



آزمون شماره ۳
۳ مهر ۱۴۰۵
پایه دوازدهم
رشته علوم تجربی

دفترچه شماره ۱ از ۳

مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
زیست‌شناسی	۳۵	۱	۳۵	۴۰ دقیقه	موسی بیات محمد تقوی مجید علینوری

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.

 @Hellischool_12

۱- کدام گزینه درباره مولکول‌های اطلاعاتی درست است؟

- (۱) ماده وراثتی می‌تواند دارای دو نوع از مولکول‌های مرتبط با ژن، به همراه خود باشد.
- (۲) پرسشی که هنوز پاسخ قطعی ندارد این است که ژن چیست و از چه ساخته شده است.
- (۳) دستورالعمل‌های هسته در حین تولیدمثل از یاخته‌ای به یاخته دیگر و در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.
- (۴) اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی حین آزمایش‌های دانشمند انگلیسی که سرانجام منجر به تولید واکسن آنفولانزا شد، به دست آمد.

۲- کدام گزینه در رابطه با آزمایشات ایوری و همکارانش و نتایج حاصل از آنها، نادرست بیان شده است؟

- (۱) نقش مولکول‌هایی که از ۲۰ نوع واحد سازنده تشکیل شده‌اند، به عنوان ماده وراثتی رد شد.
- (۲) مولکول نوکلئیک‌اسیدی که به دو شکل خطی و حلقوی دیده می‌شود، به عنوان ماده وراثتی معرفی شد.
- (۳) برای اولین بار مطرح شد که انتقال ماده وراثتی بین یاخته‌ها صورت می‌پذیرد.
- (۴) عامل موثر در انتقال صفت پوشینه‌دار شدن در گونه‌ای از باکتری‌های کروی مشخص شد.

۳- در ارتباط با فرایند تکثیر مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات ارثی در اشرشیاکلائی، کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر یکسان است؟

- «در محصول نهایی طرح همانندسازی حفاظتی، به طور حتم نوکلئوتیدهای روبه‌روی هم، از نظر قدیمی یا جدید بودن مشابه‌اند.»
- (۱) اگر این فرایند صرفاً در یک نقطه از مولکول اولیه آغاز شود، ممکن است محل پایان این فرایند دقیقاً مقابل نقطه آغاز نباشد.
 - (۲) فقط حین انجام همانندسازی به شیوه غیرحفاظتی، گسستن پیوندهای اشتراکی انجام می‌شود.
 - (۳) حین گریزانه با سرعت بسیار بالا (اولتراسانتریفیوژ) نمونه‌ها در آزمایش‌های مزلسون و استال، مولکول‌های چگال‌تر مسافت کمتری می‌پیمایند.
 - (۴) تحقیقات دانشمندان پیشین کمک مؤثری به توضیح الگوی همانندسازی دنا نکرد.

۴- چند مورد از موارد زیر به مطلب نادرستی اشاره دارد؟

- (الف) حین همانندسازی، هنگام تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر، دو فسفات از نوکلئوتید سه‌فسفاته جدا می‌شود.
- (ب) هر آنزیم دنابسپاراز فعال در هسته یاخته پوششی مخاط مری، حداکثر با دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌تواند در تماس باشد.
- (ج) هیچ‌یک از فعالیت‌های دوگانه آنزیم دنابسپاراز با تشکیل مستقیم پیوند هیدروژنی همراه نیست.
- (د) در استرپتوکوکوس نومونیا همانند مگس سرکه، امکان ذخیره اطلاعات وراثتی در بیش از یک مولکول دنا وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع رنا در صفحات غضروف بین مهره‌ای انسان سالم، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انواعی از آنها که در کتاب درسی معرفی شده‌اند، در فرایند تولید رشته پپتیدی ایفای نقش می‌کنند.
- (۲) نوکلئوتید موجود در ساختار آن در مقایسه با نوکلئوتید موجود در ساختار دنا که باز آلی مشابه دارند، یک اتم بیشتر دارد.
- (۳) تنها قادرند در تولید مولکول‌هایی که یا به تنهایی یا با واحدهایی از جنس مشابه تشکیل پروتئین می‌دهند ایفای نقش کنند.
- (۴) این مولکول‌ها، تکرشته‌ای هستند و تنها از روی بخشی از نوع دیگر نوکلئیک‌اسید موجود در یاخته ساخته می‌شود.

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

«در یک رشته از دئوکسی‌ریبونوکلیک‌اسید موجود در کروموزوم جنسی که فقط در بدن مردان یافت می‌شود، بین دو نمی‌تواند وجود داشته باشد.»

- (۱) گروه فسفات - یک قند پنج کربنه
- (۲) قند پنج کربنه - یک گروه فسفات
- (۳) باز آلی - پیوند هیدروژنی
- (۴) پیوند فسفودی‌استر - یک حلقه چهار کربنی

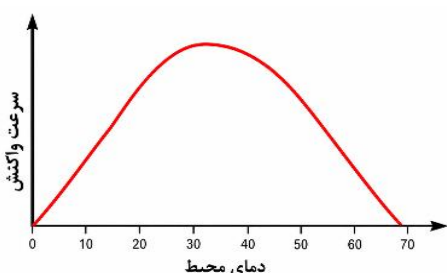
۷- کدام گزینه درباره عوامل و مراحل همانندسازی در یک یاخته یوکاریوتی صحیح است؟

- (۱) هر نوکلئوتید اضافه‌شونده به رشته جدید با پیوند هیدروژنی به نوکلئوتید قبلی وصل می‌شود.
- (۲) هر زیرواحد مولکولی که به عنوان الگو استفاده می‌شود، دارای سه بخش اصلی است.
- (۳) آنزیم‌های دخیل در این مراحل، تنها برای باز کردن دو رشته دنا هستند.
- (۴) واحدهای سازنده دنا، در هر حال دارای سه گروه فسفات هستند.

۸- در رابطه با همانندسازی دنا هسته‌ای یاخته‌ای یوکاریوتی، کدام گزینه قطعاً به مطلب درستی اشاره دارد؟

- (۱) اگر فاصله دو دنباسپاراز مجاور هم در حال افزایش باشد، متعلق به یک حباب همانندسازی هستند.
- (۲) جاندار که مولکول(های) وراثتی‌اش در غشاهای درون سلولی محصور نشده‌است، یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر دنا طبیعی خود دارد.
- (۳) پیش از شروع همانندسازی دنا هسته‌ای جاندار یوکاریوت، دنا هسته در تمام طول خود از هیستون‌ها جدا می‌شود.
- (۴) وجود مقدار بیشتر دنا، می‌تواند باعث پیچیده‌تر شدن همانندسازی یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها شود.

۹- نمودار تغییرات سرعت واکنش نسبت به دمای محیط با فرض ثابت بودن مقدار آنزیم و غلظت پیش‌ماده، به صورت زیر نشان داده شده‌است. در ارتباط با این نمودار، کدام مورد را نمی‌توان بیان کرد؟



- (۱) علت عدم انجام واکنش در دماهای بالاتر از ۷۰، عدم پایداری شیمیایی آنزیم و در پی آن تخریب ساختار آنزیم در این دما است.
- (۲) با توجه به دمای بهینه این آنزیم، احتمال دارد که این آنزیم مربوط به انسان باشد.
- (۳) علت کاهش سرعت انجام واکنش در دماهای پایین‌تر از ۳۰، عدم تأمین انرژی فعال‌سازی این واکنش توسط آنزیم است.
- (۴) می‌توان با تغییر برخی آمینواسیدها در آنزیم اولیه، مقاومت آن نسبت به افزایش دما را بیشتر کرد.

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

«در هسته یک یاخته مورو، تعداد از هسته یک یاخته پوششی دیواره روده باریک جنین، به طور معمول است.»

- (۱) نسخه‌های ژن انسولین - بیشتر
- (۲) نقاط آغاز همانندسازی در هر مولکول DNA - بیشتر
- (۳) کروموزوم‌های جنسی - کمتر
- (۴) چرخه‌های یاخته‌ای در واحد زمان - کمتر

۱۱- وجود سه حباب همانندسازی در یک دناى هسته یک یاخته بلاستولا را به طور همزمان در نظر بگیرید. با توجه به این وضعیت مشخص کنید کدام گزاره(ها) به درستی بیان شده است؟

(الف) می‌توان گفت هر دو هلیکازی که از یکدیگر دور می‌شوند، به طور حتم در یک حباب قرار دارند.

(ب) نمی‌توان گفت دو دنابسپارازی که روی یک رشته در یک حباب قرار دارند، فقط از هم دور می‌شوند.

