادی قلب نقش دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

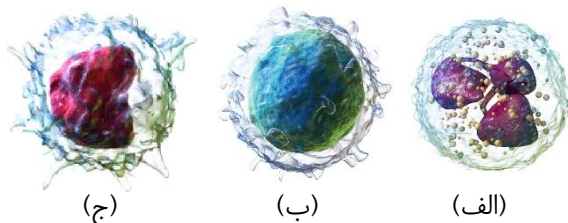
۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، درباره لایه‌ای در اطراف حفرات قلب که می‌توان بیان داشت فقط
 (۱) در تماس با پرده خارجی احاطه‌کننده شش‌ها است - یاخته‌های سنگفرشی با نوعی مایع محافظت‌کننده در تماس هستند.
 (۲) یاخته‌های اختصاصی برای تحریک خودبخودی قلب دارد - از یک سمت با نوعی بافت دارای رشته‌های کلاژن در تماس می‌باشد.
 (۳) در تماس با خون حاوی اکسیژن درون حفرات قلب است - در محل دریچه‌های قلب، دارای چین خوردگی‌هایی در سطح خود است.
 (۴) در استحکام دریچه سه‌لختی نقش دارد - بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای آن، توسط جریان الکتریکی خود، در ثبت نوار قلب اثر دارد.

- ۲۹- جانورانی که در دیواره داخلی بدن خود، یاخته‌های تاژک‌دار دارند، به طور حتم،
 (۱) ساده‌ترین دستگاه گردش مواد را دارند که در گوارش هم نقش دارد.
 (۲) یاخته‌های تاژک‌دار در این جانوران، ظاهر سنگ‌فرشی ندارند.
 (۳) سرتاسر دیواره داخلی توسط یاخته‌های تاژک‌دار پوشانده می‌شود.
 (۴) حرکات بدن در این جانوران، به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

- ۳۰- در دستگاه گردش مواد بدن پسر سالم و بالغ، به طور معمول سرخرگ‌های کوچک سیاهرگ‌های کوچک
 (۱) نسبت به - در لایه میانی دیواره خود، یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل و تک هسته‌ای کمتری دارند.
 (۲) همانند - در طول دیواره خود، چندین حلقه از جنس ماهیچه صاف دارند که تحت کنترل اعصاب خودمختار هستند.
 (۳) برخلاف - ممکن نیست خون حاوی گازهای تنفسی را از شبکه‌ای از کوچکترین رگ‌های خونی دریافت کنند.
 (۴) در مقایسه با - حفره داخلی گسترده‌تری دارند و در لایه میانی دیواره آن‌ها رشته‌های الاستیک زیادی وجود دارد.



- ۳۱- در رابطه با شکل مقابل، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟
 «در بدن یک مرد بالغ، یاخته یاخته»

- (۱) «الف» برخلاف - «ب» در پی بیان شدن گروه خاصی از ژن‌ها در یاخته‌های بنیادی بالغ منشأ فراوان‌ترین گویچه‌های خونی ایجاد می‌شود.
 (۲) «ب» همانند - «ج» ممکن است در پی کاهش جذب ویتامین B₁₂ در روده باریک، به تعداد کمتری تولید شوند.
 (۳) «ج» برخلاف - «الف» بزرگترین گویچه سفید خونی محسوب می‌شود و فاقد ریزکیسه‌های غشادار در سیتوپلاسم خود است.
 (۴) «الف» همانند - «ب» حاوی مولکول‌های زیستی است که بر روی ساختارهای مختلف در یاخته، عملکرد اختصاصی دارند.

- ۳۲- چند مورد درباره هر شبکه مویرگی موجود در کلیه انسان که در هر دو بخش قشری و مرکزی یافت می‌شود، درست است؟
 الف) درون آن، همانند درون حفره‌های قلب نوزاد جانوری مهره‌دار، خون‌هایی با سه رنگ متفاوت یافت می‌شود.
 ب) حاوی خون اکسیژن‌دار است که در اطراف هر ساختار لوله‌ای شکل در هرم‌های کلیه مشاهده می‌شود.
 ج) برخلاف شبکه مویرگی دیگر مرتبط با نفرون‌ها، مواد درون خود را تنها از سرخرگ و ابران دریافت کرده است.
 د) خونی که از آن خارج می‌شود، پیش از رسیدن به رگ‌های عبوری از مجاورت لگنچه، از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- کدام مورد، جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در ساختار نفرون‌های کلیه یک انسان سالم و بالغ، درباره بخش لوله‌ای شکل می‌توان گفت»

- ۱) نخستین- شکاف‌های تراوشی باریک و متعددی بین رشته‌های پاماند ایجاد شده است.
 ۲) دومین- یاخته‌های سازنده دیواره آن ارتباط تنگاتنگی با یاخته‌های مویرگ‌های خونی دارند.
 ۳) سومین- خروج هر ماده از درون آن، با عبور از غشای فسفولیپیدی یاخته‌های مکعبی همراه است.
 ۴) نخستین- دارای یاخته‌هایی است که در بخش قاعده‌ای خود، دارای ریزکیسه‌های متعددی می‌باشد

۳۴- چند مورد، درباره همه جانوران مهره‌داری که هر دو نوع خون موجود در حفرات قلب آن‌ها به صورت همزمان به دو رگ خونی متفاوت وارد می‌شوند و دارای کیسه‌های هوادار می‌باشند؛ صادق است؟

- الف) بزرگترین حفرات قلبی این جانوران، توسط یک دیواره به طور کامل جدا شده‌اند.
 ب) دارای گویچه‌های قرمز فاقد هسته در جریان خون خود هستند که توانایی حمل اکسیژن را دارند.
 ج) فشار اسمزی مایعات بدن جانور، به کمک توانایی بازجذب زیاد آب در کلیه(ها) تنظیم می‌شود.
 د) آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف کرده و نمک اضافی را از طریق غدد نمکی از بدن خود دفع می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در بدن یک زن سالم و بالغ، وجه اشتراک اندام‌های در این است که همگی»

- ۱) سازنده ادرار- در قسمتی از بخش پشتی خود توسط دنده‌های ۱۱ و ۱۲ محافظت می‌شوند.
 ۲) ترشح‌کننده هورمون تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز- تنها توسط نوعی سرخرگ، ترکیبات قندی را دریافت می‌کنند.
 ۳) تخریب‌کننده بیشترین یاخته‌های خونی- در سطح زیرین نیمه پائین‌تر میان بند (دیافراگم) قرار گرفته‌اند.
 ۴) دفع‌کننده بیشترین ماده آلی ادرار- به نوعی در خروج انواعی از مواد آلی و معدنی مختلف از بدن فرد نقش دارند.

۳۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها را بسازند. کدام مورد، ویژگی فقط بعضی از این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟

- ۱) لنف خارج شده از این اندام‌ها در نهایت به مجرای لنفی بزرگتر بدن تخلیه می‌شود.
 ۲) خون سیاهرگی خارج شده از آن‌ها، وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.
 ۳) در مواردی حاوی مقادیر زیادی از نوعی یاخته تغییرشکل یافته بافت پیوندی است.
 ۴) در تصفیه و بازگرداندن آب و موادی که از مویرگ‌ها نشت کرده‌اند، نقش اصلی را دارد.

۳۷- بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام گزاره دربارهٔ عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها در بدن انسان درست است؟

- (۱) هر عامل محافظت‌کننده که فقط بخشی از کلیه را می‌پوشاند، ممکن است دارای نوعی اندام لنفی باشند.
- (۲) هر عامل محافظت‌کننده که دارای رشته‌های کلاژن فراوان است، در کاهش وزن شدید، تحلیل می‌رود.
- (۳) هر عامل محافظت‌کننده که در حفظ موقعیت کلیه نقش دارد، نوعی بافت پوششی به حساب می‌آید.
- (۴) هر عامل محافظت‌کننده که دارای رشته‌های کلاژن است، از کلیه‌ها در محوطهٔ شکمی محافظت می‌کند.

۳۸- چند گزاره تنها دربارهٔ برخی جانوران دارای آبشش درست است؟

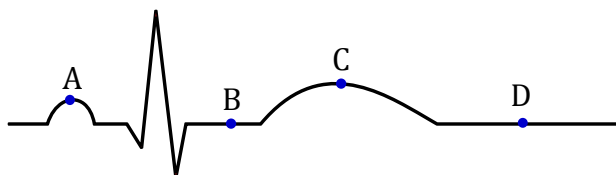
- الف: قلبی شکمی دارند و دست‌کم یک سرخرگ، خون روشن را از قلب خارج می‌کند.
 - ب: در آبشش آن‌ها، تبادل گازهای تنفسی با همولنف اطراف آبشش انجام می‌گیرد.
 - ج: در دستگاه گردش مواد این جانوران، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند.
 - د: درون حفره‌های قلب خود، تنها یک نوع خون به لحاظ میزان اکسیژن دارند.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۹- کدام گزینه مشخصهٔ فقط یکی از گره‌های موجود در شبکهٔ هادی قلب یک مرد سالم و بالغ محسوب می‌شود؟

- (۱) با چهار دسته تار ماهیچه‌ای تخصص یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی در ارتباط است.
- (۲) در دیوارهٔ پشتی حفره‌ای مشاهده می‌شود که در بالای بزرگترین و عقبی‌ترین دریچهٔ قلب قرار دارد.
- (۳) در هنگام ثبت ضعیف‌ترین موج نوار قلب انسان سالم، اختلاف پتانسیل یاخته‌های خود را تغییر می‌دهد.
- (۴) با سرعت کمتری جریان الکتریکی را از طریق صفحات در هم رفته به یاخته‌های ماهیچه‌ای دیگر هدایت می‌کند.

۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«با توجه به نوار قلب زیر که مربوط به انسان سالم و بالغ است، می‌توان گفت نقاط از نظر با هم شباهت دارند.»



- (۱) A و B- وضعیت دریچه‌های عقبی قلب
- (۲) C و D- ورود خون تیره به دهلیزهای قلب
- (۳) A و D- ورود خون از بطن‌ها به درون سرخرگ‌ها
- (۴) B و C- وقوع تبادل گازهای تنفسی در اطراف حبابک‌ها

۴۱- چند مورد دربارهٔ گردش خون در کلیهٔ یک انسان سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

- الف: انشعابات مربوط به سرخرگ کلیهٔ سمت چپ، در فواصل بین هرم‌های کلیه، نخستین شبکهٔ مویرگی حاوی خون روشن را می‌سازد.
- ب: جریان خون روشن پیش از رسیدن به اطراف بخش‌های لولهٔ هنله، ابتدا در مجاورت لولهٔ پیچ خوردهٔ دور تبادل مواد انجام می‌دهد.
- ج: ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی در هر رگ خونی مرتبط با شبکه‌های مویرگی اطراف نفرون‌ها، سهم بیشتری در حمل اکسیژن دارد.
- د: در همهٔ محل‌هایی از نفرون‌ها که بواسطهٔ داشتن ارتباط تنگاتنگ با رگ‌های خونی، تبادل مواد رخ می‌دهد، یاخته‌های ریزپرزدار دیده می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق اطلاعات فصل ۵ زیست‌شناسی دهم، در بدن انسان سالم و بالغ ترکیب‌های نیتروژن‌دار تراوش شده در محل

گلوامرول‌های کلیه»

- (۱) همهٔ- نوعی ترکیب آلی دفعی محسوب می‌شود که از سوخت و ساز مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار ایجاد شده‌اند.
- (۲) فقط بعضی از- در نهایت توسط برخی پروتئین‌های منفذدار در غشای یاخته‌های لولهٔ پیچ خورده بازجذب می‌شود.
- (۳) همهٔ- تا حدی در آب انحلال‌پذیری دارند و با دفع از طریق ادرار در حفظ هم‌ایستایی بدن در محدودهٔ ثابت نقش دارند.
- (۴) فقط بعضی از- با رسوب در محل هر نوع محل اتصال استخوان‌ها به همدیگر، باعث بروز پاسخ التهابی در آن محل می‌شوند.

۴۳- در بدن یک مرد سالم و بالغ، هر شبکه مویرگی در گردش خون عمومی که است،

- (۱) خون ورودی به آن، حاوی مقادیر زیادی اکسیژن- ممکن نیست درون اندام ذخیره‌کننده فولیک اسید مشاهده شود.
- (۲) درون اندام سازنده ادرار- رگ خونی بلافاصله قبل از آن، امکان تنظیم موضعی جریان خون را دارد.
- (۳) خون ورودی به آن، حاوی مقادیر بیشتری کربن دی‌اکسید- خون خروجی از آن، روشن خواهد بود.
- (۴) درون کبد انسان- از نوعی رگ واجد حفره داخلی بزرگ و دیواره نازک، خون دریافت می‌کند.

۴۴- نوعی رگ لنفی بزرگ در بدن انسان وجود دارد که بیشترین میزان لنف بدن از طریق آن به جریان خون وارد می‌شود. کدام گزینه مشخصه این رگ لنفی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) بخش قطورتر این مجرا در مجاورت کولون افقی و در سطح پائین‌تری نسبت به طحال قرار دارد.
- (۲) لنف نیمه‌چپ گردن ابتدا با لنف دست چپ ادغام شده و در سطح بالاتر از سیاهرگ زیرترقوه‌ای، به این رگ لنفی تخلیه می‌شود.
- (۳) جریان لنفی خارج شده از روده باریک همانند لنف هر محل تخریب گویچه‌های قرمز در نهایت به این رگ لنفی تخلیه می‌شود.
- (۴) این رگ لنفی بعد از عبور از دیافراگم و پشت قلب، در نهایت از زیر سیاهرگ زیرترقوه‌ای قطورتر عبور کرده و به جریان خون وارد می‌شود.

۴۵- کدام گزینه درباره خون‌ریزی‌های شدید در بدن انسان بالغ به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر ترکیب غیرفعال موجود در دانه‌های پلاکت‌ها، با آزاد شدن باعث شروع فرایند انعقاد خون و تشکیل لخته خون می‌شود.
- (۲) هر یاخته ترشح‌کننده آنزیم پروترومبیناز، در مغز قرمز استخوان از قطعه قطعه شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت ایجاد شده است.
- (۳) فقط بعضی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در مسیر انعقاد خون، باعث ایجاد تغییر در پروترومبین‌های محلول در خوناب می‌شود.
- (۴) فقط بعضی از یاخته‌های خونی موجود در لخته خون، از یاخته‌های بنیادی در اندام لنفی مغز قرمز استخوان منشأ گرفته‌اند.



حللی سنج

آزمون حلی سنج ۳

۱۰ شهریور 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 با همکاری: ابوالفضل علیدوست
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- متحرکی با تندی ثابت $2/75 \frac{m}{s}$ روی محیط مستطیلی با طول ۶ متر و عرض ۳ متر در جهت پادساعتگرد حرکت می‌کند. بزرگی سرعت متوسط این متحرک از لحظه‌ای که در رأس A قرار دارد تا لحظه‌ای که از این نقطه مسافت ۱۱ متر را طی کند، چند متر بر ثانیه است؟



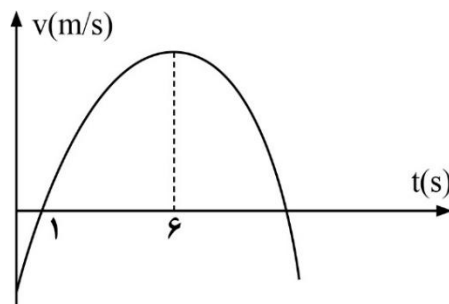
(۱) $1/75$

(۲) $1/25$

(۳) $2/25$

(۴) ۲

۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق سهمی زیر است. کدام گزینه درباره این حرکت درست است؟

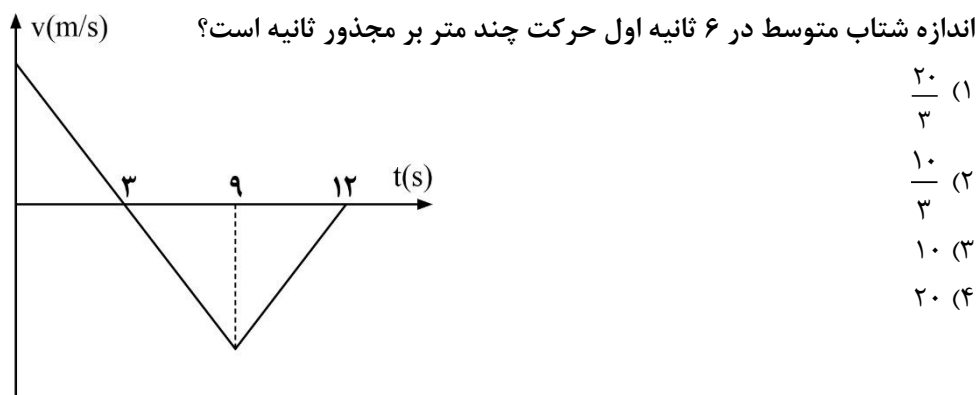


(۱) حرکت جسم در سه ثانیه سوم تندشونده است.

(۲) حرکت با شتاب ثابت انجام شده است.