(ج) می‌توان گفت هر دو هلیکازی که در یک حباب قرار دارند، ممکن است از هم دور و یا به هم نزدیک شوند.

(د) نمی‌توان گفت سرعت همانندسازی در حباب‌های مختلف ممکن است متفاوت باشد.

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

۱۲- در خصوص متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکرد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) ممکن است یک واکنش آنزیمی مشخص به کمک چند نوع آنزیم مختلف انجام شود.

(۲) در ساختار معروف به الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی، همواره بین بخش‌هایی بسیار دور از هم، پیوند تشکیل می‌شود.

(۳) در ساختار سوم همانند ساختار چهارم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد.

(۴) در ساختار اول، تکرار آمینواسیدها برخلاف نوع، تعداد و ترتیب آنها حائز اهمیت نیست.

۱۳- در رابطه با پروتئین دارای ساختار چهارمی که وظیفه انتقال اکسیژن مولکولی در خون را بر عهده دارد، بر اساس شکل کتاب

درسی، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) تنها زنجیره‌های آلفا در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می‌آیند.

(۲) جهت‌گیری سطحی از گروه هم که یون آهن دارد، در همه زنجیره‌ها در ساختار چهارم، به سمت خارج ساختار است.

(۳) فاصله هر جفت یون آهن مربوط به دو زنجیره مجاور در ساختار چهارم، به یک اندازه است.

(۴) انتهایی از یکی از زنجیره‌های آلفا در نزدیکی انتهایی از یکی از زنجیره‌های بتا قرار دارد.

۱۴- چند مورد درباره نوعی بیماری ارثی مطرح شده در کتاب درسی که رابطه بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد، نادرست است؟

(الف) تغییر در ساختار ژن موجب تغییر نوعی پروتئین موجود در گویچه قرمز می‌شود.

(ب) تغییر ژنی که باعث این بیماری می‌شود، بسیار جزئی است.

(ج) تفاوت ژن فرد سالم و فرد بیمار، تنها در یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید است.

(د) در این بیماری تغییر در ساختار نوعی پروتئین، موجب تغییر در شکل نوعی یاخته می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۴

۱۵- در ارتباط با مراحل فرایند تولید مولکول برقرار کننده ارتباط میان ژن و پلی‌پپتید، کدام مورد درست است؟

(۱) در بخش باز شده از مولکول دنا، جاذبه هیدروژنی قابل مشاهده می‌باشد.

(۲) پیش از جدا شدن کامل رنای تازه‌ساخت از رشته الگو، رنابسپاراز کاملاً از دنا جدا خواهد شد.

(۳) پس از شناسایی توالی راه‌انداز توسط رنابسپاراز و باز شدن آن، اولین نوکلئوتید مکمل مقابل نوکلئوتید رشته الگو قرار می‌گیرد.

(۴) در انتهای مرحله طویل شدن، رونویسی از توالی‌های تنظیمی تعیین کننده محل اتمام رونویسی انجام می‌شود.

۱۶- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) رنابسپاراز همانند دنابسپاراز توانایی شکستن پیوند(ها) میان نوکلئوتیدها را دارد.

(ب) هنگام رونویسی، هر نوکلئوتید هنگام جفت شدن با نوکلئوتید مکمل خود در رشته الگو، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد.

(ج) در هر فرایند ساخت پلی‌نوکلئوتید به کمک آنزیم بسپاراز، تنها بخشی از مولکول دنا توسط یک آنزیم الگوبرداری می‌شود.

(د) توالی اینترون (میانه) همانند ژن، شامل قسمتی از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با فرایند رونویسی در جانداران مختلف، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، هر ژن توسط فقط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

(۲) در پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها، طول رنای پیک تازه‌ساخت قطعاً از طول توالی بین دو ژن متوالی بیشتر است.

(۳) در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، ممکن است توالی‌های میانه جدا و حذف شود.

(۴) در پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها، اولین نوکلئوتید قرار گرفته بلافاصله پس از راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

۱۸- کدام گزینه به مطلب نادرستی اشاره دارد؟

(۱) ژن‌های هسته‌ای پارامسی در هر چرخه یاخته‌ای فقط یک بار همانندسازی می‌شوند.

(۲) انتهای فسفات رنای در حال ساخت، همواره در محلی عقب‌تر نسبت به آنزیم رنابسپاراز سازنده آن قرار می‌گیرد.

(۳) میزان فعال شدن یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد.

(۴) در تمام مراحل چرخه سلولی یاخته میلوئیدی فردی بالغ، امکان مشاهده فعالیت آنزیم رنابسپاراز همانند دنابسپاراز وجود دارد.

۱۹- با توجه به انواع بافت‌های بدن انسان در فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) همه انواع بافت پیوندی، فاصله بین یاخته‌ای زیاد و ماده زمینه‌ای جامد دارند.

(۲) یاخته‌های بافت پوششی و پیوندی هر دو قادر به تولید نوعی ترکیب پروتئینی یا حاوی پروتئین هستند.

(۳) هر یاخته در بافتی که یاخته‌هایی با هسته برجسته و حاشیه‌ای دارد، در فرد بالغ قطعاً قادر به تقسیم نیست.

(۴) هر بافتی که فاصله بین یاخته‌ای در آن زیاد است، معمولاً نوعی بافت با فاصله بین یاخته‌ای اندک را پشتیبانی می‌کند.

۲۰- در کدام گزینه، هر دو مورد مطرح‌شده مربوط به تنها یک ویژگی از ویژگی‌های هفت‌گانه جانداران است؟

(۱) از دست دادن بخشی از انرژی دریافتی به شکل گرما - تنظیم غلظت سدیم خون

(۲) سفید بودن موهای بدن خرس قطبی - جمع شدن برگ‌های نوعی گیاه در پی تماس

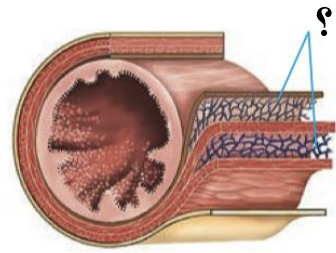
(۳) خم شدن ساقه گیاه به سمت نور - گلدهی گیاه روزبلند در پی جرقه نور در شب طولانی

(۴) ضخیم شدن پوست گیاه در مناطق خشک - افزایش طول ساقه در پی افزایش هورمون گیاهی

۲۱- کدام گزینه در مورد اندامی از بدن انسان که محل اصلی جذب مواد غذایی گوارش یافته است، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) برای جذب هرچه بیشتر در این اندام سه نوع چین‌خوردگی با اندازه‌های متفاوت دیده می‌شود.
- (۲) در این اندام چین‌خوردگی‌های حلقوی شامل لایه مخاط و زیرمخاط هستند.
- (۳) در این اندام لیپیدها برخلاف آمینواسیدها از طریق لنف جذب می‌شوند.
- (۴) در طی بیماری سلیاک، پروتئین گلوتن باعث تخریب لایه مخاط و زیرمخاط این اندام می‌شود.

۲۲- در ارتباط با بخش مشخص شده در شکل، کدام مورد نادرست است؟

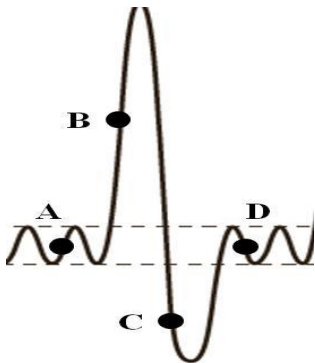


- (۱) دستگاه عصبی خودمختار بر فعالیت این بخش اثر می‌گذارد.
- (۲) در تنظیم مستقیم فعالیت اندام‌های مرتبط با لوله گوارش فاقد نقش مستقیم است.
- (۳) در انجام هر دو نوع حرکت لوله گوارش در روده باریک نقش دارد.
- (۴) با کمک مرکز عصبی بصل النخاع، فرایند بلع را آغاز می‌کند.

۲۳- با توجه به دو نوع حرکت اصلی مشاهده شده در لوله گوارش، در کدام گزینه هر دو ویژگی مطرح شده مربوط به یک حرکت می‌باشد؟

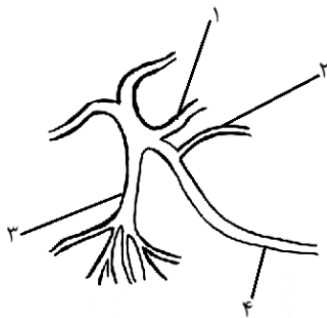
- (۱) یک حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد. - فقط در حرکت و جلو بردن غذا موثر است.
- (۲) چندین حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد. - بیشتر نقش مخلوط‌کنندگی دارد و فقط در روده باریک دیده می‌شود.
- (۳) یک حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد. - در کل طول لوله گوارش با سرعت و شدت برابر انجام می‌شود.
- (۴) چندین حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد. - با ورود غذا به حلق و تحریک نورون‌های آن همراه با انعکاس بلع آغاز می‌شود.