(۳) جسم در لحظه $t = 6s$ تغییر جهت داده است.(۴) جسم در لحظه $t = 11s$ تغییر جهت داده است.

۴۸- در نمودار $v - t$ زیر، اندازه سرعت متوسط در ۱۲ ثانیه اول حرکت، $6/25 \frac{m}{s}$ است.



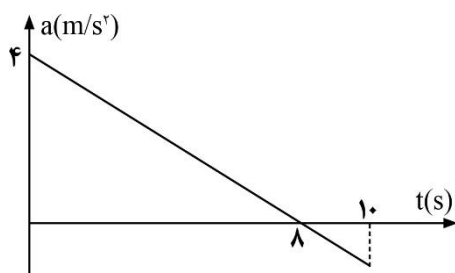
(۱) $\frac{20}{3}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۴۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بدون سرعت اولیه روی محور x شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر V_{av} سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول و S_{av} تندی متوسط در ۱۰ ثانیه اول باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟



(۱) $S_{av} = 8/5 \frac{m}{s}$, $V_{av} = 7/5 \frac{m}{s}$

(۲) $S_{av} = V_{av} < 8/5 \frac{m}{s}$

(۳) $S_{av} = V_{av} > 9/5 \frac{m}{s}$

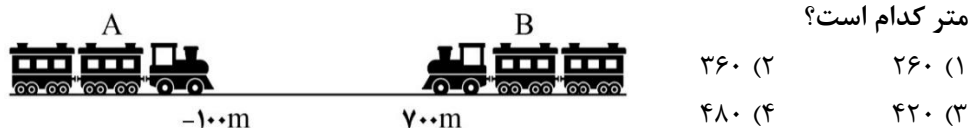
(۴) $S_{av} > V_{av} > 9/5 \frac{m}{s}$

محل انجام محاسبات

۵۰- دو جسم A و B در مکان‌های $X_A = 10\text{m}$ و $X_B = 90\text{m}$ روی محور X قرار دارند. اگر هر دو همزمان با سرعت ثابت در جهت محور X حرکت کنند، در مکان $X = 130\text{m}$ به هم می‌رسند. حال اگر این دو جسم از همان مکان‌های اولیه در خلاف جهت هم و هریک با همان اندازه سرعت قبلی خود حرکت کنند، در چه مکانی بر حسب متر به هم می‌رسند؟

(۱) ۶۰ (۲) ۲۰ (۳) ۷۰ (۴) ۵۰

۵۱- قطارهای A و B با طول‌های ۱۰۰ متر و ۲۰۰ متر به ترتیب با تندی‌های ثابت $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به سمت یکدیگر روی محور X حرکت می‌کنند. در یک لحظه مکان جلوی قطارها مطابق شکل زیر است. پس از عبور کامل قطارها از کنار یکدیگر، مکان جلوی قطار B بر حسب متر کدام است؟



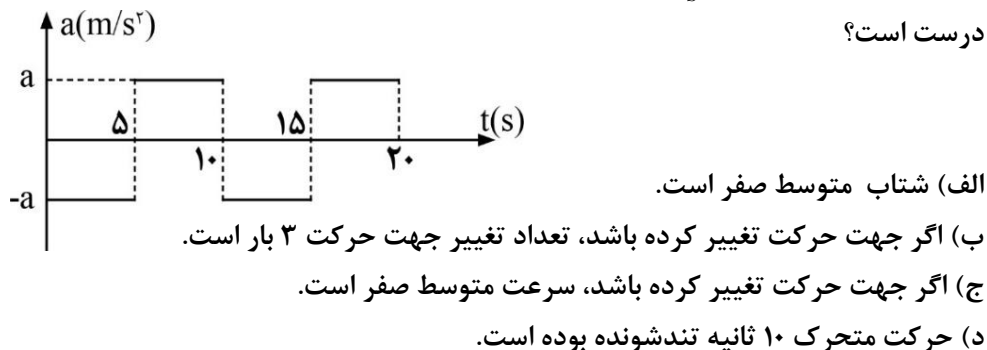
۵۲- معادله مکان - زمان حرکت جسمی به صورت $x = 4(t-2)(t-5)$ در SI داده شده است. بردارهای شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ s به ترتیب کدام است؟

- (۱) $4\vec{i}$ و $12\vec{i}$ (۲) $8\vec{i}$ و $20\vec{i}$
(۳) $4\vec{i}$ و $20\vec{i}$ (۴) $8\vec{i}$ و $12\vec{i}$

۵۳- نمودار مکان - زمان جسمی، مانند سهمی شکل زیر است. تندی جسم در لحظه $t = 3\text{s}$ چند متر بر ثانیه است؟



۵۴- نمودار شتاب زمان متحرکی که روی محور X در حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، کدام یک از جملات زیر در مورد ۲۰ ثانیه اول حرکت درست است؟



- (۱) ب و ج (۲) الف و د (۳) الف و ج (۴) ب و د

محل انجام محاسبات

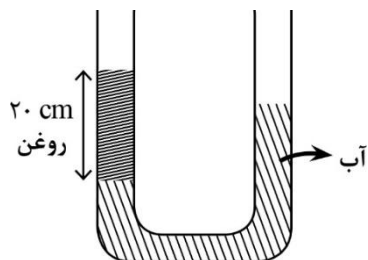
۵۵- اتومبیلی در یک مسیر مستقیم با تندی $24 \frac{m}{s}$ در حرکت است. از ۲۰ متر جلوتر، موتورسواری از حال سکون با شتاب ثابت $8 \frac{m}{s^2}$ در جهت حرکت اتومبیل به راه می‌افتد. اگر این دو متحرک دو بار از هم سبقت بگیرند، فاصله مکانی این دو نقطه سبقت چند متر است؟

(۱) ۷۲ (۲) ۱۰۸ (۳) ۴۸ (۴) ۹۶

۵۶- دو متحرک با تندی‌های $25 \frac{m}{s}$ و $40 \frac{m}{s}$ در یک خط به طرف یکدیگر در حال حرکت هستند. این دو متحرک از لحظه‌ای که ۴۴۵ متر از هم فاصله دارند، با شتاب ثابت و برابر حرکت خود را کند می‌کنند. اگر این دو متحرک دقیقاً در نقطه توقف خودشان به هم برسند، شتاب حرکت آن‌ها چند متر بر مجذور ثانیه بوده است؟

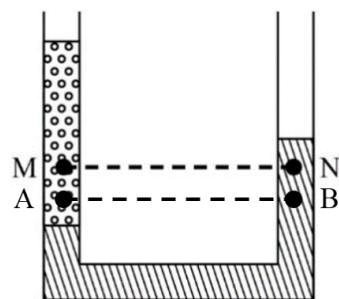
(۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۴

۵۷- در یک لوله U شکل مانند شکل زیر، آب و روغن در حالت تعادل قرار دارند. مایع دیگری با چگالی $0.5 \frac{g}{cm^3}$ به شاخه سمت راست اضافه می‌کنیم تا سطح آزاد مایعات در دو شاخه در یک ارتفاع قرار بگیرند. اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه در حالت جدید چند سانتی‌متر است؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب برابر $1 \frac{g}{cm^3}$ و $0.8 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع شاخه‌ها یکسان است.)



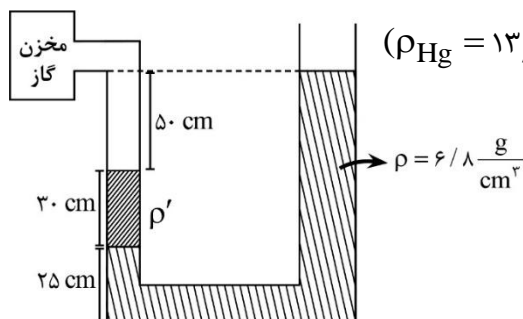
- (۱) ۱۴
(۲) ۱۲
(۳) ۱۰
(۴) ۸

۵۸- دو مایع مخلوط‌نشده در ظرف زیر به حال تعادل قرار دارند. کدام‌یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟



- (۱) $P_A > P_B$
(۲) $P_A + P_M > P_B + P_N$
(۳) $P_A - P_M > P_B - P_N$
(۴) $|P_A - P_B| < |P_M - P_N|$

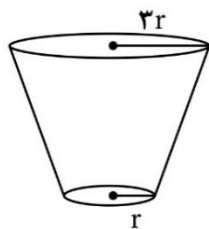
۵۹- در شکل زیر، شعاع مقطع شاخه سمت راست دو برابر شعاع مقطع شاخه سمت چپ است. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه کاهش یابد تا سطح مایع در شاخه



- (۱) ۴۰
(۲) ۲۰
(۳) ۱۰
(۴) ۵

محل انجام محاسبات

۶۰- ظرف‌های A و B با ارتفاع یکسان پر از آب هستند. نیروی وارد بر یکای سطح از طرف مایع به کف ظرف A، چند برابر نیروی وارد بر یکای سطح از طرف مایع به کف ظرف B است؟



(A)



(B)

۱ (۱)

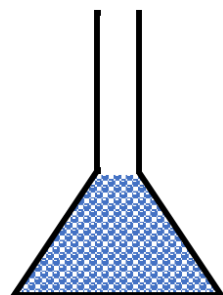
۳ (۲)

۳ (۳)

۹ (۴)

۱ (۴)

۶۱- ظرفی به شکل مخروط ناقص با سطح مقطع بزرگ 500 cm^2 و سطح مقطع کوچک 40 cm^2 در اختیار داریم که پر از آب است. دهانه این ظرف را به لوله‌ای با سطح مقطع 40 cm^2 وصل کرده و محل اتصال را به خوبی آب‌بندی می‌کنیم. اکنون چند گرم آب درون این لوله بریزیم تا نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب ۶۰ نیوتون افزایش یابد؟



$$\left(\rho_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

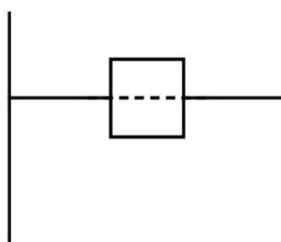
۴۸۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۴۸۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۴)

۶۲- مکعبی مطابق شکل روی سطح مایعی شناور است. اگر مایع دیگری که چگالی آن کمتر از مایع اول است را در ظرف بریزیم به طوری که کاملاً سطح بالای مکعب را بپوشاند، میزان حجمی از مکعب که درون مایع اول قرار داشته است، چگونه تغییر می‌کند؟



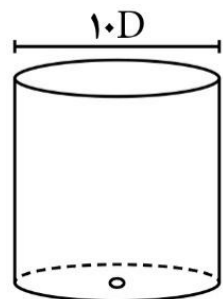
(۱) تغییر نمی‌کند.

(۲) کمتر می‌شود.

(۳) بیشتر می‌شود.

(۴) بستگی به چگالی مایع دوم دارد.

۶۳- مخزنی به شکل استوانه پر از آب است. در انتهای مخزن سوراخی به قطر D ایجاد می‌کنیم. اگر تندی متوسط خروج آب از سوراخ کف ظرف $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ارتفاع آب داخل استوانه ۲۰ cm کاهش یابد؟



۵ (۱)

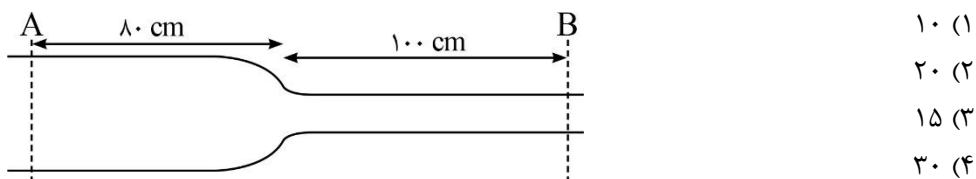
۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۴- در لوله افقی زیر، شعاع قسمت باریک ۴cm است. اگر از این لوله برای پر کردن یک مخزن ۱۴۴ لیتری استفاده کنیم، ۵ دقیقه طول می‌کشد تا مخزن کاملاً پر شود. جریان آب در هر قسمت لایه‌ای است و یک ذره فاصله مقطع A تا B را در مدت یک دقیقه طی می‌کند. شعاع قسمت پهن لوله (مقطع A) چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)



۶۵- دماسنجی با درجه‌بندی خطی، دمای ذوب یخ در فشار یک اتمسفر را ۴۰ درجه و دمای جوش آب در فشار یک اتمسفر را ۲۰۰ درجه نشان می‌دهد. در چه دمایی بر حسب درجه سانتی‌گراد، عددی که این دماسنج نشان می‌دهد از دو برابر عددی که دماسنج سلسیوس نشان می‌دهد، ۱۲ درجه بیشتر است؟

- ۱۵۲ (۱)
۱۴۰ (۳)
۱۳۰ (۲)
۷۰ (۴)
۳

محل انجام محاسبات

۶۶- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ (CH_3COOH : $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) موادی که در فرمول مولکولی خود OH دارند، باز آرنیوس هستند.

(ب) اگر ۳۰ گرم استیک اسید در یک لیتر آب حل شود مقدار ۰/۵ مول یون H^+ در آب ایجاد می‌شود.

(پ) نصف هیدروژن‌های موجود در مولکول فرمیک اسید خاصیت اسیدی دارند.

(ت) با توجه به نظریه آرنیوس میزان اسیدی بودن محلول SO_3 از HF بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- میزان رسانایی محلول‌های زیر در کدام گزینه درست مقایسه شده است؟

محلول A: ۲ لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۰/۵ مولار

محلول B: ۴ لیتر محلول ۲ مولار HF با $\alpha = 0.1$

محلول C: ۱ لیتر محلول حاوی ۰/۵ مول آهک

محلول D: ۵ لیتر محلول حاوی ۴ مولار NH_3 با $\alpha = 0.1$

B < C < A < D (۲) B < D < A < C (۱)

B < D < C < A (۴) D < A < C < B (۳)

۶۸- مقدار ۲ مول گاز SO_3 وارد یک ظرف در بسته می‌کنیم تا پس از گذشت مدت زمان

معین تعادل: $2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g})$ در ظرف ایجاد شود چه تعداد از موارد بیان

شده در مورد آن درست است؟

(الف) سرعت مصرف SO_3 قبل از رسیدن به تعادل نزولی است.

(ب) در حالت تعادل غلظت و فشار گاز SO_3 دو برابر گاز O_2 می‌باشد.

(پ) در حالت تعادل سرعت مصرف SO_3 با سرعت تولید SO_3 برابر است.

(ت) شیب نمودار غلظت زمان SO_3 معکوس شیب SO_2 می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- برای اینکه pH ده لیتر آب مقطر به اندازه ۲/۷ واحد کاهش یابد، چند گرم N_2O_5 با

خلوص ۵۴٪ می‌بایستی در آن حل شود؟ (N=۱۴, O=۱۶)

۰/۰۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۵ (۴)

۷۰- چه تعداد از مواد ذکر شده رنگ کاغذ pH را آبی می‌کنند و در غلظت برابر، رسانایی

خیلی کمتر از محلول هیدروکلریک اسید دارند؟

گلوکز - کربن مونواکسید - لیتیم‌اکسید - متیل‌آمین - باریم - گوگرد دی‌اکسید - آمونیاک

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۱- شمار مول یون هیدرونیوم موجود در ۲ لیتر محلول ۰/۴ مولار HA با $K_a = 10^{-5}$ به

تقریب چند برابر شمار مول آنیون موجود در ۲۰ گرم محلول ۳۶/۵٪ جرمی هیدروکلریک

اسید است؟ (H=۱, Cl=۳۵/۵)

۰/۱ (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۲ (۴)

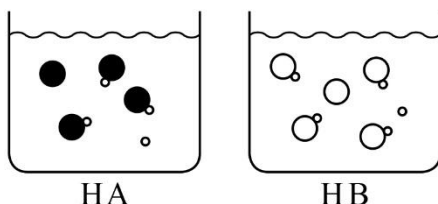
محل انجام محاسبات

۷۲- چنانچه درصد یونش اسید ضعیف HA در محلول ۰/۰۴ مولار آن برابر ۲۵٪ باشد، ثابت یونش این اسید کدام است؟

$$(۱) ۰/۳۳ \quad (۲) ۳/۳ \times ۱۰^{-۳}$$

$$(۳) ۲/۵ \times ۱۰^{-۳} \quad (۴) ۶/۶ \times ۱۰^{-۳}$$

۷۳- با توجه به دو ظرف اسیدهای HA و HB که حاوی یک لیتر محلول هستند کدام مقایسه درست انجام شده است؟ (هر ذره را معادل ۰/۱ مول در نظر بگیرید.)



$$(۱) \text{pH}_{\text{HA}} < \text{pH}_{\text{HB}}$$

$$(۲) \text{HA} < \text{HB} \text{ : میزان رسانایی الکتریکی محلول}$$

$$(۳) \text{HA} = \text{HB} \text{ : درجه یونش}$$

$$(۴) \text{HA} > \text{HB} \text{ : ثابت یونش}$$

۷۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) با ورود اسید در آب مقدار یون هیدرونیوم افزایش و مقدار یون هیدروکسید به همان مقدار کاهش می یابد.

(۲) pH آب خالص در دمای 70°C از دمای 25°C بیشتر است.

(۳) اگر مقدار OH^- داخل آب $\frac{1}{100}$ برابر مقدار اولیه شود مقدار pH آب ۲ واحد کمتر می شود.

(۴) اگر غلظت مولار اسید خیلی ضعیف ۴ برابر رقیق شود درجه یونش آن ۲ واحد کاهش می یابد.

۷۵- یک لیتر محلول ۲ مولار از دو اسید HA و HB در دمای یکسان و ثابت یونش زیر موجود است. چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟

HA	HB	
$3/2 \times 10^{-5}$	8×10^{-6}	K_a

(الف) نسبت $\frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HB}}}$ تقریباً برابر ۲ است.

(ب) با این اطلاعات نمی توان غلظت آنیون های موجود در دو اسید را مقایسه کرد.

(ج) رسانایی الکتریکی محلول HA از HB بیشتر است.

(ت) pH محلول HA از pH محلول HB کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) آلاینده ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارد.

(ب) اسید چرب و صابون به ترتیب با آب امکان ایجاد جاذبه هیدروژنی و یون - دوقطبی دارند.

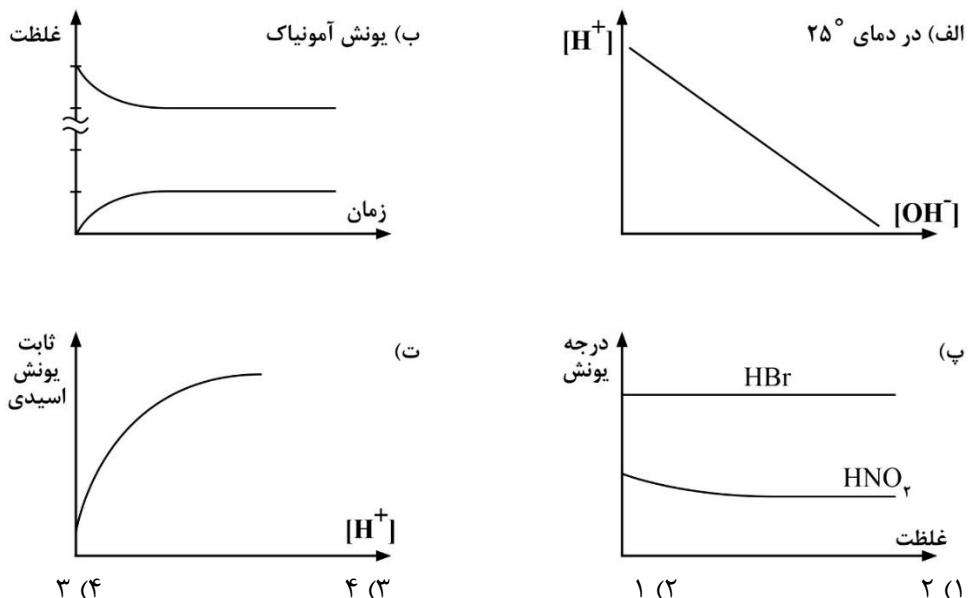
(پ) شوینده غیرصابونی قادر است که وازلین را به صورت ذره های ریز ماده با اندازه های متفاوت در آب حل کند.

(ت) تمام کربن های موجود در شوینده غیرصابونی در بخش ناقطبی آن قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۷۷- چه تعداد از نمودارهای زیر درست رسم شده‌اند؟

۷۸- در ظرف A یک لیتر محلول CH_3COOH با $\text{pH} = 5$ و در ظرف B یک لیتر محلول HNO_3 با $\text{pH} = 5$ موجود است. کدام نتیجه‌گیری در مورد این دو اسید درست است؟

(۱) اگر هر دو اسید با مقدار کافی Mg واکنش دهند، در انتهای واکنش در ظرف A گاز H_2 بیشتری تولید می‌شود.

(۲) رسانایی الکتریکی در ظرف B از A بیشتر است.

(۳) سرعت واکنش در ظرف A با فلز Mg در ابتدای واکنش از ظرف B بیشتر است.

(۴) مجموع غلظت کل گونه‌ها در دو ظرف A, B برابر است.

۷۹- اگر در اسید HA غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد و

غلظت اولیه اسید ۰/۱ مولار باشد، ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟

(دما 25°C)

(۱) 5×10^{-5}

(۲) 4×10^{-5}

(۳) $2/5 \times 10^{-5}$

(۴) 5×10^{-4}

۸۰- اگر غلظت مولکول یونیده نشده در یک ماده با غلظت یون‌ها در ماده دیگر مقایسه شود،

در کدام گزینه این اختلاف بیشترین است؟ (غلظت اولیه همه مواد برابر است)

(۱) سولفوریک اسید با هیدروکلریک اسید

(۲) هیدروسیانیک اسید با نیترو اسید (HNO_3)

(۳) آمونیاک با اتیل آمین

(۴) فرمیک اسید با هیدروبرومیک اسید

۸۱- درصد یونش محلول ۱ مولار BOH برابر ۳/۵٪ است. اگر ۲۰۰ مولکول BOH در مقدار

کافی آب وارد شود، تعداد ذره‌های کل موجود بعد از حل شدن این ماده کدام است؟

(۱) ۲۰۰ (۲) ۲۰۷ (۳) ۱۹۳ (۴) ۲۱۴

محل انجام محاسبات

۸۲- کدامیک از موارد زیر درست است؟

الف) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند.

ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن CaCO_3 اضافه می‌کنند.

پ) همه فلزها با اسیدها واکنش می‌دهند.

ت) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

(۱) الف - ب

(۲) ب - پ

(۳) پ - ت

(۴) الف - ت

۸۳- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) هر واکنش تعادلی، الزاماً برگشت پذیر است.

(۲) در حالت تعادل سرعت تولید همه‌ی فراورده‌ها و واکنش دهنده‌ها برابر هستند.

(۳) در سامانه‌ی تعادلی همه‌ی مواد در واکنش حضور دارند.

(۴) مقدار عددی ثابت تعادل برای هر واکنش فقط تابع دماست.

۸۴- اختلاف تعداد اتم هیدروژن در پاک‌کننده‌ی صابونی دارای ۱۸ اتم کربن با

زنجیره‌ی هیدروکربنی دارای یک پیوند دوگانه کربن - کربن با پاک‌کننده‌ی غیرصابونی با زنجیر

الکیل ۱۲ کربنه کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۳

(۲) ۸

(۱) ۴

۸۵- مخلوطی به جرم ۳۰۰ گرم از پاک‌کننده‌های $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$ (با جرم مولی = ۳۰۶) و $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{SO}_2\text{Na}$ (با جرم مولی = ۳۳۸) را به ۱۰ لیتر آب حاوی یون Ca^{2+} وارد می‌کنیم و

۱۲۱/۲ گرم رسوب تشکیل می‌شود. به ترتیب چند درصد جرمی از مخلوط اولیه را

پاک‌کننده‌ی غیرصابونی تشکیل می‌دهد و غلظت یون Ca^{2+} در آب اولیه چند ppm بودهاست؟ (چگالی آب را $1 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ در نظر بگیرید) $(\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۲) ۸۰۰ - ۵۹/۲

(۱) ۴۰۰ - ۵۹/۲

(۴) ۸۰۰ - ۴۰/۲

(۳) ۴۰۰ - ۴۰/۲



حلج سنج

آزمون حلی سنج ۳

۱۰ شهریور ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۳

مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه

تعداد سوال: ۲۰

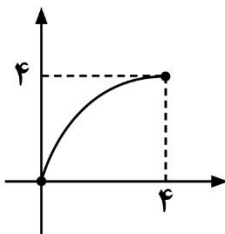
ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
۱	ریاضی	۲۰	۸۶	۱۰۵	۳۵ دقیقه	علیرضا رفیعی کیان کریمی خراسانی

 @helli_sanj

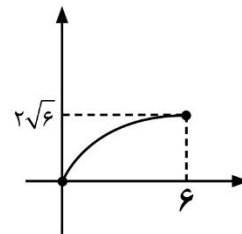
محل انجام محاسبات

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} - 1 & 0 \leq x < 2 \\ 3x - 6 & 2 \leq x \leq 4 \end{cases} \text{ اگر } 86- \\ g(x) = \sqrt{f \circ f^{-1}(x)} + \sqrt{f^{-1} \circ f(x)} \text{ نمودار تابع}$$

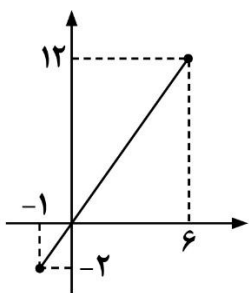
مربوط به کدام شکل است؟



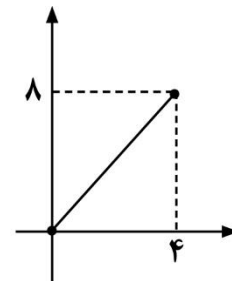
(2)



(1)



(4)



(3)

$$87- \text{ ضابطه‌ی وارون تابع } f(x) = x + 4\sqrt{x-1} + 3 \text{ به صورت } f^{-1}(x) = x + a\sqrt{x} + b, (x \geq c) \text{ است. حاصل } ab + c \text{ چیست؟}$$

$$-12 \quad (1) \quad -16 \quad (2) \quad -20 \quad (3) \quad -18 \quad (4)$$

$$88- \text{ ضابطه‌ی وارون تابع } g(x) = 3x + |x-1| \text{ به صورت } f^{-1}(x) = \begin{cases} ax + b & x \geq c \\ dx + e & x < c \end{cases}$$

است. حاصل $\frac{def}{abc}$ کدام است؟

$$-2 \quad (1) \quad -4 \quad (2) \quad -6 \quad (3) \quad -8 \quad (4)$$

$$89- \text{ اگر } f(x) = x + \sqrt{x+7} \text{ و } g(x) = 25^x + 5^x - 1 \text{ حاصل عبارت زیر چیست؟}$$

$$g(g^{-1}(10)) + f^{-1}(f(5)) + g^{-1}(f^{-1}(3))$$

$$12 \quad (1) \quad 15 \quad (2) \quad 18 \quad (3) \quad 21 \quad (4)$$

$$90- \text{ تابع } f(x) = \sqrt{x} + x - \left| \frac{x}{2} - 1 \right| \text{ در چند نقطه وارون خود را قطع می‌کند؟}$$

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad \text{چهار}$$

$$91- \text{ اگر } \alpha, \beta \text{ ریشه‌های معادله‌ی } x^2 - x - 3 = 0 \text{ ریشه‌های کدام معادله}$$

$$\text{است؟ } \frac{-3\alpha\beta}{(\beta-1)^2}, \frac{8+\alpha+\beta}{(\alpha-1)^2}$$

$$x^2 - 7x + 9 = 0 \quad (1) \quad x^2 - 7x + 8 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 - 9x + 7 = 0 \quad (4) \quad x^2 - 5x + 5 = 0 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۹۲- به ازای چند مقدار صحیح a ، نمودار تابع $f(x) = (a-1)x^2 + (2a-3)x + 8-a$ حداکثر از ۳ تا از نواحی مختصات عبور می‌کند؟

- (۱) هفت
(۲) هشت
(۳) صفر
(۴) بی‌شمار

۹۳- دنباله هندسی $a_n = \frac{3}{4} \times 4^n$ و دنباله حسابی $b_n = 6n + 12$ چند جمله‌ی مشترک کمتر از ۱۵۰۰ دارند؟

- (۱) یک
(۲) دوازده
(۳) شش
(۴) هشت

۹۴- اختلاف بزرگترین و کوچک‌ترین ریشه‌ی معادله‌ی $(5x-1)^4 - 150x^2 + 60x - 1 = 0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$
(۲) $\frac{4}{5}$
(۳) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$
(۴) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$

۹۵- به ازای چند مقدار صحیح a ، مجموعه جواب نامعادله $(2x^2 + (3a-1)x - 3a-1) \times (5x^2 + (7a+4)x - 7a-9) \geq 0$ برابر \mathbb{R} است؟

- (۱) یک
(۲) صفر
(۳) سه
(۴) چهار

۹۶- اگر $x = a$ پاسخ معادله

$$\frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{x+2}} + \frac{1}{\sqrt{x+2} + \sqrt{x+4}} + \frac{1}{\sqrt{x+4} + \sqrt{x+6}} = \frac{9}{2x+6+2\sqrt{x^2+6x}}$$

باشد، آن‌گاه مقدار a^{2a} کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{4}$

۹۷- با فرض $\frac{x}{1+x^2} + \frac{3}{x^3} + \frac{1}{x^3} = \frac{3+2\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}$ باشد، حاصل $x^3 + 3x + \frac{3}{x} + \frac{1}{x^3}$ با کدام برابر است؟

- (۱) $2 - \sqrt{2}$
(۲) $2\sqrt{2} - 2$
(۳) $\sqrt{2} + 1$
(۴) $\sqrt{2} - 1$

۹۸- تعداد جواب‌های معادله $\frac{x-1}{x^3-1} + \frac{x+1}{x^3+1} = \frac{4}{3}$ کدام است؟

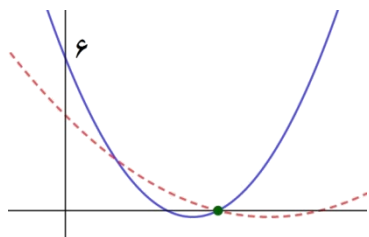
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) صفر
(۴) ۴

۹۹- سهمی به معادله $y = (mx-2)(x-m-1)$ بر محور x ها و زیر آن مماس است. این سهمی محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) -۲
(۲) -۴
(۳) ۴
(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۰۰- یکی از نقاط تلاقی سهمی‌های $f(x) = x^2 + bx + c$ و $g(x) = f\left(\frac{x+1}{2}\right)$ ، روی محور x است. مقدار bc کدام است؟



(۱) -۳۰

(۲) -۳۶

(۳) -۴۲

(۴) -۴۸

۱۰۱- فرض کنید $f(x) = x^3 + x$ و $g(x) = \sqrt{x-2} - \sqrt{10-x}$ باشند، حاصل جمع اعداد صحیح داخل برد تابع $f^{-1} \circ g^{-1}$ کدام است؟

(۴) ۵۴

(۳) ۵۵

(۲) ۶

(۱) ۳

۱۰۲- به ازای چند عدد صحیح a تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 2x - |x|(x-a)$ وارون پذیر است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۳- فرض کنید $f(x) = 3\sqrt[3]{\sqrt{x}-2} + 4$ باشد، حاصل ضرب جواب‌های معادله $f(x^3) = \sqrt[3]{f^{-1}(x)}$ کدام است؟

(۴) ۱۵

(۳) ۳

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۱۰۴- تابع $f = \{(1, a^3 - a^2), (2, 1 - a^3), (3, a^2 - 3), (4, a^2 - a)\}$ را در نظر بگیرید، چنانچه تساوی $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f$ برقرار باشد، آن‌گاه مقدار $f(5a - 7)$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۵- فرض کنید $f^{-1} \circ g(x) = \sqrt{x^3 + 2}$ باشد، ضابطه $g^{-1} \circ f(x)$ کدام است؟

$$\sqrt[3]{x^3 - 2} + 2 \quad (۲)$$

$$\sqrt[3]{x^3 + 2} \quad (۱)$$

$$\sqrt[3]{x^3 - 2} \quad (۴)$$

$$\sqrt[3]{x^3 + 2} - 2 \quad (۳)$$



پاسخنامه حلی سنج ۳

۱۰ شهریور ماه 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	۳۵ دقیقه

نام درس	طراحان (حروف الفبا)
زیست	حمید حاجیان، حسن محمدنشتایی با همکاری: محمد مهدی روزبهانی
فیزیک	محمد جواد حیدری، پوریا دیار کجوری، امیر حسن محمدپور با همکاری: ابوالفضل علیدوست
شیمی	حسن ایزدی، مسعود خوش طینت، 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 علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

Telegram: @konkur_in

۱- گزینه ۳

منظور صورت سؤال مدل واتسون و کریک است که طبق آن گاهی اوقات ممکن است در مواقع نیاز در بعضی از بخش‌های مولکول دنا، دو رشته از هم باز شوند اما پایداری مولکول دنا به هم نمی‌خورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) طبق خط کتاب درسی، در مدل واتسون و کریک، هر مولکول دنا دارای دو رشته پلی نوکلئوتیدی است که حول محور فرضی طولی پیچیده شده‌اند.

گزینه ۲) این مورد نیز در کتاب مطرح شده است که پیوندهای هیدروژنی به طور اختصاصی تشکیل می‌شوند.

گزینه ۴) قرارگیری جفت بازهای مکمل در مقابل هم باعث می‌شود که قطر دنا در تمام بخش‌های آن یکسان باشد و در نتیجه این موضوع باعث پایداری مولکول دنا نیز می‌شود.