۲۴- با توجه به دمنگاره روبه‌رو، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟



- (۱) در نقطه B برخلاف نقطه D، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منجر به جلو آمدن جناغ می‌شود.
- (۲) در نقطه B در مقایسه با نقطه A، فشار بیشتری به ساختارهای موجود در حفره شکم وارد می‌شود.
- (۳) در نقطه D برخلاف نقطه A، انقباض هیچ ماهیچه تنفسی دیده نمی‌شود.
- (۴) در نقطه C همانند نقطه D، پیروی از حرکات قفسه سینه منجر به خروج کامل هوا از شش‌ها می‌شود.

۲۵- شکل زیر در رابطه با سیاهرگ‌هایی است که خون اندام‌های حفره شکمی را به کبد می‌ریزند. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) سیاهرگ بخش ۱، خون خروجی از نوعی اندام غیرگوارشی را حمل می‌کند.
- (۲) سیاهرگ بخش ۲، خونی با غلظت بالای ویتامین B_{۱۲} را حمل نمی‌کند.
- (۳) سیاهرگ بخش ۳، خون ورودی به نوعی اندام گوارشی را تأمین می‌کند.
- (۴) سیاهرگ بخش ۴، تنها خون عبوری از روده بزرگ را دریافت می‌کند.

۲۶- با توجه به دو بخش عملکردی مختلف دستگاه تنفس انسان، در ارتباط با بخشی که مجاری با حفره داخلی گسترده‌تر دارد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) هوا درون آن به صورت دو طرفه جریان داشته و محل قرارگیری هوای مرده است.
- (۲) تنها درون شش‌ها مشاهده می‌شود و دارای مجاری بدون غضروف است.
- (۳) به طور کامل در سطحی بالاتر از شش‌ها قرار داشته و بخشی از آن در گرم کردن هوای ورودی نقش دارد.
- (۴) برخلاف بخش دیگر دستگاه تنفس، قابلیت تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی را ندارد.

۲۷- درباره حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تنها دو نوع ظرفیت تنفسی داریم که هر کدام دو یا چند حجم تنفسی را شامل می‌شوند.
- (۲) نوعی حجم تنفسی که در محاسبه حجم تنفسی در دقیقه نقش دارد، به طور حتم با انقباض نوعی ماهیچه در شش‌ها جابه‌جا می‌شود.
- (۳) نوعی حجم تنفسی که باعث تبادل گاز در فاصله بین دو تنفس می‌شود، با دم‌سنج (اسپیرومتر) به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست.
- (۴) هنگام اندازه‌گیری حجم‌های تنفسی با استفاده از دم‌سنج (اسپیرومتر)، امکان ورود هوا از ابتدایی‌ترین اندام بخش هادی دستگاه تنفس وجود دارد.

۲۸- دو اندام مرتبط با لوله گوارش، دارای هر دو نوع سلول درون‌ریز و برون‌ریز می‌باشند. کدام مورد در ارتباط با اندام کوچک‌تر صحیح است؟

- (۱) برخلاف اندام بزرگ‌تر، در بهبود وضعیت لایه حفاظتی موجود در سطح مخاط معده نقش دارد.
- (۲) در سطحی پایین‌تر از دیافراگم در سمت راست بدن، با اندام بزرگ‌تر در تماس می‌باشد.
- (۳) توسط بخش ابتدایی دوازدهه، از کیسه دریافت‌کننده محتویات مجاری صفراوی جدا می‌شود.
- (۴) محتویات مجرای صفرا قبل از ورود به طویل‌ترین اندام لوله گوارش، ابتدا به این اندام وارد می‌شود.

۲۹- با توجه به ساختار حبابک‌ها در بدن انسان، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) از میان یاخته‌هایی که غشای پایه مشترک دارند، نوعی که تعداد بیشتر دارد، متعلق به دیواره حبابک است.
- (۲) ممکن نیست در ساختار دیواره حبابک‌ها، یاخته‌ای دارای زوائد یاخته‌ای مشاهده شود.
- (۳) هر یاخته قابل مشاهده در اطراف حبابک، به طور حتم دارای هسته است.
- (۴) هر یاخته دارای زوائد یاخته‌ای، قابلیت حرکت در فضای حبابک را دارد.

۳۰- با توجه به اندام‌های لوله‌ای شکل و طویل در مجاورت حفره دهانی انسان که با این حفره در ارتباط هستند، کدام موارد درست نیستند؟

- (الف) در اندامی که در سطح جلوتری قرار دارد، فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی مخاط مژک‌دار هستند.
- (ب) در اندامی که قطورتر است، ضخیم‌ترین قسمت لایه زیرمخاط در مجاورت یاخته‌های ماهیچه‌ای است.
- (ج) هر اندامی که می‌تواند مولکول‌هایی را انتقال دهد که در تولید انرژی بدن مستقیماً نقش دارند، واجد غضروف است.
- (د) هر اندامی که حداقل در بخشی از خود در اتصال با پرده صفاق است، لزوماً در لایه زیرمخاط خود شبکه عصبی ندارد.

۳۱- می‌توان گفت در لحظه ایجاد صدای اول قلب ایجاد صدای دوم قلب

- (۱) همانند - هر چهار دریچه قلبی بسته هستند.
- (۲) برخلاف - دیواره هر چهار حفره قلبی در حال استراحت هستند.
- (۳) برخلاف - بیشترین میزان خون دو حفره قلبی و کمترین میزان خون دو حفره دیگر مشاهده می‌شود.
- (۴) همانند - بالاترین میزان فشار دو حفره قلبی ثبت می‌شود.

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با دیواره قلب به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) مایع محافظ قلب با سلول‌های پوششی برون‌شامه و پیراشامه تماس دارد.
- (۲) هر سلول لایه ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این لایه متصل است.
- (۳) در محل برون‌شامه بافت پیوندی سست از بافت پوششی پشتیبانی نمی‌کند.
- (۴) صفحات بینابینی فقط در یک لایه از دیواره قلب قابل مشاهده‌اند.

۳۳- کدام دریچه قلبی انسان، مجموع خون دریافتی از حفره‌ای را که با سیاهرگ‌های بیشتری مرتبط است، عبور می‌دهد؟

- (۱) پایین‌ترین دریچه قلب
- (۲) بزرگ‌ترین دریچه قلب
- (۳) عقب‌ترین دریچه قلب
- (۴) نزدیک‌ترین دریچه دارای قطعات آویخته به دریچه سینی آئورتی

۳۴- در کدام گزینه هر دو مورد ذکر شده در یک نیمه از بدن (راست یا چپ) فرد سالم و بالغ قرار دارند؟

- (۱) لوب کوچک‌تر کبد - اندامی غیرگوارشی که به طور مستقیم با روده کور در ارتباط است.
- (۲) بخش پهن‌تر لوزالمعده - بخش عمودی روده بزرگ که طول کمتری دارد.
- (۳) قسمت افقی روده بزرگ که بالاتر است. - بنداره‌ای که بین روده باریک و معده قرار دارد.
- (۴) سیاهرگ حامل خون طحال که به سیاهرگ باب می‌ریزد. - محل خمیدگی لوزالمعده

۳۵- در رابطه با عملکرد طبیعی قلب یک فرد ۳۰ ساله، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در مرحله‌ای از چرخه قلبی که موجی با بیشترین محدوده زمانی ثبت می‌شود، شبکه هادی تولید جریان الکتریکی دارد.
- (۲) حداقل بخشی از پنج دسته‌تار تخصص‌یافته شبکه هادی قلب، در دیواره عقبی دهلیز راست قرار دارند.
- (۳) جریان الکتریکی تولیدی در محدوده هر ضربان قلبی، در بخشی از نوار قلبی آن تپش ثبت می‌شود.
- (۴) تنها بخشی از ساختار قلب که امکان عبور جریان از لایه عایق را دارد، دارای انشعابی است که نوک قلب و حفره‌ای با دو مدخل را پوشش می‌دهد.



آزمون شماره ۳
۳ مهر ۱۴۰۵
پایه دوازدهم
رشته علوم تجربی

دفترچه شماره ۲ از ۳

مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
فیزیک	۲۰	۳۶	۵۵	۳۵ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری ابوالفضل علیدوست علی گندمی
شیمی	۲۵	۵۶	۸۰	۳۰ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوشطینت محمدرضا زهره‌وند سیدصمد صفوی حسین نصرالهی

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.

۳۶- دو متحرک A و B، با سرعت ثابت، در مسیر مستقیمی با یکدیگر مسابقه می‌دهند. سرعت متحرک A، $2 \frac{m}{s}$ از سرعت متحرک B بیش‌تر است و ۱۰s زودتر به خط پایان می‌رسد. اگر بیشترین فاصله دو متحرک در طول مسیر ۶۰ متر باشد، مسیر مسابقه چند متر است؟

- (۱) ۲۴۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۳۲۰
(۴) ۳۶۰

۳۷- متحرکی روی مسیر مستقیم با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۲s آخر حرکت ۸ برابر جابجایی آن در ۲s اول حرکت باشد، زمان کل حرکت چند ثانیه است؟

- (۱) ۵
(۲) ۸
(۳) ۹
(۴) ۱۵

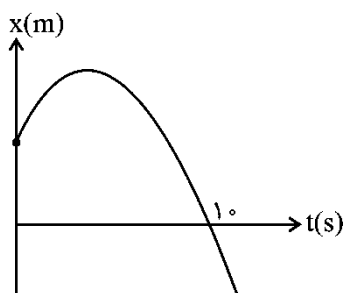
۳۸- معادله مکان-زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 8t + 11$ است. بعد از لحظه $t = 0s$ ، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کوچک‌تر یا برابر ۴ متر است؟

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۳۹- متحرکی با سرعت $20 \frac{m}{s}$ روی خط راست در حرکت است. در مسیر حرکت، پلی به طول ۱۸ متر قرار دارد. هنگامی که متحرک به فاصله ۳۲ متری ابتدای پل می‌رسد، حرکت خود را با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ کند می‌کند تا متوقف شود. از لحظه ترمز تا توقف کامل، متحرک چند ثانیه روی پل بوده است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۴۰- نمودار مکان-زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت، $\frac{29}{20}$ اندازه سرعت متوسط در همین مدت باشد، چند ثانیه از حرکت کندشونده است؟

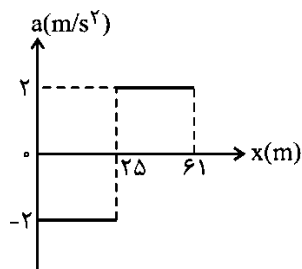


- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۷

۴۱- متحرک A از حال سکون به حرکت در می‌آید. ۵ ثانیه با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت کرده و ۵ ثانیه دوم را با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد تا به مقصد برسد. متحرک B هم‌زمان با متحرک A از حال سکون با شتاب ثابت a، مسیر متحرک A را طی می‌کند؛ a چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا دو متحرک هم‌زمان به مقصد برسند؟

- (۱) ۲/۵
(۲) ۳
(۳) ۳/۲
(۴) ۳/۶

۴۲- نمودار شتاب-مکان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. اگر متحرک در لحظه $t=0$ s از مبدأ



مکان با سرعت $10 \frac{m}{s}$ عبور کند، سرعت آن در مکان $x = 61m$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲۲

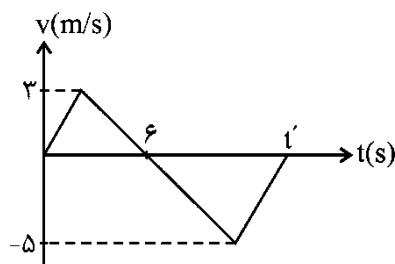
(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۳۲

۴۳- نمودار سرعت-زمان اتومبیلی به صورت زیر است. تندی متوسط اتومبیل در مدتی که در خلاف جهت محور x حرکت می کند

چند برابر تندی متوسط آن در مدتی است که در جهت محور x حرکت می کند؟



(۱) $\frac{18}{5}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) به مقدار t' بستگی دارد.

۴۴- در تست تصادف یک خودرو در کارخانه خودروسازی، خودروی تحت آزمایش از حال سکون با شتابی ثابت شروع به حرکت

می کند و پس از طی کردن مسیری به یک مانع بتنی برخورد می کند. اگر در هنگام برخورد سرعت خودرو $90 \frac{m}{s}$ و 40 متر عقب تر

از مانع بتنی $70 \frac{m}{s}$ باشد، شتاب حرکت خودرو چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۲) ۸۰

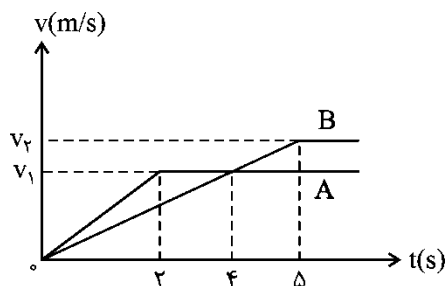
(۱) ۶۰

(۴) ۲۰

(۳) ۴۰

۴۵- نمودار سرعت-زمان دو خودروی A و B که هم زمان از یک نقطه شروع به حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. اگر این دو

خودرو در لحظه t' از کنار هم عبور کنند، در t' کدام SI است؟



(۱) ۶

(۲) ۸, ۵

(۳) ۱۲, ۵

(۴) ۱۳

۴۶- سطح مقطع یک ظرف استوانه ای $50cm^2$ است و در آن تا ارتفاع $20cm$ آب ریخته ایم. روی این آب چند گرم روغن بریزیم

تا فشار حاصل از این دو مایع در کف ظرف برابر $3,5kPa$ شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{روغن}} = 0,7 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

(۲) ۵۰۰

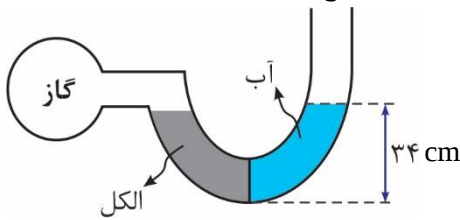
(۱) ۷۵۰

(۴) ۱۳۵۰

(۳) ۲۵۰

۴۷- مطابق شکل زیر درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است حجم مساوی از آب و الکل قرار دارد. فشار پیمانه‌ای

مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{g}{cm^3})$



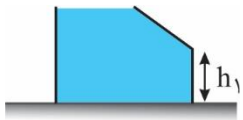
(۱) ۲,۵

(۲) ۲,۲۵

(۳) ۵

(۴) ۴,۵

۴۸- در ظرفی مطابق شکل زیر مقداری آب تا ارتفاع h_1 می‌ریزیم. در این صورت نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب، وزن آب است. اگر آب به درون ظرف اضافه کنیم تا ظرف به طور کامل پر شود، در این صورت نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب، وزن آب است.



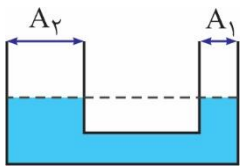
(۱) برابر - کمتر از

(۲) کمتر - برابر با

(۳) کمتر - بیشتر از

(۴) برابر - بیشتر از

۴۹- مطابق شکل زیر، سطح آزاد آب در دو لوله یکسان است. اگر در لوله سمت چپ تا ارتفاع ۱۰cm از مایعی به چگالی $0.6 \frac{g}{cm^3}$ اضافه کنیم، آب در لوله سمت راست چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟ (مایع و آب مخلوط نمی‌شوند و $A_2 = 2A_1$)



$(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

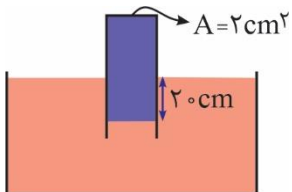
(۱) ۲

(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) ۳

۵۰- در شکل زیر اگر چگالی مایع درون ظرف $2.5 \frac{g}{cm^3}$ باشد اندازه نیروی وارد از طرف گاز محبوس در لوله بر سطح مقطع انتهایی



بسته لوله چند نیوتون است؟ $(P_0 = 10^5 Pa, g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۲۱

(۲) ۱۰,۵

(۳) ۱۹

(۴) ۹,۵

۵۱- یک قطعه فلز به جرم ۲kg و گرمای ویژه $400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و دمای اولیه $320^\circ C$ را در داخل ۵kg آب با گرمای ویژه $4000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

و دمای اولیه $20^\circ C$ می‌اندازیم. اگر دمای تعادل مجموعه $30^\circ C$ شود، چند ژول گرما از مجموعه خارج شده است؟