۲- گزینه ۳

منظور این سؤال رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی می‌باشد؛ می‌دانیم که ساختار کامل رناتن‌ها (شکل‌گیری جایگاه‌های ریبوزوم) تنها بعد از اتصال رناتن به رنای پیک امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

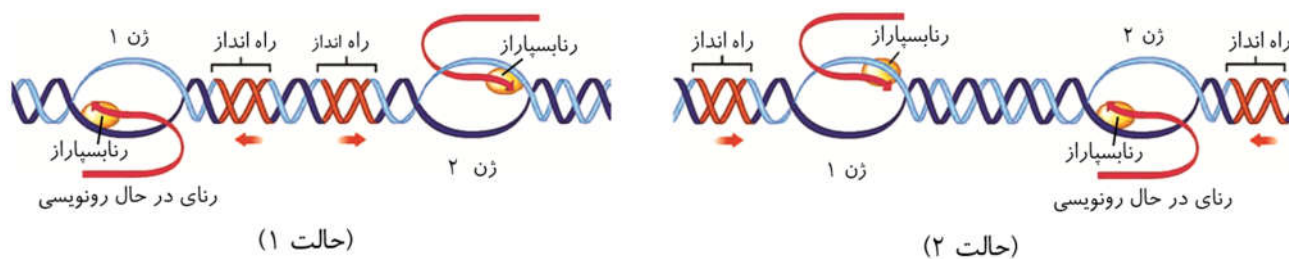
گزینه ۱) در مورد آنزیم‌هایی که باکتری‌ها به بیرون ترشح می‌کنند؛ صادق نیست؛ مثلاً باکتری‌های معده گاو آنزیم سلولاز ترشح می‌کنند.

گزینه ۲) دقت کنید هر رناتن دارای دو زیرواحد با اندازه متفاوت بوده و هر زیرواحد دارای دو نوع بسپار زیستی (رنای رناتنی و پروتئین) است.

گزینه ۴) دقت کنید این مورد تنها دربارهٔ یاخته‌های یوکاریوتی صادق است و یاخته‌های پروکاریوتی میتوکندری ندارند.

۳- گزینه ۳

با توجه به توضیحات صورت سؤال دو حالت امکان‌پذیر است:



مطابق شکل فوق واضح است که در هر دو حالت رشته رمزگذار یک ژن با رشته رمزگذار ژن دیگر متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مطابق حالت (۲) این گزینه نادرست است.

گزینه ۲) دقت کنید بسپارهای تولید شده رنای پیک و پروتئین‌ها هستند که ممکن است هیچ نقشی در بیان ژن نداشته باشند.

گزینه ۴) دقت کنید که این موضوع برای کدون پایان در رنا بالغ صحیح نیست.

۴- گزینه ۲

طبق توضیحات کتاب درسی، منظور از مولکول‌های مرتبط با ژن، دنا، رنا و پروتئین می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

الف: مولکول‌های مختلفی از جمله دنا و رنای ناقل می‌توانند در شرایطی با بخش(هایی) از رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل دهند؛ اما از این بین فقط رنای ناقل در حمل آمینواسیدهای یاخته نقش دارد.

ب: منظور آنزیم‌های پروتئینی و نوکلئیک اسیدی است که همگی دارای جایگاه فعال هستند و شکل جایگاه فعال مکمل شکل پیش‌ماده است.

ج: پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد محسوب می‌شوند. می‌دانیم که برخی پروتئین‌ها تک رشته‌ای هستند.

د: پروتئین‌ها و دنا در ساختار فام‌تن‌های هسته‌ای حضور دارند. این مولکول‌ها به ترتیب در طی ترجمه و همانندسازی تولید می‌شوند که در طی این فرایندها پیوندهای هیدروژنی شکسته و تولید می‌شوند.

۵- گزینه ۱

فقط مورد ب نادرست است. موارد ۱ تا ۴ به ترتیب دنا، خطی، عوامل رونویسی متصل به راه انداز، رنابسپاراز یوکاریوتی و عوامل رونویسی متصل به افزایشده هستند.

بررسی همه موارد:

الف: رنابسپاراز و عوامل رونویسی همگی پروتئینی بوده و برای رونویسی از ژن آن‌ها، حضور گروهی از عوامل رونویسی که به راه انداز متصل می‌شوند الزامی است.

ب: با توجه به اینکه آنزیم رنابسپاراز موجود در شکل لزوماً رنابسپاراز ۲ نیست پس الزامن محصول رونویسی این ژن هم، رنای پیک نیست. در ضمن همه رناهای پیک تولید شده در هسته نیازی به پیرایش ندارند.

ج: با توجه به اینکه مولکول دنا در یوکاریوت‌ها دارای چندین نقطه آغاز همانندسازی است پس می‌توان گفت برای همانندسازی این مولکول چندین دوراهی همانندسازی تشکیل می‌گردد.

د: رونویسی از ژن عوامل رونویسی فقط توسط رنابسپاراز ۲ انجام می‌شود. به طور کلی رونویسی از هر ژن یوکاریوتی فقط توسط یک نوع رنابسپاراز صورت می‌گیرد.

۶- گزینه ۴

با توجه به اینکه ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در باکتری E.Coli همگی دارای یک راه‌انداز مشترک هستند، باید رشته الگوی یکسانی هم با هم داشته باشند. در واقع مثلاً اگر رشته الگوی ژن ۱، رشته پایینی دنا است، باید رشته الگوی ژن ۲ و ۳ هم رشته پایینی باشد. این موضوع در مورد ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز هم درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چه در ارتباط با لاکتوز و چه در ارتباط با مالتوز، توالی پایان رونویسی تنها در آخرین ژن، یعنی ژن ۳ قرار دارد.

گزینه «۲»: رنای پیکی که از روی سه ژن ساخته می‌شود قطعاً سه کدون پایان دارد اما لزومی ندارد که این سه کدون همگی از نوع UAG باشد.

گزینه «۳»: پروتئین فعال‌کننده تنها در تنظیم مثبت رونویسی وجود دارد و ارتباطی به تولید رنای پیک مربوط به آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز ندارد.

۷- گزینه ۳

مرحله طویل شدن با حضور دو رنای ناقل درون ریبوزوم همراه است؛ در این مرحله ممکن است رناهای ناقل به صورت همزمان در جایگاه‌های A و P ریبوزوم مشاهده شوند. تشکیل پیوند پپتیدی نوعی سنتز آبدی است و در پی فعالیت آنزیم‌های ریبوزومی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله طویل شدن مولکول‌های رنای ناقل (دارای پیوند هیدروژنی) در جایگاه A ریبوزوم مشاهده می‌شوند و در مرحله پایان، عامل پایان ترجمه در جایگاه A مشاهده می‌شود؛ می‌دانیم عامل پایان ترجمه پروتئینی است و دارای پیوندهای هیدروژنی است. خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E تنها درباره مرحله طویل شدن صادق است.

۲) شکستن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در مراحل طویل شدن و پایان مشاهده می‌شود. تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها تنها مربوط به مرحله طویل شدن است.

۴) در مراحل طویل شدن و پایان امکان خروج رنای ناقل از ریبوزوم وجود دارد. در مرحله طویل شدن حرکت ریبوزوم مشاهده می‌شود اما در مرحله پایان حرکت ریبوزوم مشاهده نمی‌شود.

۸- گزینه ۳

الف) به منظور انجام همانندسازی، لازم است تا پروتئین‌های هیستونی از مولکول دنا جدا شوند؛ با جدا شدن هیستون‌ها، نوکلئوزوم‌ها از بین می‌روند. دقت کنید انجام این فرایند نیازمند وجود آنزیم‌ها می‌باشد و در پی فعالیت آنزیم‌ها این اتفاق رخ می‌دهد. (نادرست)

ب) از بین رفتن حداقل فشردگی در فام‌تن‌ها (از بین رفتن نوکلئوزوم‌ها) مربوط به جدا شدن پروتئین‌های هیستونی می‌باشد که قبل از فعالیت آنزیم هلیکاز و شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی رخ می‌دهد. (درست)

ج) در طی همانندسازی، ابتدا پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل ایجاد می‌شود و سپس بین نوکلئوتیدهای مجاور هم در یک رشته، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. (درست)

د) پس از تشکیل پیوند هیدروژنی، ابتدا فسفات‌های اضافی نوکلئوتید توسط دنابسپاراز جدا شده و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفاته درمی‌آید. سپس پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌شود. (درست)

۹- گزینه ۳

بخش‌های ابتدایی رنای پیک که زودتر ساخته می‌شوند، نخستین بخش‌هایی هستند که زودتر هم ترجمه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) طبق متن کتاب درسی، برخی رنای‌های پیک نابالغ یاخته، تحت پیرایش قرار نمی‌گیرند و فاقد توالی‌های رونوشت‌آزون و اینترون هستند. گزینه ۲) طبق شکل کتاب درسی، طول قطعات آگزونی مختلف بر روی مولکول دنا می‌تواند باهم متفاوت باشد. گزینه ۴) نخستین آمینواسید (اولین آمینواسید انتهایی آمینی) در پلی‌پپتید تازه ساخته شده، متیونین است که دارای رمزه AUG و رمز TAC می‌باشد.

۱۰- گزینه ۳

طبق توضیحات ابتدای فصل ۱ زیست‌شناسی ۳، منظور صورت سؤال ساختار ژن می‌باشد. می‌دانیم که همه ژن‌ها تحت کنترل یک راه انداز هستند که رونویسی از روی ژن را تنظیم می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید از روی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید در پروکاریوت‌ها هسته مشاهده نمی‌شود و همچنین ژن‌ها در ساختار دنا می‌توانند در پلاست هم دیده می‌شوند. گزینه ۲) دقت کنید بعضی از یاخته‌ها توانایی تقسیم شدن ندارند؛ پس نمی‌توانند ژن‌های خود را به سلول دیگری منتقل کنند. گزینه ۴) دقت کنید ژن بخشی از مولکول دنا می‌باشد و در نتیجه دارای ساختار دو رشته‌ای است. همچنین توجه کنید هر ژنی در نهایت لزوماً منجر به ساخت پروتئین نمی‌شود.

۱۱- گزینه ۳

در نبود گلوکز، با ورود بیشتر لاکتوز رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه این قند انجام می‌شود و سپس فرایند ترجمه نیز برای ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز صورت می‌گیرد. در رونویسی، از نوکلئوتیدها دو فسفات جدا می‌شود و در ترجمه نیز با مصرف ATP، بر غلظت فسفات آزاد درون یاخته افزوده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «۱»: پس از ورود لاکتوز به یاخته، این مولکول به مهارکننده متصل شده و با تغییر دادن شکل آن، موجب جدا شدن آن از توالی اپراتور می‌شود. گزینه ۲) «۲»: به دنبال اتصال مهارکننده به توالی اپراتور، رنابسپاراز کماکان می‌تواند به راه‌انداز بچسبد اما نمی‌تواند به تولید رنا بپردازد. توجه داشته باشید که اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز بخشی از فرایند رونویسی است بنابراین نمی‌توان گفت در این شرایط از شروع فرایند رونویسی جلوگیری می‌شود.

گزینه ۴) «۴»: توجه کنید که از روی سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، بیش از یک آنزیم تولید می‌شود نه اینکه یک آنزیم پروتئینی دارای سه زنجیره پلی‌پپتیدی تولید گردد.

۱۲- گزینه ۳

رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است؛ بنابراین، ممکن است این مولکول دچار تغییراتی شود که بدون شکستن پیوند فسفودی‌استر انجام می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: پلاسموسیت یاخته‌ای است که تقسیم نمی‌شود و بنابراین نمی‌تواند دناى خطی خود را همانندسازی نماید.

گزینه «۴»: در اولین مرحله از پروتئین‌سازی، کدون آغاز، ترجمه می‌شود اما تشکیل پیوند پپتیدی در این مرحله دور از انتظار است.

۱۳- گزینه ۴

دقت کنید در دو حالت رنای ناقل از جایگاه A خارج می‌شود: ۱- در زمانی که رنای ناقل مکمل نمی‌باشد و از جایگاه A از ریبوزوم خارج می‌شود. ۲- در زمانی که حرکت رناتن رخ می‌دهد و رنای ناقل متصل به آمینواسیدها به جایگاه P وارد می‌شود. در صورت وقوع حالت دوم، در زمان حرکت ریبوزوم، یک رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود و سپس از آن خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) با توجه به شکل کتاب درسی واضح است که ابتدا رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج شده و سپس رنای ناقل جدید به جایگاه A وارد شده و بعد از آن پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.

گزینه ۲) این گزینه مربوط به کنکور تیر ۱۴۰۱ می‌باشد. می‌دانیم که در مرحله طولی شدن ترجمه، در طی حرکت رناتن، رنای ناقل حامل توالی آمینواسیدی به جایگاه P وارد می‌شوند و همزمان با این اتفاق رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود.

گزینه ۳) این مورد نیز مربوط به کنکور تیر ۱۴۰۱ می‌باشد. می‌دانیم که بعد از اینکه رنای ناقل مکمل در جایگاه A مستقر شود، با تشکیل پیوند پپتیدی و سپس حرکت رناتن، یک رنای ناقل به جایگاه E وارد شده و در نهایت از این جایگاه از ریبوزوم خارج می‌شود.

۱۴- گزینه ۳

گزینه ۳ نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند.

بخش ابتدایی گزینه‌های ۱ و ۲ ویژگی یوکاریوت‌ها و بخش ابتدایی گزینه‌های ۳ و ۴ ویژگی پروکاریوت‌ها می‌باشد؛ زیرا پروکاریوت‌ها غشای هسته ندارند و در نتیجه دناى آن‌ها در تماس با سیتوپلاسم قرار دارد؛ اما یوکاریوت‌ها غشای هسته دارند و تنها در زمان تقسیم هسته تجزیه می‌شود، دناها در تماس با سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.

دقت کنید که اغلب باکتری‌ها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند و برخی دیگر می‌توانند بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند. همچنین دقت کنید گاهی اوقات ممکن است همانندسازی پروکاریوت‌ها به شکل تک جهتی رخ بدهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو تغییر می‌کند.

۲) می‌دانیم که قبل از شروع همانندسازی، آنزیم‌هایی پروتئینی‌های هیستونی را از دنا در یوکاریوت‌ها جدا می‌کنند.

۴) فام‌تن اصلی در باکتری قطعاً به غشای یاخته متصل است و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر این دناى حلقوی با تعداد نوکلئوتیدهای آن برابر است.

۱۵- گزینه ۳

منظور صورت سؤال آنزیم‌های پروتئینی برون یاخته‌ای در بدن انسان مانند آنزیم‌های لوله گوارش، آنزیم پروترومبیناز و ... می‌باشد. طبق توضیحات کتاب درسی می‌دانیم که در صورت تغییر دمای محیط، شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها به هم می‌ریزد و برای این موضوع لازم است که موقعیت برهم‌کنش‌های آگریز در آن‌ها تغییر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این مورد دربارهٔ آنزیم‌هایی که درون لولهٔ گوارش (خارج از محیط داخلی) فعالیت می‌کنند، صادق نیست.
گزینه ۲) با توجه به اینکه منظور صورت سؤال، آنزیم‌های پروتئینی خارج شده از سلول است پس در این صورت این آنزیم‌ها باید در ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید شده باشند.
گزینه ۴) این مورد دربارهٔ آنزیم‌هایی مانند پروترومیناز که از یاخته‌های بافت پیوندی آزاد می‌شوند، صادق نیست.

۱۶- گزینه ۲

در سطح ساختاری سوم برای نخستین بار پیوندهای یونی تشکیل می‌شوند. در این سطح ساختاری، تشکیل پیوندهای اشتراکی بیشتر (بین گروه‌های R آمینواسیدها) در تثبیت ساختار پروتئین مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) نخستین تاخوردگی‌های پروتئین مربوط به دومین سطح ساختاری است. در این سطح پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهای غیرمجاور ایجاد می‌شود.

گزینه ۳) برای نخستین بار در دومین سطح ساختاری پروتئین موقعیت گروه‌های R آمینواسیدها نسبت به هم تغییر می‌کند (به علت ایجاد تاخوردگی‌ها). در این سطح ساختاری برهمکنش‌های آبگریز مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴) برای نخستین بار در سطح اول در پی تشکیل پیوندهای پپتیدی آب تولید می‌شود. اما دقت کنید که علاوه بر پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها، پیوندهای اشتراکی دیگری نیز درون ساختار آمینواسیدها مشاهده می‌شود.

۱۷- گزینه ۴

تنها مورد «ب» صحیح است.

مورد «الف» و «ج»: عوامل رونویسی، توانایی اتصال به راه‌انداز را دارند ولی دقت کنید که در صورت سؤال، از کلمهٔ «همه» استفاده شده است در حالی که فقط گروهی از عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند. از طرفی، همانطور که می‌دانید، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.

مورد «ب»: هم عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و هم عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشنده، طبق متن کتاب درسی، به توالی خاصی از مولکول دنا متصل می‌شوند.

مورد «د»: همهٔ عوامل رونویسی لزوماً قرار نیست در افزایش سرعت رونویسی تأثیر داشته باشند. در یوکاریوت‌ها ممکن است (نه قطعاً) عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشنده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

۱۸- گزینه ۴

منظور این مورد همان مرحلهٔ آغاز است که طی آن توالی راه‌انداز شناسایی می‌شود ولی رونویسی نمی‌شود و نوکلئوتیدهای مکمل در برابر آن قرار نمی‌گیرند. در این مرحله حباب رونویسی ایجاد می‌شود که در بخشی شامل رشته الگو و رمزگذار دنا و همچنین رنای کوچک تولید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مراحل پایان و طویل شدن ممکن است قرارگیری بخشی از رنا در خارج از رنابسپاراز مشاهده شود. بیشترین میزان مصرف انرژی مربوط به مرحلهٔ طویل شدن است.

۲) اضافه شدن نوکلئوتیدهای جدید به رشته در حال ساخت مربوط به مرحلهٔ آغاز و طویل شدن و پایان است. تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته ژن مربوط به مرحلهٔ طویل شدن و پایان است.

۳) این مورد مربوط به رونویسی توالی پایان می‌باشد. در مرحله پایان ابتدا رنا و آنزیم رنابسپاراز جدا می‌شود و سپس دو رشته دنا به هم وصل می‌شوند.

۱۹- گزینه ۲

در یاخته‌های زنده آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که بین آمینواسید و رنای ناقل پیوند اشتراکی ایجاد می‌کنند. با توجه به مراحل ترجمه و نحوه تشکیل پیوند پپتیدی متوجه می‌شویم که آمینواسیدها از سمت گروه کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل می‌شوند و از سمت گروه آمینی خود آزاد هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مطابق متن کتاب درسی، در همه رناهای ناقل به جز در ناحیه پادرمزه، انواع توالی‌های مشابهی یافت می‌شود.

گزینه ۳) می‌دانیم که رنای ناقل اولیه ساختار خطی دارد و سپس با ایجاد تاخوردگی‌هایی شکل سه بعدی پیدا می‌کند. ایجاد این تاخوردگی‌ها با تشکیل پیوندهای هیدروژنی همراه است.

گزینه ۴) مطابق شکل ۸ صفحه ۲۸ زیست‌شناسی ۳، در ساختار سه بعدی رنای ناقل، توالی‌های مکمل همانند توالی‌های غیرمکمل در کنار همدیگر قرار می‌گیرند.

۲۰- گزینه ۴

شکل سؤال با توجه به نشان دادن شروع ترجمه قبل از اتمام رونویسی، مربوط به نوعی پروکاریوت است. در پروکاریوت‌ها، تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد و تمام انواع رنا به کمک یک نوع رنابسپاراز تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید دنای باکتری‌ها حلقوی بوده و فاقد دو انتهای متفاوت است.

گزینه ۲) رونوشت اینترون و اگزون مربوط به یاخته یوکاریوتی است نه پروکاریوتی!

گزینه ۳) توجه داشته باشید یاخته‌های پروکاریوتی فاقد ریزکیسه و فرایند برون‌رانی هستند. این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است.

۲۱- گزینه ۴

در یک یاخته یوکاریوتی مولکول‌های رنا در هسته، سیتوپلاسم و راکیزه و دیسه‌ها مشاهده می‌شود. مولکول دنا نیز در هسته مشاهده می‌شود.

مورد اول) طبق اطلاعات فصل ۷ زیست‌شناسی ۱، می‌دانیم که از طریق مسیر سیمپلاستی امکان جابه‌جایی نوکلئیک اسیدها (مثل RNA) بین دو یاخته وجود دارد؛ پس هر نوکلئیک اسیدی الزاماً در همان یاخته تولید نشده است. (نادرست)

مورد دوم) نوکلئوتیدهایی که دارای باز مکمل هستند اگر روبه‌روی هم قرار بگیرند با پیوندهای هیدروژنی به هم متصل می‌شوند اما اگر مجاور هم باشند با پیوند فسفودی استر به هم متصل می‌شوند.

مورد سوم) این مورد تنها برای مولکول دنا و برخی از مولکول‌های رنا صادق است. (نادرست)

مورد چهارم) این مورد تنها برای دنا و رنای پیک درست است و برای رنای ناقل و رنای رناتنی صادق نیست. (نادرست)

۲۲- گزینه ۴

مطابق شکل ۱۴ صفحه ۳۱ زیست‌شناسی ۳، پروتئین‌های ترش‌ی به بیرون یاخته توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند. طبق شکل این ریبوزوم‌ها از سمت زیر واحد بزرگتر خود به غشای شبکه آندوپلاسمی متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) برخی پروتئین‌های موجود در ریزکیسه‌های درون یک سلول، در پی درون‌بری وارد ریزکیسه شده‌اند و ارتباطی به فعالیت دستگاه گلژی آن یاخته ندارند.

گزینه ۲) پروتئین‌های موجود در کافنده‌تن توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر تولید شده‌اند. می‌دانیم این پروتئین‌ها ابتدا از سمت سر آمینی خود به شبکه آندوپلاسمی وارد می‌شوند.

گزینه ۳) مطابق شکل ۱۴ صفحه ۳۱ زیست‌شناسی ۳، مشخص است که قبل از اتمام فرایند ترجمه، تاخوردگی‌هایی در ساختار پروتئین مشاهده می‌شود.

۲۳- گزینه ۳

شکل سؤال ساختاری را نشان می‌دهد که از روی یک ژن چندین رنای یکسان توسط چندین رنابسپاراز ساخته می‌شود. در این شکل چندین مولکول رنای مختلف ساخته شده است که اندازه آن‌ها متفاوت است زیرا زمان شروع رونویسی آن‌ها تفاوت دارد. همه رناها فقط از روی یک رشته ژن (رشته الگو) ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید در این ساختار چندین رنابسپاراز به صورت همزمان در حال رونویسی هستند؛ اما فرایند رونویسی را به شکل همزمان آغاز نکرده‌اند. گزینه ۲) مطابق اندازه مولکول‌های رنا مشخص است که جهت رونویسی از سمت (۲) به سمت (۱) می‌باشد. گزینه ۴) بخش (۱) نوعی توالی بین ژنی را نشان می‌دهد و می‌دانیم که این توالی‌ها رونویسی نمی‌شوند.

۲۴- گزینه ۲

منظور صورت سؤال وجه شباهت رونویسی و همانندسازی است. در طی همانندسازی، دنابسپاراز و در طی رونویسی، رنابسپاراز بخشی از مولکول دنا را در برمی‌گیرد. در مولکول دنا، دئوکسی ریبونوکلیک اسیدها مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) منظور این گزینه فرآیند ویرایش است که تنها درباره همانندسازی صادق است.

گزینه ۳) طی همانندسازی ممکن است دناى حلقوی ایجاد شود.

گزینه ۴) این مورد تنها درباره رونویسی صادق است و درباره همانندسازی صادق نیست. دقت کنید در فرایند همانندسازی دو رشته الگو دنا پس از باز شدن دیگر به هم متصل نمی‌شوند.

۲۵- گزینه ۳

این تست شبیه‌ساز تست کنکور سراسری می‌باشد. دقت کنید بعد از اینکه مولکول گلیکوپروتئین آماده ترشح شود، یعنی زمانی که در گلژی دچار تغییرات شده و برای ترشح بسته‌بندی می‌شود، این مولکول توسط ریزکیسه‌هایی از دستگاه گلژی به بیرون جوانه زده و به سمت غشای پلاسمایی حرکت می‌کنند.

۲۶- گزینه ۱

در بیماری دیابت بی‌مزه، هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود؛ در نتیجه بازجذب آب به خون کاهش می‌یابد. کاهش بازجذب آب باعث کاهش حجم خوناب و در نتیجه افزایش غلظت سدیم خوناب می‌شود. هم‌چنین در این افراد نورون‌های مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شوند. می‌دانیم که برای بازجذب آب در کلیه‌ها به وجود پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در یاخته‌های نفرون نیاز داریم؛ در نتیجه در دیابت بی‌مزه به علت کاهش میزان هورمون ضدادراری، تولید این پروتئین‌ها در یاخته‌ها کاهش می‌یابد. در نتیجه بازجذب آب کاهش می‌یابد و میزان آب ادرار افزایش می‌یابد و در نهایت فشار اسمزی آن کاهش می‌یابد. (ادرار رقیق‌تر می‌شود) هم‌چنین در پی کاهش میزان حجم خون، میزان جریان خون و خون‌رسانی به بافت‌ها کاهش می‌یابد و این موضوع باعث افزایش ضربان قلب جهت جبران این کاهش خون‌رسانی می‌شود.

۲۷- گزینه ۳

مورد (ج) عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

رگ شماره (۱)، سرخرگ کرونری سمت چپ و رگ شماره (۲)، سرخرگ کرونری سمت راست را نشان می‌دهد.

الف) سرخرگ کرونری سمت چپ ابتدا به نواحی چپ قلب (مانند بطن چپ) خون‌رسانی می‌کند. مطابق شکل ۳ فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، این رگ‌های خونی کرونری بر روی بستری از بافت چربی قرار دارند. (درست)

ب) سرخرگ کرونری راست وظیفه خون‌رسانی به دهلیز و بطن راست را برعهده دارد؛ در نتیجه می‌تواند به گره‌های بافت هادی که در دیواره دهلیز راست قرار دارند، نیز خون‌رسانی کند. هم‌چنین مطابق شکل واضح است که سرخرگ کرونری راست و چپ هر دو انشعابی به دیواره پشتی بطن‌ها ارسال می‌کنند و در خون‌رسانی به آن‌ها نقش دارند. (درست)

ج) مطابق شکل ۳ فصل ۴ زیست‌شناسی ۱ واضح است که انشعابی از سرخرگ کرونری سمت چپ در دیواره جلویی بطن‌ها دیده می‌شود. هم‌چنین در پی وقوع تصلب شرائین در سرخرگ‌های کرونری، امکان بروز سکتۀ قلبی و در نتیجه تخریب بخشی از عضلۀ قلبی و افت برون ده قلبی وجود دارد. (نادرست)

د) سرخرگ کرونری چپ در خون‌رسانی به بطن چپ نقش دارد؛ در نتیجه زمینه را برای انقباض بطن چپ و در نتیجه بسته شدن دریچۀ میترا ایجاد می‌کند؛ به همین علت در ایجاد صدای اول نقش دارد. (این استدلال از کنکور ۱۴۰۰ گرفته شده است). هر دو رگ کرونری سمت راست و چپ در خون‌رسانی به عضلات دیواره بطن‌ها نقش دارند، می‌دانیم در دیواره بطن‌ها تارهای مربوط به بافت گرهی مشاهده می‌شوند. (درست)

۲۸- گزینه ۱

از بین لایه‌های اطراف حفرات قلب، پیراشامه از همه خارجی‌تر است و با پرده اطراف شش‌ها در تماس است. می‌دانیم که در ساختار پیراشامه و برون‌شامه، بافت پوششی و بافت پیوندی مشاهده می‌شود و هم‌چنین در بین این دو لایه، فضایی پر از مایع قرار دارد. طبق اطلاعات فصل ۱ می‌دانیم که در سطح درونی حفرات بدن (مانند حفرۀ بین برون‌شامه و پیراشامه)، بافت پوششی سنگفرشی مشاهده می‌شود؛ پس در لایۀ پیراشامه، بافت پیوندی با مایع محافظت‌کننده از قلب در تماس نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) منظور لایۀ میانی (ماهیچۀ قلب) است. طبق توضیحات بالا و هم‌چنین متن کتاب درسی، ماهیچۀ قلب از یک سمت با بافت پیوندی برون‌شامه و از یک سمت با بافت پیوندی زیر درون شامه در تماس است.

گزینه ۳) منظور لایۀ درون‌شامه است. مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که این لایه در بخش‌های دیگری علاوه بر ساختار دریچه‌های قلب، دارای چین خوردگی‌هایی می‌باشد.

گزینه ۴) منظور لایۀ ماهیچۀ قلب است؛ اما دقت کنید که همۀ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (چه بافت گرهی و چه عضلات معمولی قلب) همگی توسط جریان الکتریکی خود در ثبت نوار قلب اثر دارند.

۲۹- گزینه ۲

صورت سؤال درباره اسفنج‌ها و هیدر است. در پیکر هیدر در لایۀ بیرونی دیواره بدن جانور و در پیکر اسفنج در لایۀ درونی دیواره بدن جانور، یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): ساده‌ترین دستگاه گردش مواد فقط در اسفنج وجود دارد و این گزاره در مورد هیدر نادرست است.

گزینه ۳): در هیدر، یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای، بدون تاژک هستند و در اسفنج‌ها در اطراف سوراخ(های) خروج آب، یاخته‌های بدون تاژک قرار دارد.

گزینه ۴): این گزاره فقط در مورد جانوران دارای حفرۀ گوارشی کاربرد دارد و شامل اسفنج نمی‌شود.

۳۰- گزینه ۲

مطابق شکل ۱۱ صفحه ۵۵ زیست‌شناسی ۱، در طول دیواره سرخرگ‌های کوچک همانند سیاهرگ‌های کوچک حلقه‌هایی از جنس ماهیچۀ صاف در دیواره رگ مشاهده می‌شوند که تعداد آن در دیواره سرخرگ نسبت به سیاهرگ بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها عضلۀ صاف بیشتری دارند.

گزینه ۳) برای سرخرگ و ابران صادق نیست؛ زیرا خون را از شبکۀ مویرگی دریافت می‌کند.

گزینه ۴) دقت کنید که سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها حفرۀ داخلی گسترده‌تری دارند.

۳۱- گزینه ۳

یاخته‌های «الف»، «ب» و «ج» به ترتیب یاخته‌های نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت است. مونوسیت‌ها برخلاف نوتروفیل بزرگترین گویچه‌های سفید خونی محسوب می‌شوند. دقت کنید که در هردو یاخته، ریزکیسه‌های غشادار مشاهده می‌شوند. مثلاً در هردو یاخته شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی وجود دارد که این دو اندامک ریزکیسه‌های غشادار تولید می‌کنند. این موضوع ارتباطی به دانه‌دار بودن یا نبودن ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) نوتروفیل منشأ میلوئیدی و لنفوسیت منشأ لنفوئیدی دارد. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در ساخت گویچه‌های قرمز نیز مؤثر هستند. تبدیل یاخته‌های میلوئیدی به نوتروفیل با تولید برخی پروتئین‌ها و بیان برخی ژن‌ها همراه است. گزینه ۲) برای تولید همه یاخته‌های خونی به ویتامین B₁₂ و فولیک اسید نیاز است زیرا تقسیم طبیعی همه یاخته‌ها نیازمند این دو ویتامین است. کاهش جذب ویتامین B₁₂ در روده باریک باعث کاهش میزان تولید این یاخته‌های خونی می‌شود. گزینه ۴) همه گویچه‌های سفید درون خود دارای آنزیم‌هایی (مولکول‌های زیستی) هستند که بر روی پیش ماده‌های خود در یاخته عملکرد اختصاصی دارند.

۳۲- گزینه ۱

صورت سؤال درباره شبکه مویرگی دوم (دور لوله‌ای) است. مورد «د» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) درون شبکه مویرگی دوم، خون با سه رنگ مختلف می‌بینیم اما این مورد، برخلاف خون قابل مشاهده درون قلب نوزاد دوزیستان (که فقط خون تیره از درون قلبشان عبور می‌کند) است. ب) قوس هنله و مجاری جمع‌کننده، ساختارهای لوله‌ای شکل هستند که در هرم‌های کلیه مشاهده می‌شوند. در اطراف مجاری جمع‌کننده، شبکه مویرگی مشاهده نمی‌شود. ج) مواد موجود در شبکه مویرگی دوم ممکن است از طریق سرخرگ و ابران یا از طریق بازجذب به آن وارد شده باشند. د) سیاهرگ‌هایی که وارد فضای لگنچه می‌شوند، ابتدا از فاصله بین هرم‌های بخش مرکزی کلیه عبور کرده‌اند.

۳۳- گزینه ۲

بخش‌های لوله‌ای نفرون عبارتند از: لوله پیچ خورده نزدیک، لوله هنله و لوله پیچ خورده دور طبق خط کتاب درسی، یاخته‌های نفرون ارتباط تنگاتنگی با مویرگ‌های خونی دارند. در نتیجه این مورد درباره لوله هنله نیز صادق است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «دقت کنید این ویژگی مربوط به کپسول بومن است و درباره هیچ یک از بخش‌های لوله‌ای صادق نیست.

گزینه ۳) «دقت کنید ممکن است ماده از لوله پیچ خورده دور خارج شود و به درون مجرای جمع‌کننده وارد شود؛ پس لزوماً هر خروج موادی از یک بخش به معنای بازجذب نیست.

گزینه ۴) «مطابق شکل یاخته ریزپرزدار نفرون‌ها در کتاب درسی، ریزکیسه‌های غشادار در نزدیکی سطح رأسی یاخته‌ها قرار دارند.

۳۴- گزینه ۲

منظور صورت سؤال پرندگان است. در همه پرندگان کلیه‌ها توانایی زیادی در بازجذب آب دارند؛ در نتیجه به کمک این توانایی خود می‌توانند فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم کنند. (این سوال شبیه‌ساز سوال کنکور سراسری ۹۹ می‌باشد). هم چنین در همه پرندگان جدایی کامل بطن‌ها قابل مشاهده است.