(۲) ۲۰۰۰۰

(۱) ۳۲۰۰۰

(۴) ۸۰۰۰

(۳) ۴۸۰۰۰

۵۲- طول دو لوله فلزی با ضریب انبساط طولی $\alpha_1 = 4,5 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ و $\alpha_2 = 10,5 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ در دمای صفر درجه سلسیوس

برابر ۲۰۰ متر است. در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس اختلاف طول آن‌ها ۶ cm می‌شود؟

(۲) ۱۵۰

(۱) ۲۰۰

(۴) ۵۰

(۳) ۱۰۰

۵۳- درون ظرفی به ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} = 6 \times 10^{-5}$ و حجم داخلی ۴ لیتر به مقدار $3,6$ لیتر از مایعی با ضریب انبساط حجمی

$4 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ ریخته شده است و دمای آن‌ها ۱۰۰ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد. در نهایت چند سانتی‌متر مکعب از فضای ظرف

خالی می‌ماند؟

(۲) ۴۴۶

(۱) ۳۲۸

(۴) ۱۴۸

(۳) ۲۱۵

۵۴- اختلاف عددهای یک دما در مقیاس سلسیوس و فارنهایت برابر ۴۰ است. اعداد این دما در مقیاس‌های کلونین و فارنهایت چند

درجه با یکدیگر اختلاف دارند؟

(۲) ۲۳۳

(۱) ۲۵۳

(۴) ۲۲۳

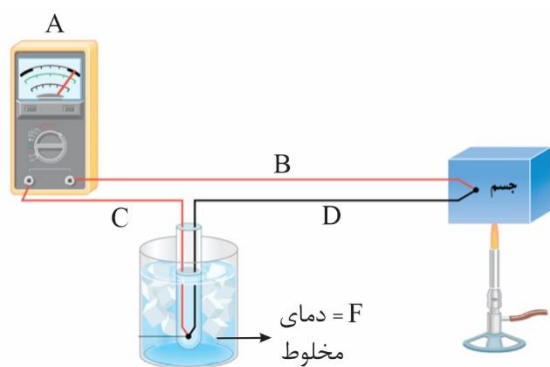
(۳) ۲۶۳

۵۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر با توجه به شکل نادرست می‌باشند؟

الف) طرح مقابل، دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد که جزء دماسنج‌های معیار است.

ب) سیم‌های B و D هم‌جنس هستند.

ج) F برابر دمای محیط است تا تغییرات آن به صورت دقیق قابل محاسبه باشد.



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۵۶- به ۲۰ میلی لیتر محلول فورمیک اسید با $\text{pH} = ۵$ ، ۲/۳ گرم فورمیک اسید خالص اضافه کرده و آن را حل می کنیم؛ کدام نتیجه گیری درست است؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

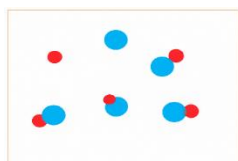
(۱) pH محلول جدید ۱/۷ واحد افزایش می یابد.

(۲) رسانایی الکتریکی محلول و ثابت یونش اسید، افزایش می یابد.

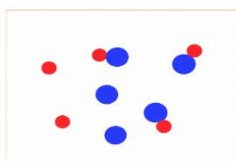
(۳) غلظت یون هیدرونیوم و درجه یونش اسید در محلول جدید افزایش می یابد.

(۴) $[\text{HCOOH}]$ یونیده نشده از $[\text{H}_3\text{O}^+]$ درون محلول، بیشتر افزایش می یابد.

۵۷- مقدار ۱۰۰ میلی لیتر از محلول دو اسید HX و HY با غلظت و دمای برابر مطابق شکل زیر موجود است؛ کدام گزینه در مورد این دو اسید درست است؟



HX



HY

(۱) pH دو محلول با هم ۰/۳ اختلاف دارند.

(۲) درجه یونش و ثابت یونش HY دوبرابر HX است.

(۳) ظرف HX و HY به ترتیب می توانند حاوی HF و HCN باشد.

(۴) اگر هر یک از دو اسید، با مقدار برابری Mg واکنش دهند، در ظرف HY مقدار گاز H_2 بیشتری تولید می شود.

۵۸- مقداری آب مقطر را داخل یک بشر حرارت می دهیم تا دمای آن از ۲۵°C به ۸۰°C افزایش یابد، تغییرات کدام کمیت با بقیه متفاوت است؟



(۱) رسانایی الکتریکی

$\text{pH} \quad (۴)$

$K_w \quad (۳)$

۵۹- داخل یک لیتر آب و در ظرف های جداگانه، مقدار ۱ mol از مواد زیر را می ریزیم. چه تعداد از این مواد در آب الکترولیت قوی هستند و رسانایی الکتریکی بالایی ایجاد می کنند؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۰- به ظرفی که دارای ۲۰ لیتر محلول لیتیم هیدروکسید با $\text{pH} = ۱۲/۳$ است، مقدار ۰/۸ مول لیتیم وارد می کنیم؛ pH محلول جدید کدام است؟ ($\log(۲) = ۰/۳, \log(۳) = ۰/۵$)

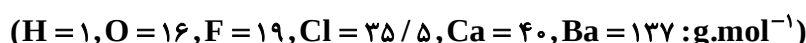
۱۲/۶ (۱)

۱۲/۸ (۲)

۱۳/۱ (۳)

۱۳/۳ (۴)

۶۱- رسانایی الکتریکی کدام یک از محلول های زیر در دمای اتاق، بیشتر است؟ (چگالی همه محلول ها را برابر ۱ g.mL^{-1} در نظر بگیرید).



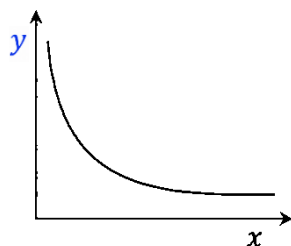
(۱) محلول ۲۰ ppm کلسیم هیدروکسید

(۲) محلول ۲۰ ppm باریم هیدروکسید

(۳) محلول ۲ درصد جرمی هیدروفلوئوریک اسید

(۴) محلول ۲ درصد جرمی هیدروکلریک اسید

۶۲- با توجه به نمودار زیر، در کدام گزینه x و y درست بیان شده‌اند؟



(۱) K_w و دما

(۲) $[H^+]$ و $[OH^-]$

(۳) pH و pOH

(۴) pH و $[H^+]$

۶۳- با توجه به ویژگی بیان شده در هر گزینه، کدام مقایسه درست است؟

(۱) غلظت یون در آب دریا: $[Fe^{2+}] > [Mg^{2+}]$

(۲) شیب نمودار امید به زندگی در : کشورهای کم برخوردار > کشورهای برخوردار

(۳) جرم رسوب حاصل از واکنش صابون با : $20g$ یون منیزیم = $20g$ یون کلسیم

(۴) جرم یک مول شوینده ۱۸ کربنی با کاتیون مشترک : غیرصابونی < صابونی

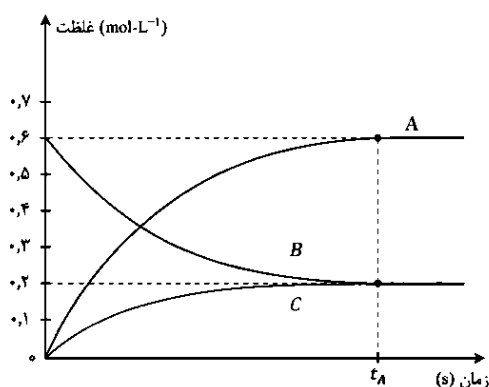
۶۴- در کدام یک از واکنش‌های زیر رسانایی الکتریکی محلول پس از واکنش افزایش می‌یابد؟

(۱) محلول نقره‌نیترات با محلول سدیم کلرید

(۲) محلول هیدروکلریک اسید با فلز روی (Zn)

(۳) محلول پتاسیم‌نیترات با محلول سدیم کلرید

(۴) انحلال کربن‌دی‌اکسید در محلول گلوکز و آب



۶۵- واکنش تعادلی $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ با ورود مقداری گاز آمونیاک

به یک ظرف دربسته آغاز می‌شود. کدام یک از عبارت‌های زیر در رابطه با تعادل

ایجادشده نادرست است؟

(۱) روند تغییر غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش می‌تواند به صورت مقابل باشد.

(۲) پس از برقراری تعادل، سرعت متوسط تولید و مصرف گاز N_2 با هم برابر می‌شود.

(۳) در لحظه برقراری تعادل، سرعت متوسط مصرف گازهای H_2 و N_2 با یکدیگر برابر است.

(۴) سرعت تولید گاز H_2 در حالت تعادل، کمتر از سرعت تولید این گاز در ابتدای آزمایش

است.