بررسی سایر موارد:

ب) دقت کنید در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه‌های قرمز بدون هسته بالغ مشاهده می‌شود، پس سایر مهره‌داران (مثل پرندگان) دارای گویچه‌های قرمز هسته‌دار می‌باشند.

د) این مورد برای برخی پرندگان دریایی صادق است نه هر پرنده‌ای!

۳۵- گزینه ۴

منظور این مورد اندام‌های کلیه است که در دفع اوره مؤثرند. کلیه در دفع ادرار با انواع یون‌ها و مواد آلی (مانند کراتینین، اوره، اوریک اسید و مواد معدنی مانند آب و یون‌ها) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلیه‌ها اندام‌های سازنده ادرار هستند. کلیه سمت راست نسبت به کلیه سمت چپ پائین‌تر است و کلیه چپ توسط دنده‌های ۱۱ و ۱۲ و کلیه سمت راست توسط دنده ۱۲ حفاظت می‌شوند.

(۲) منظور صورت سؤال اندام‌های کبد و کلیه می‌باشد که اریتروپویتین تولید و ترشح می‌کنند. می‌دانیم که کبد علاوه بر سرخرگ کبدی، توسط سیاهرگ باب نیز ترکیبات قندی را دریافت می‌کند.

(۳) منظور کبد و طحال است. طحال در زیر نیمه چپ دیافراگم قرار دارد که نسبت به نیمه راست دیافراگم پایین‌تر است. این مورد درباره کبد صادق نمی‌باشد.

۳۶- گزینه ۴

منظور صورت سؤال، اندام‌های کبد و طحال است که فقط در دروان جنینی گویچه‌های قرمز را تولید می‌کنند. دقت کنید مغز قرمز استخوان هم در دروان جنینی و هم بعد از آن، توانایی تولید گویچه‌های قرمز را دارند. می‌دانیم که طحال نوعی اندام لنفی است و طبق متن کتاب درسی، کار اصلی اندام‌های لنفی تصفیه و بازگرداندن آب و موادی است که از مویرگ‌ها نشت کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این مورد درباره هردو اندام کبد و طحال صادق است زیرا لنف هر دو به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

گزینه ۲) دقت کنید این اندام‌ها (کبد و طحال) در سطح پائین‌تر از قلب هستند و خون سیاهرگی آن‌ها به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.

گزینه ۳) منظور از یاخته‌های تغییر شکل یافته بافت پیوندی، ماکروفاژها هستند که در اندام‌های لنفی و کبد به فراوانی مشاهده می‌شوند.

۳۷- گزینه ۱

هر عامل محافظت‌کننده‌ای که فقط بخشی از کلیه را می‌پوشاند، استخوان دنده است که ممکن است دارای مغز استخوان (نوعی اندام لنفی باشد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) در کاهش وزن شدید، بافت چربی تحلیل می‌رود که رشته‌های کلاژن فراوان ندارد.

گزینه ۳) بافت چربی در حفظ موقعیت کلیه نقش دارد که نوعی بافت پیوندی به حساب می‌آید.

گزینه ۴) کلیه‌ها در محوطه شکمی قرار ندارند، بلکه در پشت محوطه شکمی قرار دارند.

۳۸- گزینه ۳

موارد «ب» و «د» صحیح می‌باشند.

جانوران دارای آبشش شامل ستاره دریایی، سخت‌پوستان، ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان هستند.

مورد الف) قلب شکمی در پیکر ماهی‌ها و نوزاد دوزیست‌ها مشاهده می‌شود و در مهره‌داران دارای آبشش، خون خروجی از قلب همواره تیره است.

مورد ب) از بین جانورانی که در صورت سؤال مطرح شده، این گزاره، تنها در مورد سخت‌پوستان کاربرد دارد.

مورد ج) این گزاره در مورد مهره‌داران دارای گردش بسته و مضاعف کاربرد دارد که هیچکدام آبشش ندارند.

مورد د) از درون فضای دهلیز و بطن ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، همواره خون کم اکسیژن عبور می‌کند و این گزاره در مورد آن‌ها درست است.

از طرف دیگر، در این گزاره، به وجود «خون» در قلب اشاره شده که در مورد سخت‌پوستان و ستاره دریایی کاربرد ندارد.

۳۹- گزینه ۴

منظور صورت سؤال این است که کدام گزینه تنها درباره یکی از گره‌های اول یا دوم قلب صحیح است. می‌دانیم که گره دهلیزی بطنی با یک فاصله زمانی پیام را به بطن‌ها ارسال می‌کند؛ در صورتی که گره پیشاهنگ این ویژگی را ندارد؛ پس سرعت هدایت جریان الکتریکی بین یاخته‌ها توسط گره دهلیزی بطنی کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، هر یک از گره‌های قلبی، با چهار دسته تار (سه دسته مسیر بین گرهی و دسته تار دهلیز چپ یا دسته تار بطنی) در ارتباط هستند.

گزینه ۲) هر دو گره در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند که در بالای دریچه سه‌لختی است. دریچه سه‌لختی بزرگترین و عقبی‌ترین دریچه قلبی است.

گزینه ۳) دقت کنید هر دو گره قلب در طی ثبت موج P تحریک شده‌اند و پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای خود را تغییر داده‌اند.

۴۰- گزینه ۴

نقاط B و C مربوط به زمان انقباض بطن‌ها است که در طی انقباض بطن‌ها خون از بطن راست به شش‌ها فرستاده می‌شود؛ در نتیجه در این زمان‌ها تبادل گازهای تنفسی در شبکه‌های مویرگی اطراف حبابک‌ها مشاهده می‌شود. البته توجه داشته باشید که تبادل گازهای تنفسی با خون همواره در حال انجام می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دریچه‌های دهلیزی بطنی، دریچه‌های عقبی قلب هستند. در زمان نقطه A برخلاف نقطه B این دریچه‌ها باز هستند.

گزینه ۲) توجه داشته باشید مطابق شکل کتاب درسی در زمان انقباض بطنی (نقطه C) همانند استراحت عمومی (نقطه D) ورود خون به دهلیزها مشاهده می‌شود؛ اما توجه داشته باشید در این زمان خون تیره فقط به دهلیز راست (نه دهلیزها) وارد می‌شود.

گزینه ۳) در نقاط A (انقباض دهلیزی) و D (استراحت عمومی)، دریچه‌های سینی سرخرگی بسته هستند؛ در نتیجه در این زمان ورود خون از بطن به درون سرخرگ‌ها مشاهده نمی‌شود و در نتیجه امکان مقایسه این نقاط از نظر این واقعه وجود ندارد. این مدل استدلال در کنکور ۹۸ مطرح شده است.

۴۱- گزینه ۱

فقط مورد (ب) صحیح هستند.

الف) مطابق توضیحات کتاب درسی واضح است که انشعابات سرخرگ کلیه از فواصل بین هرم‌های کلیه عبور می‌کند و سپس در بخش‌های قشری کلیه که در بالای (حاشیه) هرم‌ها قرار دارند، شبکه‌های مویرگی اول (کلافک) را ایجاد می‌کنند. (نادرست)

ب) مطابق شکل ۵ صفحه ۷۲ زیست شناسی ۱، واضح است که خون روشن ابتدا از طریق انشعابات و ابران به اطراف لوله پیچ‌خورده دور و سپس به اطراف هنله وارد می‌شود. (درست)

ج) سرخرگ‌های آوران و وبران و همچنین نوعی سیاهرگ با این شبکه‌های مویرگی مرتبط هستند. ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی در سیاهرگ‌ها سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد. (نکته کنکور ۹۹) (نادرست)

د) در محل‌هایی که شبکه‌های مویرگی در اطراف نفرون‌ها مشاهده می‌شود؛ ارتباط تناثنگی بین نفرون و رگ‌های خونی وجود دارد؛ مانند کپسول بومن، لوله‌های پیچ‌خورده و هنله؛ اما دقت کنید یاخته‌های ریز پرزدار در همه بخش‌ها دیده نمی‌شوند. (نادرست)

۴۲- گزینه ۲

ترکیب‌های نیتروژن‌دار مختلفی مانند آمینواسیدها، اوره و اوریک اسید در کتاب مطرح شده‌اند و همگی می‌توانند از محل گلومرول به بیرون تراوش پیدا کنند. از این بین تنها آمینواسیدها در محل لوله پیچ‌خورده نزدیک بازجذب می‌شوند. می‌دانیم که برای بازجذب آمینواسیدها به پروتئین‌های غشایی نیاز است زیرا آمینواسیدها محلول در چربی نمی‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید آمینواسیدها ماده دفعی محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۳) دقت کنید آمینواسیدها در فرد سالم از طریق ادرار دفع نمی‌شوند.

گزینه ۴) توجه کنید که رسوب بلورهای اوریک اسید در محل مفاصل متحرک دیده می‌شود نه هر مفصل! زیرا در محل مفاصل ثابت مایع مفصلی مشاهده نمی‌شود.

۴۳- گزینه ۲

هر دو نوع شبکه مویرگی موجود در کلیه انسان، خون ورودی به خود را از یک سرخرگ کوچک دریافت می‌کنند و همه سرخرگ‌های کوچک با داشتن ماهیچه بیشتر نسبت به رشته‌های کشسان در دیواره خود، توانایی تنظیم موضعی جریان خون ورودی به شبکه مویرگی پس از خود را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فولیک اسید در کبد ذخیره می‌شود. کبد هم مانند هر اندام دیگری در بدن انسان، انشعابی از سرخرگ آئورت دریافت می‌کند و به شبکه‌های مویرگی بعد از آن، خون روشن وارد می‌شود.

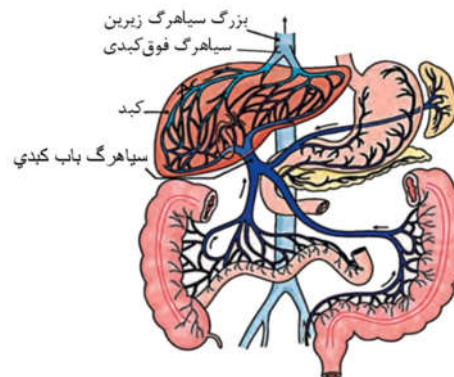
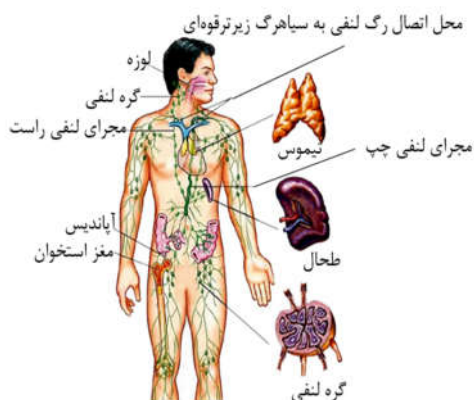
گزینه «۲»: این جمله تنها درباره شبکه‌های مویرگی اطراف حبابک‌ها در بدن انسان بالغ، درست است. صورت سوال، شبکه‌های مویرگی را به شبکه‌های مویرگی موجود در گردش عمومی فرد بالغ محدود کرده است.

گزینه «۴»: مطابق توضیحی که در گزینه ۱ بیان شد، در کبد انسان، شبکه‌های مویرگی که از انشعاب‌های سرخرگ کبدی خون دریافت می‌کنند هم وجود دارد.

۴۴- گزینه ۴

منظور صورت سؤال مجرای لنفی سمت چپ می‌باشد که بزرگترین مجرای لنفی است و حجم بیشتری از لنف را درون خود جای داده است. مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ زیست‌شناسی ۱، مجرای لنفی چپ از دیافراگم و پشت قلب عبور کرده و در نهایت از زیر سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت چپ عبور می‌کند. مطابق شکل فوق سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت چپ طول بیشتر و قطر کمتری نسبت به سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت راست دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ زیست‌شناسی ۱، بخش ابتدایی مجرای لنفی چپ قطورترین بخش مجرا می‌باشد و در مجاورت کولون افقی می‌باشد. هم‌چنین بخش ابتدایی مجرای لنفی چپ در سطح پائین‌تری نسبت به طحال قرار دارد.



گزینه ۲) مطابق شکل بالا واضح است که لنف نیمه چپ گردن و دست چپ ابتدا با هم یکی شده و در سطحی بالاتر از سیاهرگ زیرترقوه‌ای به مجرای لنفی وارد می‌شود.

گزینه ۳) طبق شکل جریان لنف روده باریک در نهایت به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. هم‌چنین لنف کبد و طحال نیز که درون شکم قرار دارند به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.

۴۵- گزینه ۳

دقت کنید مطابق با مسیر انعقاد خون، علاوه بر پروترومبیناز، ترومبین نیز خاصیت آنزیمی دارد که می‌تواند باعث تبدیل فیبرینوژن به فیبرین شود. آنزیم پروترومبیناز نیز پروترومبین محلول در خوناب را به ترومبین فعال تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید ترکیبات درون گرده‌ها فعال هستند.

گزینه ۲) آنزیم پروترومبیناز از بافت‌های آسیب دیده نیز ترشح می‌شود.

گزینه ۴) همه یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز قرمز که نوعی اندام لنفی است؛ منشأ گرفته‌اند.

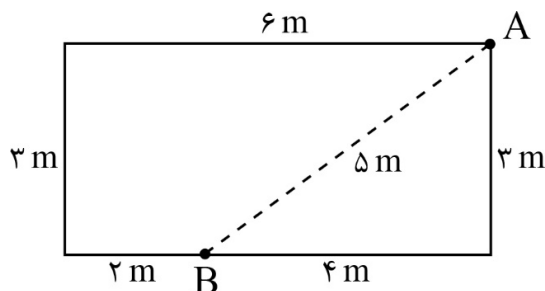
پاسخنامه درس فیزیک

۴۶ (حیدری) - گزینه ۲

مطابق شکل، متحرک از نقطه A در جهت پادساعتگرد حرکت می کند و پس از طی ۱۱ متر به نقطه B می رسد. بنابراین فاصله مستقیم AB برابر ۵ متر است.

$$\Delta t = \frac{l}{s_{av}} = \frac{11}{2.75} = 4s$$

$$|\vec{v}_{av}| = \frac{|\vec{d}|}{\Delta t} = \frac{5}{4} = 1.25 \frac{m}{s}$$



۴۷ (حیدری) - گزینه ۴

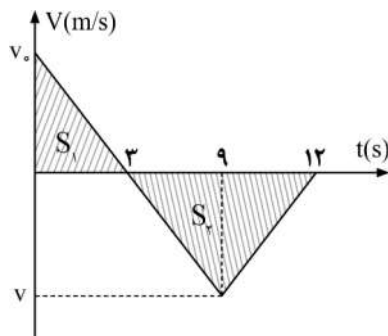
چون نمودار سرعت زمان است، تغییر جهت حرکت در نقاط تقاطع نمودار با محور زمان رخ می دهد و با توجه به سهمی بودن شکل نمودار و تقارن ریشه ها نسبت به رأس سهمی، ریشه دوم $t = 11s$ است.

۴۸ (حیدری) - گزینه ۲

$$\frac{v_1}{v} = \frac{3}{9-3} = \frac{1}{2} \Rightarrow v = 2v_1$$

$$S_1 = \frac{3 \times v_1}{2}$$

$$S_2 = \frac{9 \times v}{2} = \frac{9 \times 2v_1}{2} = 9v_1$$

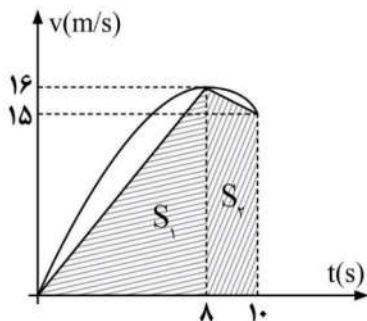


$$\Delta x = v_{av} \cdot \Delta t \Rightarrow S_2 - S_1 = 6.75 \times 12 \Rightarrow 9v_1 - 1.5v_1 = 75 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

$$a_{av. \rightarrow 6} = a_{av. \rightarrow 9} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-20 - 10}{9} = -\frac{10}{3} \frac{m}{s^2}$$

۴۹ (علیدوست، دیار کجوری) - گزینه ۳

نمودار سرعت - زمان این حرکت، یک سهمی محدب است که رأس آن در لحظه $t = 8s$ قرار دارد. تغییرات سرعت، مساحت زیر نمودار $a - t$ است؛ که از $t = 0$ تا $t = 8s$ برابر $16 \frac{m}{s}$ و از $t = 8s$ تا $t = 10s$ برابر $1 \frac{m}{s}$ است. پس نمودار سرعت - زمان، مانند شکل زیر است:



در این نمودار دو نکته مشهود است. اول این که علامت سرعت تغییر نمی‌کند؛ این یعنی جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند و بنابراین $S_{av} = V_{av}$ است. دوم این که نمودار محدب است، پس مساحت زیر آن حتماً از مساحت قسمت هاشورخورده بیشتر است. مساحت قسمت هاشورخورده عبارت است از:

$$S_1 + S_2 = \frac{8 \times 16}{2} + \frac{16 + 15}{2} \times 2 = 64 + 31 = 95 \text{ m}$$

بنابراین جابه‌جایی متحرک در این ۱۰ ثانیه حتماً از ۹۵ متر بیشتر است. یعنی:

$$S_{av} = V_{av} > 9.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۰ (حیدری) - گزینه ۳

در حالت اول داریم:

$$\left. \begin{aligned} v_A &= \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \\ v_B &= \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{120 - 10}{130 - 90} = \frac{120}{40} = 3$$

اکنون اگر دو متحرک با همین تندی‌ها در خلاف جهت هم حرکت کنند، فاصله ۸۰ متری بین خود را به نسبت ۳ به ۱ طی می‌کنند تا به هم برسند. یعنی متحرک A به اندازه ۶۰ متر در جهت مثبت محور و متحرک B به اندازه ۲۰ متر در جهت منفی محور جابه‌جا می‌شوند و در مکان ۷۰ متر به هم می‌رسند.

۵۱ (محمدپور) - گزینه ۱

اگر l_1 و l_2 طول قطارها و d فاصله اولیه جلوی آن‌ها از هم باشد، مدت زمانی که از این لحظه طول می‌کشد تا قطارها به‌طور کامل از کنار هم عبور کنند، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta t = \frac{l_1 + l_2 + d}{|v_1| + |v_2|} = \frac{100 + 200 + 800}{30 + 20} = 22 \text{ s}$$

$$x_{B_2} = 700 - 20 \times 22 = 260 \text{ m}$$

۵۲ (دیار کجوری) - گزینه ۴

با مرتب کردن معادله به صورت $x = 4t^2 - 28t + 40$ و $x = \frac{1}{2}at^2 + v.t + x_0$ و تطبیق آن با معادله $x = \frac{1}{2}at^2 + v.t + x_0$ معلوم می‌شود که حرکت جسم با شتاب ثابت ۸ انجام شده است. پس شتاب متوسط در تمام بازه‌ها ۸ است. برای سرعت متوسط داریم:

$$v_{av \rightarrow 10} = \frac{x_{10} - x_0}{10 - 0} = \frac{160 - 40}{10} = 12$$

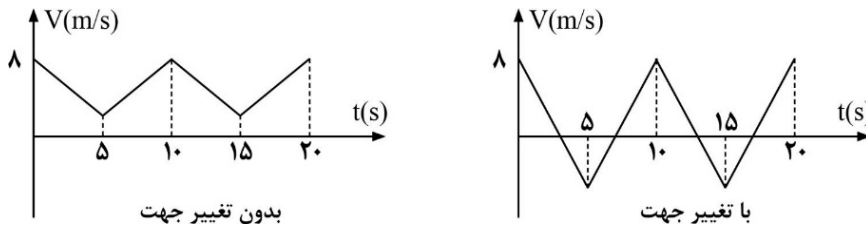
۵۳ (دیار کجوری) - گزینه ۴

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط هر بازه، برابر سرعت لحظه وسط بازه است. پس:

$$v_3 = v_{av \rightarrow 6} = \frac{x_6 - x_0}{6} = \frac{-18 - 24}{6} = -7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۴ (علیدوست) - گزینه ۲

از روی نمودار شتاب - زمان، فقط تغییرات سرعت بر حسب زمان به دست می‌آید. بسته به این که سرعت اولیه متحرک چند باشد، نمودار سرعت - زمان می‌تواند محور زمان را قطع کند یا نکند:



با توجه به دو حالت نمودار:

الف درست است، زیرا شتاب متوسط حتماً صفر است، زیرا $v_1 = v_2$.

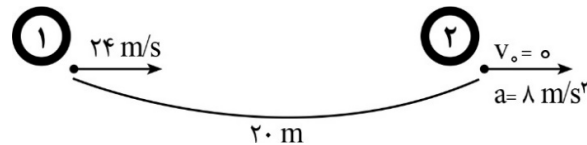
ب نادرست است، زیرا در صورت تغییر جهت حرکت، ۴ بار جهت حرکت تغییر کرده است. در واقع یا تغییر جهتی نداریم یا حتماً ۴ بار تغییر جهت داریم.

ج نادرست است، زیرا سرعت اولیه معلوم نیست و مساحت‌های بالا و پایین محور زمان لزوماً با هم برابر نیستند. پس سرعت متوسط الزاماً صفر نیست.

د درست است، زیرا با توجه به تقارن شیب‌ها، متحرک در هر صورت نیمی از زمان حرکت را تندشونده و نیمی کندشونده طی می‌کند.

۵۵ (حیدری) - گزینه ۴

اگر اتومبیل را با اندیس (۱) و موتورسوار را با اندیس (۲) نشان دهیم، با نوشتن معادلات مکان - زمان آن‌ها داریم:



$$x_1 = 24t$$

$$x_2 = \frac{1}{2} \times 8 \times t^2 + 20 = 4t^2 + 20$$

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 4t^2 + 20 = 24t \Rightarrow t^2 + 5 = 6t \Rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \\ t = 5s \end{cases}$$

اختلاف زمانی این دو سبقت ۴ ثانیه است. فاصله مکانی این دو سبقت را به راحتی از جابجایی اتومبیل به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = 4s \Rightarrow \Delta x = 4 \times 24 = 96m$$

۵۶ (حیدری) - گزینه ۱

ابتدا از طریق معادله مستقل از زمان، مسافت طی شده توسط هر متحرک را بر حسب شتاب به دست می‌آوریم:

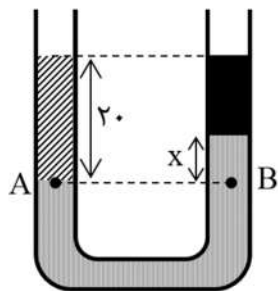
$$0 - 25^2 = 2a \Delta x_1 \Rightarrow |\Delta x_1| = \frac{625}{2|a|}$$

$$0 - 40^2 = 2a \Delta x_2 \Rightarrow |\Delta x_2| = \frac{1600}{2|a|}$$

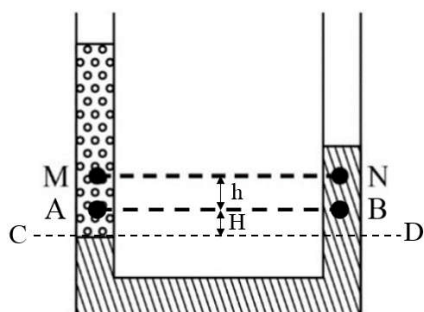
$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 445 \Rightarrow \frac{625}{2|a|} + \frac{1600}{2|a|} = 445 \Rightarrow |a| = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

۵۷ (دیارکجوری) - گزینه ۲

شکل ظرف پس از اضافه کردن مایع سوم به صورت زیر است. اگر در این حالت اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه را x بنامیم، داریم:



$$\Rightarrow 20 \times 0.8 = x \times 1 + (20 - x) \times 0.5 \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$



۵۸ (دیارکجوری) - گزینه ۳

گزینه (۱) درست است؛ زیرا چگالی ρ' کمتر از ρ است؛ و اگر از مرز مشترک (خط چین CD) به یک اندازه در دو مایع ρ و ρ' بالا برویم، کاهش فشار در شاخه سمت راست (چگالی ρ) بیشتر است.

گزینه (۲) درست است؛ زیرا با همان استدلال بالا، هم $P_A > P_B$ است و هم $P_M > P_N$ است. بنابراین: $P_A + P_M > P_B + P_N$.

گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا فاصله \overline{AM} با فاصله \overline{BN} برابر است، ولی $\rho' < \rho$ است و این یعنی بین A و M اختلاف فشار کمتری نسبت به دو نقطه B و N داریم.

گزینه (۴) درست است؛ زیرا:

$$\left. \begin{aligned} |P_A - P_B| &= |\rho - \rho'|gH \\ |P_M - P_N| &= |\rho - \rho'|g(H+h) \end{aligned} \right\} \Rightarrow |P_A - P_B| < |P_M - P_N|$$

۵۹ (علیدوست) - گزینه ۲

مساحت شاخه سمت راست، ۴ برابر شاخه سمت چپ است. پس اگر سطح مایع در شاخه راست ۸ cm پایین بیاید، در شاخه سمت چپ ۳۲ cm

بالا می‌رود و اختلاف سطح مایع با چگالی $\rho = 6/8 \frac{g}{cm^3}$ در دو شاخه ۴۰ cm کاهش می‌یابد. یعنی فشار پیمانه‌ای مخزن به اندازه ۴۰ cm

از مایعی با چگالی $6/8 \frac{g}{cm^3}$ کاهش یافته است که معادل ۲۰ cm جیوه با چگالی $13/6 \frac{g}{cm^3}$ است.

۶۰ (محمدپور) - گزینه ۴

نیروی وارد بر یکای سطح در کف ظرف، همان فشار در کف ظرف است (تعریف فشار است). با توجه به این که جنس مایع و ارتفاع آن در دو ظرف یکسان است، پس فشار در کف ظرفها برابر است.

۶۱ (دیار کجوری) - گزینه ۱

اگر مساحت کف ظرف را A_1 و سطح مقطع لوله را A_2 فرض کنیم، داریم:

$$\Delta F = \rho g(\Delta h)A_1$$

$$60 = 10^3 \times 10 \times \Delta h \times 500 \times 10^{-4} \Rightarrow \Delta h = 0.12 \text{ m}$$

$$V = \Delta h \cdot A_2 = 0.12 \times 40 \times 10^{-4} = 48 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \Rightarrow M = 48 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.48 \text{ kg}$$

۶۲ (حیدری) - گزینه ۲

با اضافه کردن مایع جدید و فرو رفتن بقیه حجم مکعب در آن، یک نیروی ارشمیدس دیگر نیز به جسم وارد می شود که جهت آن هم رو به بالا است. بنابراین چون مجموع دو نیروی ارشمیدس باید برابر وزن جسم شود، نیروی ارشمیدس اولیه کمتر شده و حجم جسم داخل مایع اول کاهش می یابد.

۶۳ (محمدپور) - گزینه ۲

حاصلضرب آهنگ شارش خروجی از روزنه (Av) در مدت زمان، باید برابر حجم مایع خارج شده (V_{out}) باشد. پس:

$$Av \cdot \Delta t = V_{out} \Rightarrow \frac{\pi}{4} D^2 \times v \times \Delta t = 0.2 \times \frac{\pi}{4} (10D)^2 \Rightarrow \Delta t = 10 \text{ s}$$

۶۴ (علیدوست) - گزینه ۱

آهنگ شارش آب در لوله ها برابر $480 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ است. $\frac{144 \times 10^3 \text{ cm}^3}{300 \text{ s}} = 480 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$

$$480 = A_2 v_2 = (3 \times 4^2) \times v_2 \Rightarrow v_2 = 10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

بنابراین یک ذره طول قسمت باریک در لوله را طی مدت $10 \text{ s} = \frac{100}{10}$ می پیماید، و این یعنی قسمت پهن را در مدت 50 s طی می کند. اکنون

اگر تندی حرکت آب در قسمت پهن را v_1 بنامیم، داریم: $v_1 = \frac{80 \text{ cm}}{50 \text{ s}} = 1.6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و از آن جا:

$$480 = A_1 v_1 = (3 \times r_1^2) \times 1.6 \Rightarrow r_1 = 10 \text{ cm}$$

۶۵ (علیدوست) - گزینه ۴

ابتدا رابطه خطی بین دماهای دو دماسنج را به دست می آوریم:

$$x - 40 = \frac{160}{100} (\theta - 0) \Rightarrow x = 1.6\theta + 40$$

$$x = 2\theta + 12 \Rightarrow 2\theta + 12 = 1.6\theta + 40 \Rightarrow 0.4\theta = 28 \Rightarrow \theta = 70^\circ \text{ C}$$

پاسخنامه درس شیمی

۶۶- گزینه ۳

- الف) نادرست: الکلها (ROH) گروه OH دارند ولی باز محسوب نمی شوند.
 ب) نادرست: ۳۰ گرم استیک اسید معادل ۰/۵ مول است ولی این اسید، ضعیف است و نمی تواند ۰/۵ مول یون H^+ تولید کند.
 پ) درست: با توجه به فرمول فرمیک اسید (HCOOH) نصف H آن خاصیت اسیدی دارند.
 ت) نادرست: یکی از نقاط ضعف آرنیوس این بود که: در مورد میزان اسیدی بودن محلول ها نمی توان اظهار نظر کرد.

۶۷- گزینه ۱

برای مقایسه رسانایی محلول ها باید غلظت یون های موجود در محلول ها را مقایسه کرد:

$$\text{محلول A: NaOH: } 0.5 \times 2 = 1 \text{ M}$$

$$\text{محلول B: HF: } 2 \times 0.1 \times 2 = 0.4 \text{ M}$$

$$\text{محلول C: CaO: } 0.5 \times 3 = 1.5 \text{ M}$$

$$\text{محلول D: NH}_4^+ \text{: } 4 \times 0.1 \times 2 = 0.8 \text{ M}$$

در نتیجه رسانایی محلول ها به صورت زیر می باشد. $C > A > D > B$

۶۸- گزینه ۲

موارد اول و دوم و سوم درست بیان شده اند.
 دلیل نادرستی عبارت آخر: شیب غلظت زمان SO_3 قرینه SO_2 است.

۶۹- گزینه ۳

pH آب برابر ۷ است. با تغییر ۲/۷ واحدی به $pH = 4/3$ تغییر می کند.

$$[H^+] = 10^{-4/3}$$

$$[H^+] = 5 \times 10^{-5} \quad 10 \text{ L} \times \frac{5 \times 10^{-5} \text{ mol H}^+}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol H}^+} \times \frac{108 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{100}{54} = 0.1 \text{ g}$$

۷۰- گزینه ۱

موارد ذکر شده در صورت سوال نشان دهنده باز ضعیف است که در بین مواد ذکر شده فقط آمونیاک و متیل آمین باز ضعیف هستند.

۷۱- گزینه ۳

ابتدا مول H^+ موجود در محلول HA را محاسبه می کنیم.

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{10^{-5} \times 0.4} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{mol HA: } 2 \times 10^{-3} \times 2 = 4 \times 10^{-3}$$

در ادامه مول آنیون موجود در محلول HCl را محاسبه می کنیم.

$$\text{و } 20 \text{ g} \times \frac{36/5}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{36/5 \text{ g HCl}} = 0.2 \text{ mol Cl}^-$$

$$\frac{4 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-1}} = 0.02 \text{ در نهایت}$$

۷۲- گزینه ۲

$$k_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{4 \times 10^{-2} \times \frac{1}{16}}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{1}{3} \times 10^{-2} = 3/3 \times 10^{-2}$$

۷۳- گزینه ۴

بررسی گزینه ها

(۱) pH دو محلول برابر است

(۲) رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.

(۳) درجه یونش HA بزرگتر است.

۷۴- گزینه ۳

بررسی گزینه ها

(۱) تغییرات H^+ , OH^- با ورود اسید به یک نسبت رخ می دهد.(۲) با افزایش دما غلظت H^+ آب افزایش می یابد در نتیجه pH کاهش می یابد.(۳) اگر غلظت OH^- ۰/۰۱ مقدار اولیه شود یعنی $[OH^-] = 10^{-9}$ در نتیجه $[H^+] = 10^{-5}$ می شود و pH = ۵ می شود.

(۴) اگر غلظت یک اسید خیلی ضعیف ۴ برابر رقیق شود درجه یونش ۲ واحد افزایش می یابد.

۷۵- گزینه ۱

فقط عبارت دوم نادرست هست.

بررسی عبارت ها

$$\frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HB}} = \sqrt{\frac{K_{HA}}{K_{HB}}} = \sqrt{\frac{3/2 \times 10^{-5}}{0/8 \times 10^{-5}}} = 2$$

عبارت دوم نادرست: اسید HA نسبت به HB قوی تر است در نتیجه غلظت آنیون ها در ظرف HA از HB بیشتر است.

عبارت سوم درست: غلظت یون ها در ظرف HA بیشتر است در نتیجه میزان رسانایی آن نیز بیشتر است.

عبارت چهارم درست:

۷۶- گزینه ۳

موارد الف، ب و ت درست هستند.

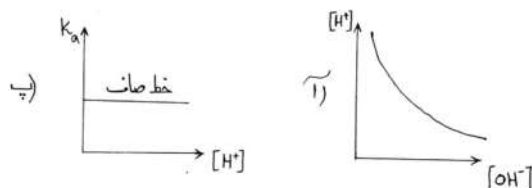
بررسی عبارت پ:

شوینده ها آلاینده ها و موادی نظیر وازلین را در آب پخش می کنند.

۷۷- گزینه ۱

نمودارهای ب و پ درست رسم شده اند.

شکل صحیح نمودارهای الف و ت به صورت روبرو است.



۷۸- گزینه ۱

بررسی گزینه ها

- (۱) درست: غلظت اسید در A بیشتر است و در اثر واکنش با منیزیم گاز H_2 بیشتری تولید می کند.
 (۲) نادرست: رسانایی الکتریکی دو ظرف برابر است.
 (۳) نادرست: سرعت واکنش در دو ظرف برابر است.
 (۴) نادرست: مجموع غلظت گونه ها در ظرف A بیشتر است.