۶۶- در محلولی از استیک‌اسید، به ازای ۱۵۰۰ مولکول استیک‌اسید حل شده، ۹۰ یون در محلول ایجاد شده است. درصد یونش مولکول‌های

استیک اسید در این محلول کدام است؟

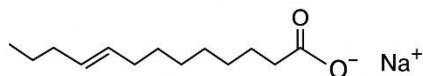
(۱) ۱/۵

(۲) ۳

(۳) ۴/۵

(۴) ۶

۶۷- ۵۸/۵ گرم از پاک‌کننده صابونی زیر را با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید وارد واکنش می‌کنیم. جرم رسوب تولیدشده در این فرایند، برابر با چند گرم است؟ (بازده درصدی واکنش را ۴۰٪ در نظر بگیرید.) ($H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۴۵/۴

(۲) ۲۳/۱

(۳) ۵۶/۷۵

(۴) ۱۱۳/۵

۶۸- محلول آبی چه تعداد از مواد زیر رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند و در محلول آبی آن‌ها، افزون بر یون‌های آب پوشیده، شمار زیادی از مولکول‌های آن‌ها نیز وجود دارد؟

اتانول - نیتروآسید - سدیم‌اکسید - اتیل‌آمین - فورمیک‌اسید - آمونیاک - هیدروژن یدید

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۶۹- کدام موارد زیر درست هستند؟

(الف) اوره در ساختار خود گروه عاملی آمینی دارد.

(ب) روغن زیتون در ساختار خود ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۱۷۲ جفت الکترون پیوندی دارد.

(پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در وازلین به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوره برابر ۱۹ است.

(ت) نیروی بین مولکولی در اتیلن گلیکول از نوع واندروالسی است، اما با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

(۲) ب-ت

(۱) الف-پ

(۴) ب-پ

(۳) الف-ت

۷۰- در نمونه‌ای از عصاره گوجه‌فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است و pH نمونه‌ای از آب سیب برابر

با ۴/۷ است. لگاریتم نسبت غلظت یون هیدروکسید در عصاره گوجه‌فرنگی به غلظت این یون در آب سیب کدام است؟

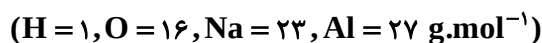
(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۵

(۳) -۰/۳

(۴) -۱

۷۱- کدام یک از موارد زیر درباره پودر لوله‌بازکن که مخلوطی از Al و NaOH است، نادرست است؟ (واکنش موازنه نشده است.)



(۱) گاز هیدروژن تولید شده با ایجاد فشار به پاک‌کنندگی کمک می‌کند.

(۲) این واکنش گرماده است و گرمای تولیدشده، فرایند پاک‌کنندگی را تسریع می‌کند.

(۳) پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها ۵ واحد از مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(۴) ۱۳۴ گرم از پودر در واکنش با آب، ۱۳۴/۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌کند.

۷۲- در محلول حاصل از اضافه شدن مقداری K_2O به آب، مجموع غلظت یون‌ها برابر $0/6$ مولار است، اگر حجم نهایی محلول ۲ لیتر باشد، جرم K_2O وارد شده چند گرم است؟ ($O = 16, K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۳۶

(۲) ۱۲۵/۳

(۳) ۵۶/۴

(۴) ۲۸/۲

۷۳- با توجه به اطلاعات داده شده، نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟ ($N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

a: pH ۳۰۰ میلی لیتر محلول آبی حاوی $3/24$ گرم N_2O_5 b: pH ۲۰۰ میلی لیتر محلول آبی حاوی $0/1$ مول هیدروژن برمید(۲) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{7}{3}$ (۱) $\frac{7}{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$

۷۴- نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به اکسیژن در آمونیوم نیترات، با نسبت شمار کاتیون به آنیون در چه تعداد از ترکیب‌های زیر برابر است؟

آلومینیوم سولفات

نقره استات

مس (II) سولفید

گالیم فسفید

منیزیم فسفات

آهن (III) کربنات

(۲) ۱

(۴) ۳

(۱) صفر

(۳) ۲

۷۵- در ۲۰۰ میلی لیتر محلول از اسید HX با غلظت $0/2$ مول بر لیتر ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) چند مول ذره (به غیر از مولکول‌های آب) وجود دارد؟ ($HX = 50 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۰۰۸

(۲) ۰/۰۰۴

(۳) ۰/۰۴۰۴

(۴) ۰/۲۰۲

۷۶- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) پخش نور در ژله بیشتر از مخلوط اوره در اتیلن گلیکول است.

(ب) پایداری مخلوط آب و روغن و صابون بیشتر از رنگ‌های پوششی است.

(پ) پایداری مخلوط روغن زیتون در هگزان کمتر از مس (II) سولفات در آب است.

(ت) اندازه ذره‌های سازنده در شربت معده بزرگ‌تر از مخلوط صابون، هگزان و آب است.

(۱) الف و پ

(۲) الف و ت

(۳) ب و پ

(۴) ب و ت

۷۷- اگر باز BOH ، درجه یونش $\alpha = 0/2$ و ثابت یونش $K_b = 0/05$ داشته باشد، pH محلول آن کدام است؟

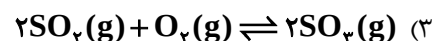
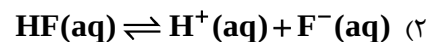
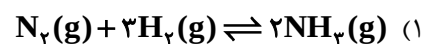
(۱) ۱۳/۳

(۲) ۱۳/۴

(۳) ۱۳/۷

(۴) ۱۳

۷۸- در کدام واکنش زیر، مقدار ثابت تعادل می تواند برابر $2 \times 10^{-4} \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ باشد؟



۷۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) در صابون مراغه، یون های فسفات مانع از رسوب صابون می شود.

(۲) RCOONa در آب سخت حل نمی شود و قدرت پاک کنندگی ندارد.

(۳) نسبت آنیون به کاتیون در پاک کننده صابونی و غیر صابونی یکسان است.

(۴) با افزودن صابون حاصل از واکنش چربی با نمک های فلزهای قلیایی خاکی دوره سوم و چهارم به آب، کلونید ایجاد می شود.

۸۰- از واکنش $0/6$ مول کلسیم هیدروکسید و $0/4$ مول پتاسیم فسفات در مقدار کافی آب، چند مول یون محلول تولید می شود؟

(۱) ۱/۴

(۲) ۰/۶

(۳) ۲/۴

(۴) ۱/۲



آزمون شماره ۳
۳ مهر ۱۴۰۵
پایه دوازدهم
رشته علوم تجربی

دفترچه شماره ۳ از ۳

مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
ریاضی تجربی	۲۰	۸۱	۱۰۰	۳۵ دقیقه	علیرضا رفیعی علی اصغر شریفی نیما مهندس

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



@Hellischool_12

۸۱- در تابع گویای $f(x) = \frac{ax+b}{2x+c}$ ، اگر دامنه برابر $\mathbb{R} - \{-2\}$ و برد تابع مجموعه تک عضوی $\{-3\}$ باشد، حاصل $a+b-c$ کدام است؟

- (۱) ۲۲-
(۲) ۱۴-
(۳) ۱۰-
(۴) ۲-

۸۲- اگر f یک تابع همانی و g یک تابع ثابت با دامنه $\mathbb{R}$ باشند به طوری که $f(3) + g(-2) = 7$ ، حاصل $f(-4) + g(5)$ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱-
(۳) ۸
(۴) ۴

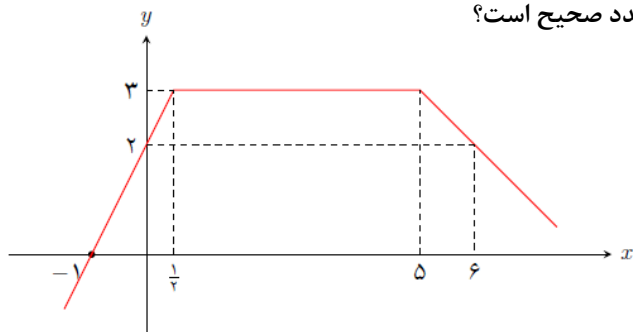
۸۳- اگر رابطه $f = \{(1, a^2 - a), (1, 2), (a, b), (2, b + 3), (2, 2b - 1), (b - 2, c)\}$ یک تابع باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۳
(۳) ۸
(۴) ۵

۸۴- اگر $f = \{(1, 3), (2, -2), (4, 1), (5, 6)\}$ و $g = \{(1, 3), (2, 4), (3, 0), (4, -3)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $y = \left(\frac{f+2g}{f-g} \right)(x)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{9}{4}$
(۲) $-\frac{5}{4}$
(۳) $-\frac{1}{4}$
(۴) $\frac{3}{4}$