۷۹- گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} [H^+][OH^-] &= 1 \cdot 10^{-14} \\ \frac{[H^+]}{[OH^-]} &= 4 \times 10^8 \end{aligned} \right\} [H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} = \frac{4 \times 10^{-6}}{0.1} = 4 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۸۰- گزینه ۱

غلظت مولکول های یونیده نشده در یک اسید قوی کمترین مقدار ممکن و غلظت یون های حاصل از یونش یک اسید قوی بیشترین مقدار ممکن است. پس گزینه های درست است که در آن دو اسید قوی داشته باشیم.

۸۱- گزینه ۲

به ازای یونش هر BOH به تعداد B^+ و OH^- ایجاد می شود. ابتدا تعداد BOH های یونیده شده را محاسبه می کنیم:
 $7 = 200 \times 3 / 5 \times 10^{-2} = 7$
 پس کل ذرات موجود در آب را محاسبه می کنیم:
 $\text{تعداد کل} = \underbrace{(200 - 7)}_{\text{BOH}} + \underbrace{7}_{B^+} + \underbrace{7}_{OH^-} = 207$

۸۲- گزینه ۴

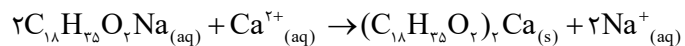
نادرستی عبارت (ب): برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (CaO) اضافه می کنند.
 نادرستی عبارت (پ): اغلب فلزها با اسیدها واکنش می دهند.

۸۳- گزینه ۲

در حالت تعادل سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است، اما سرعت مواد موجود در واکنش می توانند متفاوت باشد.

۸۴- گزینه ۱

فرمول پاک کننده ی صابونی با زنجیر هیدروکربنی دارای یک پیوند دوگانه: $C_nH_{2n-2}O_2Na$, $C_{18}H_{34}O_2Na$
 فرمول پاک کننده ی غیر صابونی با زنجیر الکیل: $C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_2Na$, $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_2Na$



$$121/2g(C_{18}H_{35}O_2)_2Ca \times \frac{1mol(C_{18}H_{35}O_2)_2Ca}{60.6g(C_{18}H_{35}O_2)_2Ca} \times \frac{2mol}{1mol} \times \frac{30.6}{1mol} = 122/4g$$

$$غیرصابون = 30.0g \Rightarrow غیرصابون = 177/6g$$

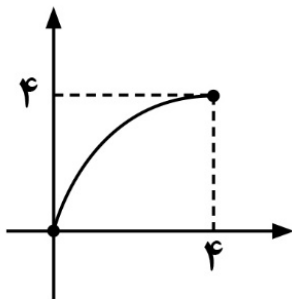
$$\% \text{ غیرصابون} = \frac{177/6}{30.0} \times 100 = 59/2\%$$

$$121/2g \text{ رسوب} \times \frac{1mol \text{ رسوب}}{60.6g \text{ رسوب}} \times \frac{1mol Ca^{2+}}{1mol \text{ رسوب}} \times \frac{40g Ca^{2+}}{1mol Ca^{2+}} = 8g Ca^{2+}$$

$$ppm Ca^{2+} = \frac{8g}{10000} \times 10^6 = 800 ppm$$

پاسخ درس ریاضی

۸۶- گزینه ۲



می‌دانیم $f^{-1}(x) = x$ ($x \in R_f$), $f \circ f^{-1}(x) = x$ ($x \in D_f$) پس می‌توان نوشت:

$$g(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x-1} = 2\sqrt{x} \quad x \in D_f \cap R_f$$

توجه کنید که:

$$R_f = [-1, 6] \quad \text{و} \quad D_f = [0, 4]$$

پس:

$$g(x) = 2\sqrt{x} \quad 0 \leq x \leq 4$$

۸۷- گزینه ۲

ابتدا توجه کنید که تابع f اکیداً صعودی است و $D_f = [1, +\infty)$ پس: $D_{f^{-1}} = R_f = [f(1), +\infty) = [4, +\infty)$

اکنون ضابطه‌ی وارون f را به کمک مربع کامل‌سازی به دست می‌آوریم:

$$y = (x-1) + 4\sqrt{x-1} + 4 = (\sqrt{x-1} + 2)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{y} = \sqrt{(\sqrt{x-1} + 2)^2} = \sqrt{x-1} + 2 \Rightarrow \sqrt{x-1} = \sqrt{y} - 2$$

$$\xrightarrow{\text{توان 2}} x-1 = y - 4\sqrt{y} + 4 \Rightarrow x = y - 4\sqrt{y} + 5$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x - 4\sqrt{x} + 5 \quad x \geq 4$$

۸۸- گزینه ۲

ابتدا ضابطه‌ی تابع f را به صورت مقابل می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} 3x + x - 1 & x \geq 1 \\ 3x - x + 1 & x < 1 \end{cases} = \begin{cases} 4x - 1 & x \geq 1 \\ 2x + 1 & x < 1 \end{cases}$$

اکنون ضابطه‌ی تابع f^{-1} را می‌نویسیم:

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}x + \frac{1}{4} & x \geq 3 \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} & x < 3 \end{cases}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$f \frac{def}{abc} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}\right)(3)}{\left(\frac{1}{4}\right)\left(\frac{1}{4}\right)(3)} = -4$$

۸۹- گزینه ۲

می دانیم با شرط $f^{-1}(f(x)) = x$, $x \in D_f$ و با شرط $f(f^{-1}(x)) = x$, $x \in R_f$ پس نتیجه می شود:

$$(f^{-1}(\delta)) = \delta \text{ , } g(g^{-1}(10)) = 10$$

اکنون برای محاسبه ی $(f^{-1}(3))$ ابتدا فرض می کنیم:

$$f(a) = 3 \text{ پس } f^{-1}(3) = a$$

$$a + \sqrt{a+7} = 3 \Rightarrow a = 1$$

حال به محاسبه ی $g^{-1}(1)$ می پردازیم و با فرض $g^{-1}(1) = b$ خواهیم داشت.

$$g(b) = 1 \Rightarrow 2\delta^b + \delta^b - 1 = 1 \rightarrow (\delta^b - 1)(\delta^b + 2) = 0 \Rightarrow \delta^b = 1 \Rightarrow b = 0$$

$$\text{جواب} = 10 + \delta + 0 = 15$$

۹۰- گزینه ۲

اکنون توجه کنید که توابع $y = \sqrt{x}$, $y = x - \left| \frac{x}{2} - 1 \right|$ اکیداً صعودی هستند پس مجموع آن ها نیز اکیداً صعودی است و می توانیم به جای معادله ی $f^{-1}(x) = f(x)$ معادله ی $f(x) = x$ را حل کنیم.

$$x \geq 0 : \sqrt{x} + x - \left| \frac{x}{2} - 1 \right| = x \Rightarrow \sqrt{x} = \left| \frac{x}{2} - 1 \right|$$

$$\xrightarrow{\text{مربع}} x = \frac{x^2}{4} - x + 1$$

پس توابع f و f^{-1} ۲ نقطه تقاطع دارند.

$$x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow x = 4 \pm \sqrt{12}$$

۹۱- گزینه ۱

ابتدا توجه کنید که $\alpha + \beta = 1$ و $\alpha\beta = -3$ و همچنین از معادله ی $\alpha^2 - \alpha - 3 = 0$ نتیجه می شود:

$$\alpha^2 - \alpha - 3 = 0 \rightarrow \alpha(\alpha - 1) = 3 \Rightarrow \alpha - 1 = \frac{3}{\alpha}$$

به همین ترتیب $\beta - 1 = \frac{3}{\beta}$ اکنون با جای گذاری این مقادیر خواهیم داشت:

$$\frac{\alpha + \alpha + \beta}{(\alpha - 1)^2} = \frac{9}{\left(\frac{3}{\alpha}\right)^2} = \alpha^2 \text{ , } \frac{-3\alpha\beta}{(\beta - 1)^2} = \frac{9}{\left(\frac{3}{\beta}\right)^2} = \beta^2$$

اکنون می خواهیم معادله ی درجه دومی بنویسیم که ریشه های آن α و β هستند.

$$\text{جدید } S = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 1 - 2(-3) = 7$$

$$\text{جدید } p = \alpha^2\beta^2 = 9$$

پس معادله ی مورد نظر به صورت روبرو می باشد: $x^2 - 7x + 9 = 0$

۹۲- گزینه ۲

می دانیم برای آن که تابع سهمی f از هر ۴ ناحیه بگذرد آن است که $\frac{c}{a} < 0$ پس جواب مورد نظر برابر است با:

$$R - \{a \mid \text{سهمی از هر ۴ ناحیه بگذرد} \mid a\}$$

$$= \mathbb{R} - \left\{ a \mid \frac{\lambda - a}{a - 1} < 0 \right\} = \mathbb{R} - \{a < 1, a > \lambda\} = [1, \lambda]$$

پس ۸ تعداد صحیح برای a وجود دارد.

لازم به ذکر است که به ازای $a = 1$ ، نمودار تابع یک خط می شود که نمیتواند از هر ۴ ناحیه بگذرد.

۹۳- گزینه ۱

ابتدا جملات کمتر از ۱۵۰۰ دنباله‌ی هندسی را می نویسیم.

$$a_n \text{ جملات } : 3, 12, 48, 192, 768$$

در بین این جملات فقط ۱۹۲ یکی از جملات دنباله‌ی حسابی است. ($b_7 = 192$)

۹۴- گزینه ۳

می دانیم $(\Delta x - 1)^2 = 25x^2 - 10x + 1$ ، اکنون معادله را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$(\Delta x - 1)^2 - 6(25x^2 - 10x + 1) + 5 = (\Delta x - 1)^2 - 6(\Delta x - 1)^2 + 5 = 0$$

با تغییر متغیر $t = (\Delta x - 1)^2$ به معادله $t^2 - 6t + 5 = 0$ خواهیم رسید که داریم:

$$t = 1 \rightarrow (\Delta x - 1)^2 = 1 \rightarrow \Delta x - 1 = \pm 1 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{2}{5} \end{cases}$$

$$t = 5 \rightarrow (\Delta x - 1)^2 = 5 \rightarrow \Delta x - 1 = \pm \sqrt{5} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{\sqrt{5} + 1}{5} \\ x = \frac{-\sqrt{5} + 1}{5} \end{cases}$$

اختلاف بزرگترین و کوچکترین ریشه برابر است با: $\frac{\sqrt{5} + 1}{5} - \frac{-\sqrt{5} + 1}{5} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

۹۵- گزینه ۱

می دانیم اگر در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ، مجموع ضرایب برابر صفر باشد ریشه‌ها ۱ و $\frac{c}{a}$ است. اکنون می توان فهمید.

$$2x^2 + (3a - 1)x - 3a - 1 = 0 \rightarrow x_1 = 1, x_2 = \frac{-3a - 1}{2}$$

$$5x^2 + (7a + 4)x - 7a - 9 = 0 \rightarrow x_1 = 1, x_2 = \frac{-7a - 9}{5}$$

این نامعادله را به صورت زیر می توان بازنویسی کرد.

$$2(x-1)\left(x + \frac{3a+1}{2}\right) \geq 5(x-1)\left(x + \frac{7a+9}{5}\right)$$

$$\Rightarrow 10(x-1)^2 \left(x + \frac{3a+1}{2}\right) \geq 5(x-1)\left(x + \frac{7a+9}{5}\right)$$

اکنون برای برقرار بودن نامعادله بالا باید داشته باشیم:

$$\frac{-3a-1}{2} = \frac{-7a-9}{5} \Rightarrow -15a-5 = -14a-18 \Rightarrow a = 13$$

۹۶- گزینه ۳

$$\frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{x+2}} + \frac{1}{\sqrt{x+2}+\sqrt{x+4}} + \frac{1}{\sqrt{x+4}+\sqrt{x+6}} = \frac{\sqrt{x+2}-\sqrt{x}}{2} + \frac{\sqrt{x+4}-\sqrt{x+2}}{2} + \frac{\sqrt{x+6}-\sqrt{x+4}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{x+6}-\sqrt{x}}{2} = \frac{3}{\sqrt{x+6}+\sqrt{x}}$$

$$\frac{9}{2x+6+2\sqrt{x^2+6x}} = \frac{9}{(\sqrt{x}+\sqrt{x+6})^2} = \left(\frac{3}{\sqrt{x+6}+\sqrt{x}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{\sqrt{x+6}+\sqrt{x}} = \left(\frac{3}{\sqrt{x+6}+\sqrt{x}}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{\sqrt{x+6}+\sqrt{x}} = 1 \Rightarrow \sqrt{x+6} = 3 - \sqrt{x} \Rightarrow x+6 = 9 - 6\sqrt{x} + x \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

۹۷- گزینه ۴

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

$$x + \frac{1}{x} = \sqrt{2}+1 \Rightarrow \frac{x^2+1}{x} = \sqrt{2}+1 \Rightarrow \frac{x}{x^2+1} = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$$

۹۸- گزینه ۳

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

$$\Rightarrow 2x^4 - x^2 - 1 = 0 \Rightarrow (2x^2+1)(x^2-1) = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

هر دو جواب غیرقابل قبول هستند

۹۹- گزینه ۱

باید ریشه دو پیرانتز برابر باشند، همچنین ضریب x^2 یعنی m باید منفی باشد.

$$\frac{y}{m} = m+1 \Rightarrow m = 1, -2 \Rightarrow y = (-2x-2)(x+1) \xrightarrow{x=0} y = -2$$

۱۰۰- گزینه ۱

فرض می‌کنیم α و β نقاط برخورد تابع $f(x) = x^2 + bx + c$ با محور x باشند به طوری که $\alpha < \beta$. با توجه به $g(x) = f\left(\frac{x+1}{4}\right)$ داریم $\beta = 2\alpha - 1$ همچنین $\alpha\beta = 6$

پس:

$$\alpha(2\alpha - 1) = 6 \xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 2 \Rightarrow \beta = 3 \Rightarrow \begin{cases} c = \alpha\beta = 6 \\ b = -(\alpha + \beta) = -5 \end{cases}$$

۱۰۱- گزینه ۱

اولاً توجه کنید $D_{g \circ f} = R_{f^{-1} \circ g^{-1}} = R_{g \circ f}$ ، پس دامنه $g \circ f$ را پیدا می‌کنیم.

$$g \circ f(x) = \sqrt{x^3 + x - 2} - \sqrt{10 - x^3 - x} \Rightarrow \begin{cases} x^3 + x \geq 2 \Rightarrow x \geq 1 \\ x^3 + x \leq 10 \Rightarrow x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow [1, 2]$$

۱۰۲- گزینه ۴

در این جا، وارون‌پذیری یعنی یکنوایی.

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

اولاً سهمی $y = 2x^2 - (a+2)x$ باید نزولی باشد و محور تقارنش در قسمت چپ محور y نباشد:

$$\frac{a+2}{4} \geq 0 \Rightarrow a \geq -2$$

دوماً خط $y = (a-2)x$ باید نزولی اکید باشد، یعنی شیب منفی باشد:

$$a - 2 < 0 \Rightarrow a < 2$$

بنابراین $-2 \leq a < 2$

پس به ازای چهار مقدار صحیح ۰، ۱، -۱ و -۲ تابع وارون‌پذیر است.

۱۰۳- گزینه ۱

فرض کنید $g(x) = x^3$ ، پس در نتیجه $g^{-1}(x) = \sqrt[3]{x}$. بنابراین معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x^3) = \sqrt[3]{f^{-1}(x)} \Rightarrow f \circ g(x) = g^{-1} \circ f^{-1}(x) \xrightarrow{h = f \circ g} h(x) = h^{-1}(x)$$

به وضوح تابع h اکیداً صعودی است. پس به جای معادله $h(x) = h^{-1}(x)$ می‌توانیم معادله $h(x) = x$ را حل کنیم:

$$h(x) = x \Rightarrow 3\sqrt[3]{x-2} + x = x \Rightarrow 3\sqrt[3]{x-2} = x - x \Rightarrow 27x - 54 = x^3 - 12x^2 + 48x - 64 \Rightarrow x^3 - 12x^2 + 21x - 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x^2 - 11x + 10) = 0 \Rightarrow (x-1)(x-1)(x-10) = 0 \Rightarrow x = 1, 10$$

۱۰۴- گزینه ۱

هنگامی تساوی $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f$ برقرار است که $D_f = R_f$ باشد، پس مجموع اعضای برد تابع باید برابر با ۱۰ باشد:

$$a^3 - a^2 + 11 - a^3 + a^2 - 3 + a^2 - a = 10 \Rightarrow a^2 - a + 8 = 10 \Rightarrow a = 2, -1$$

که با آزمایش $a = 2$ درست است.

$$f(5a - 7) = f(10 - 7) = f(3) = a^2 - 3 = 2^2 - 3 = 1$$

۱۰۵- گزینه ۴

دقت کنید $(f^{-1} \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f$ ، پس ضابطه وارون تابع $y = \sqrt[3]{x^3 + 2}$ را پیدا می‌کنیم:

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