۸۵- با توجه به نمودار تابع f در شکل زیر، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{f(x)}$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۸
(۲) ۹
(۳) ۱۰
(۴) ۱۱

۸۶- اگر دو تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2+8}{x+2} & x \neq -2 \\ a & x = -2 \end{cases}$ و $g(x) = x^2 + bx + c$ به ازای هر عدد حقیقی x با یکدیگر برابر باشند، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

- (۱) ۱۴
(۲) ۱۶
(۳) ۱۸
(۴) ۱۲

۸۷- اگر دامنه دو تابع $f(x) = \sqrt{[x-3] + [2-x]} + 2$ و $g(x) = \frac{2x-1}{x^2-2mx+9}$ با هم برابر باشند، مجموعه مقادیر ممکن برای m کدام است؟

([]، []، نماد جزء صحیح است)

- (۱) $-3 < m < 3$
(۲) $m > 3$ یا $m < -3$
(۳) $-9 < m < 9$
(۴) $-3 \leq m \leq 3$

۸۸- حاصل عبارت $A = (\frac{1}{\sqrt[3]{3}-1} - \frac{1}{\sqrt{3}-1})(\sqrt[3]{9} - \sqrt{3} + \sqrt[3]{3})^{-1}$ کدام است؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt[3]{3}}{2}$

۸۹- به ازای چه مقادیری از a ، عبارت $\frac{x^2 - a}{x^2 + x + 1}$ همواره کوچک تر از ۲ است؟

(۲) $-2 - 4\sqrt{2} < a < -1$

(۴) $-2 - 2\sqrt{2} < a < 2\sqrt{2} - 2$

(۱) $-2 - \sqrt{2} < a < 0$

(۳) $-1 < a$

۹۰- مجموعه جواب نامعادله $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 \geq 0$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۲) ۷

(۴) بیشتر از ۷

(۱) ۵

(۳) ۳

۹۱- اگر $a \in \mathbb{N}$ و جدول تعیین علامت تابع $P(x) = (c^2 - 1)x^2 + (a^2 - 6a + 11c^2)x + b^a$ به صورت زیر باشد، حاصل $a^2 + b^2 + c^2$ کدام است؟

x	۵
P(x)	+ • -

(۲) ۲۶

(۴) ۵۰

(۱) ۱۵

(۳) ۳۷

۹۲- معادله $|x+2| + |x+1| = 3x - 3$ چند جواب حقیقی و متمایز دارد؟

(۲) دو

(۴) صفر

(۱) یک

(۳) سه

۹۳- اگر $x = \alpha$ جواب معادله $\sqrt{x+2} + 2\sqrt{x+1} + \sqrt{x+5} + 4\sqrt{x+1} = 2x + 3$ باشد، حاصل $2\alpha - 1$ کدام است؟

(۲) $\sqrt{5}$

(۴) $-\sqrt{5}$

(۱) $\sqrt{3}$

(۳) $-\sqrt{3}$

۹۴- معادله $\frac{x}{x^4 + 2} + \frac{4x^2}{x^9 - 1} = \frac{x}{x^4 - 2}$ چند جواب حقیقی و متمایز دارد؟

(۲) دو

(۴) چهار

(۱) یک

(۳) سه

۹۵- یکی از جوابهای معادله $x^2 - 5x - 2 = 0$ است. اگر ریشههای معادله $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ اعداد ۲، $\alpha^2 - 3\alpha - 3$ و $\frac{-4}{\alpha} - 1$ باشند، حاصل $4a + 3b + c$ کدام است؟

(۲) -۸

(۱) -۹

(۴) -۶

(۳) -۷

۹۶- سهمی $y = ax^2 + 4x + b$ فقط از ناحیه چهارم صفحه مختصات عبور نمی کند. اگر صفرهای این سهمی بین دو عدد ۱- و ۲ قرار داشته باشند، زوج مرتب (a, b) کدام می تواند باشد؟

(۲) (۳, ۲)

(۱) (-۱, ۳)

(۴) $(2, \frac{1}{4})$ (۳) $(4, \frac{3}{4})$

۹۷- با حروف $\{g, f, e, d, c, b, a\}$ چند کلمه چهار حرفی می توان ساخت به طوری که این کلمات حداقل دو حرف تکراری داشته باشند؟

(۲) ۱۵۶۱

(۱) ۱۵۴۱

(۴) ۱۶۲۱

(۳) ۱۵۸۱

۹۸- به چند طریق می توان ۷ کتاب متمایز را بین ۱۲ نفر تقسیم کرد به طوری که به هر نفر حداکثر یک کتاب برسد؟

(۲) 7^{12} (۱) $\binom{12}{7}$ (۴) $\binom{12}{7} \times 7!$ (۳) 12^7

۹۹- از کیسه ای که دارای ۵ مهره سفید، ۴ مهره سیاه و ۳ مهره قرمز است، به تصادف ۳ مهره خارج می کنیم. اگر در بین مهره های خارج شده مهره سفیدی وجود نداشته نباشد، با کدام احتمال هیچ مهره سیاهی انتخاب نشده است؟

(۲) $\frac{1}{35}$ (۱) $\frac{1}{11}$ (۴) $\frac{1}{220}$ (۳) $\frac{1}{44}$

۱۰۰- یک تاس سالم را سه بار به طور متوالی پرتاب می کنیم. با چه احتمالی حداقل یک بار عددی اول مشاهده می شود؟

(۲) $\frac{41}{108}$ (۱) $\frac{13}{36}$ (۴) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{4}{5}$



آزمون شماره ۳

۳ مهر ۱۴۰۵

پایه دوازدهم

رشته علوم تجربی

پاسخ تشریحی آزمون

صاحب امتیاز: دبیرستان علامه حلی (۱) تهران

مدیر گروه: پوریا دیار کجوری

ناظر محتوایی: نیما مهندس

نام درس	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی	ریاضی تجربی
طراحان	موسی بیات محمد تقوی مجید علینوری	محمدجواد حیدری پوریا دیار کجوری ابوالفضل علیدوست علی گندمی	حسن ایزدی مسعود خوش‌طینت محمد رضا زهره‌وند سید صمد صفوی حسین نصرالهی	علیرضا رفیعی علی اصغر شریفی نیما مهندس
مسئول درس	آرین کوثری	رادین حیدر	امیررضا جدیدی	امیرحسین ملازینل
ناظر علمی	مجید علینوری	ابوالفضل علیدوست	سیدصمد صفوی علی فرزاد تبار	نیما مهندس
ویراستاران	آریا اخیانی پرهام قاسمی	محمد شاهراه نجیب امیرحسین قرقانی پرهام قاسمی	منیب نظری	نوید عبد محمدامین مستعان

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.



@Helli1_12

Telegram: @konkur_in

۱- گزینه ۱

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: ساده

- (۱) درست؛ فامینه (کروماتین)ها در هسته قرار دارند و در ساختار آنها دنا و پروتئین مشارکت می‌کنند.
- (۲) نادرست؛ یکی از پرسش‌هایی که یافتن جوابی برای آن بیش از پنجاه سال طول کشید، این بود که ژن چیست و از چه ساخته شده است؟
- (۳) نادرست؛ دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم از یاخته‌ای به یاخته دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.
- (۴) نادرست؛ اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. او سعی داشت واکسنی برای آنفلوآنزا تولید کند؛ اما توجه کنید که باکتری استرپتوکوکوس نومونیا عامل بیماری سینه‌پهلو است.

۲- گزینه ۳

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: ساده

- (۱) درست؛ منظور از مولکول‌هایی با ۲۰ نوع واحد سازنده، پروتئین‌ها هستند که بر اساس نتایج آزمایشات ایوری و همکارانش، نقش پروتئین‌ها به عنوان ماده وراثتی رد شد.
- (۲) درست؛ منظور از مولکول نوکلئیک‌اسیدی که به دو شکل خطی و حلقوی دیده می‌شود، مولکول DNA است که بر اساس نتایج آزمایشات دوم و سوم ایوری و همکارانش، به عنوان ماده وراثتی معرفی شد.
- (۳) نادرست؛ دقت کنید که قبل از ایوری و همکارانش، گریفیت مشاهده کرده بود که انتقال ماده وراثتی رخ می‌دهد و نتایج آزمایشات ایوری و همکارانش این موضوع را تأیید کرد و همچنین ماهیت ماده وراثتی را نیز مشخص کردند.
- تذکر: از نظر علمی، انتقال ماده وراثتی فقط محدود به انتقال از محیط کشت به یاخته نیست؛ بلکه بین دو یاخته زنده نیز امکان انتقال دنا وجود دارد.

۳- گزینه ۱

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

- عبارت صورت سوال به درستی بیان شده است.
- (۱) درست؛ می‌دانیم که سرعت پیشروی هر آنزیم هلیکاز به تعداد پیوندهای هیدروژنی سر راهش بستگی دارد. یعنی اگر ۵ جفت نوکلئوتید A دار و T دار در مسیرش باشد، پیوندهای هیدروژنی میانشان را زودتر از حالتی که ۵ جفت نوکلئوتید C دار و G دار در مسیرش است می‌شکند. با این اوصاف از آنجایی که در ابتدای گزینه گفته شده که همانندسازی فقط از یک جایگاه شروع، انجام شده است، ممکن است یکی از هلیکازها سریع‌تر از دیگری پیشروی کرده باشد و در نتیجه در نقطه‌ای دقیقاً در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی به هم نرسند.
- (۲) نادرست؛ در همه طرح‌های همانندسازی، گسستن پیوندهای اشتراکی (حداقل برای تبدیل نوکلئوتید سه‌فسفاته به نوکلئوتید تک‌فسفاته) صورت می‌گیرد.
- (۳) نادرست؛ با توجه به شکل ۱۰ فصل ۱ زیست دوازدهم، مولکول‌های چگال‌تر در بخش پایین‌تر لوله مشاهده می‌شوند و در نتیجه مسافت بیشتری را حین اولتراسانتریفیوژ شدن می‌پیمایند.
- (۴) نادرست؛ طبق خط کتاب درسی، با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها، تا حد زیادی همانندسازی دنا قابل توضیح است.

۴- گزینه ۱

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

- فقط مورد «الف» به نادرستی بیان شده است.
- الف) نادرست؛ حواستون باشه! برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دو انتهای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در همانندسازی دنا، حلقوی و یا بین دو قطعه پلی‌نوکلئوتیدی در همانندسازی دناهای خطی و حلقوی، گروه فسفاتی از نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته حاضر در رشته پلی‌نوکلئوتیدی آزاد نمی‌شود.
- ب) درست؛ هر آنزیم دنا‌سپاراز فعال در هسته یاخته پوششی مخاط مری، با یک رشته الگوی دنا و یک رشته دنا در حال ساخت در ارتباط است.

ج) درست؛ دنباسپاراز دو فعالیت بسپارازی و نوکلئازی دارد. در فعالیت نوکلئازی که کلاً تشکیل پیوند هیدروژنی نداریم. در فعالیت بسپارازی نیز صرفاً نوکلئوتید مکمل با نوکلئوتید رشته الگو جفت می‌شود و پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید قدیمی تشکیل می‌شود. پس تشکیل مستقیم پیوند هیدروژنی مشاهده نمی‌شود.

د) درست؛ در استرپتوکوکوس نومونیا (پروکاریوت) امکان ذخیره اطلاعات وراثتی علاوه بر دنا ی اصلی، در پلازمید نیز وجود دارد. در مگس سرکه (یوکاریوت) نیز اطلاعات وراثتی در چند فام‌تن و در نتیجه چند مولکول دنا ذخیره می‌شوند.

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

۵- گزینه ۳

۱) در ست؛ رِنای پیک (mRNA) اطلاعات را از دنا به رِناتن‌ها می‌رساند. رِناتن با استفاده از اطلاعات رِنای پیک، پروتئین‌سازی می‌کند. رِنای ناقل (tRNA) آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رِناتن‌ها می‌برد. در ساختار رِناتن‌ها علاوه بر پروتئین، رِنای رِناتنی (rRNA) نیز شرکت دارد.

۲) درست؛ قند پنج‌کربنه در دنا، دئوکسی‌ریبوز و در رِنای، ریبوز است. دئوکسی‌ریبوز یک اتم اکسیژن کمتر از ریبوز دارد.

۳) نادرست؛ علاوه بر نقش‌های مطرح‌شده در توضیحات گزینه ۱، رِنای نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.

۴) درست؛ مولکول رِنای تک‌رشته‌ای است و از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

۶- گزینه ۳

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: ساده

صورت سوال گفته در یک رشته! خب بدیهه که در یک رشته از مولکول DNA خطی، بین دو باز آلی مجاور هم، پیوند هیدروژنی وجود ندارد! دقت کنید که پیوندهای هیدروژنی در مولکول DNA، بین بازهای آلی دو رشته مقابل هم تشکیل می‌شوند.

۷- گزینه ۲

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: ساده

۱) نادرست؛ هر نوکلئوتید اضافه‌شونده به رشته جدید، با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید قبلی وصل می‌شود.

۲) درست؛ دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها زیرواحدهای مولکول دنا هستند که به عنوان الگوی فرایند همانندسازی استفاده می‌شود. هرکدام از این زیرواحدها در هر دو رشته دنا دارای قند دئوکسی‌ریبوز، یک گروه فسفات و باز آلی نیتروژن‌دار هستند.

۳) نادرست؛ آنزیم‌های لازم برای همانندسازی، ضمن بازکردن دو رشته، نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهند و با پیوند فسفودی‌استر به هم وصل می‌کنند.

۴) نادرست؛ این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه‌فسفاته هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

۸- گزینه ۴

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

۱) نادرست؛ افزایش فاصله دو دنباسپاراز مجاور می‌تواند در دو حالت رخ دهد: ۱- در حال حرکت برخلاف جهت هم باشند. ۲- در حال حرکت در یک جهت باشند، اما دنباسپاراز جلوتر با سرعت بیشتری در حال پیشروی است. در حالت دوم، آنزیم‌ها متعلق به یک حباب همانندسازی نیستند.

۲) نادرست؛ اغلب پروکاریوت‌ها یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر دنا ی طبیعی خود دارند. اما چون در صورت سؤال از قید «قطعی» استفاده شده، این عبارت نمی‌تواند جواب صحیح باشد.

۳) نادرست؛ حواستون باشه! پیش از همانندسازی، هیستون‌ها به‌طور موضعی از دنا ی هسته‌ای یوکاریوت‌ها جدا می‌شوند. نه اینکه ابتدا کاملاً جدا شوند و سپس همانندسازی آغاز شود!

(۴) درست؛ مطابق خط کتاب درسی، همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام‌تن است که هر کدام از آنها چندین برابر دناى باکتری هستند.

۹- گزینه ۲

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

(۱) درست؛ در دماهای بالاتر از ۷۰، پایداری شیمیایی آنزیم تغییر می‌کند که باعث تغییر شکل آنزیم و عدم عملکرد صحیح آن می‌شود.
(۲) درست؛ از آنجایی که دمای بهینه فعالیت آنزیم مورد نظر تقریباً ۳۷ درجه است و دمای بدن انسان نیز در حالت طبیعی ۳۷ درجه می‌باشد، می‌توان احتمال داد که این آنزیم، یکی از آنزیم‌های بدن انسان است و برای آن ویژه شده‌است.
(۳) نادرست؛ حواستون باشه! آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند؛ نه آنکه آن را تامین کنند!
(۴) درست؛ از آنجا که هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد، پس با تغییر آمینواسیدهای مشکل‌ساز و جایگزینی آمینواسیدی مناسب، می‌توان مقاومت آنزیم را نسبت به افزایش دما بالا برد.

۱۰- گزینه ۲

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

(۱) نادرست؛ هر یاخته مورولا همانند هر یاخته پوششی دیواره روده باریک، دیپلوئید است و تعداد نسخه‌های تمام ژن‌ها به طور معمول با هم برابر است.
تذکر: در مورد گزینه اول، دقت کنید که هر کدام از دو یاخته مورد نظر (مورولا و پوششی روده باریک)، ممکن است همانندسازی کرده باشند و کروموزوم‌های مضاعف داشته باشند که در این صورت، تعداد نسخه‌های هر ژن در آنها، دو برابر شده است؛ ولی چون هر دوی این یاخته‌ها قدرت تقسیم و همانندسازی دارند و در صورت سوال از قید "به طور معمول" استفاده شده است، تأثیری در پاسخ به این سوال نخواهد داشت.
(۲) درست؛ تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در مراحل مورولا و بلاستولا که سرعت تقسیم سلول‌ها زیاد است، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نیز زیاد است؛ ولی پس از تشکیل اندام‌ها در جنین، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شوند.
(۳) نادرست؛ چه پسر و چه دختر وقتی سالم باشند، در هر هسته از یاخته‌های دیپلوئید شان (از یاخته تخم تا پایان عمر)، فقط دو کروموزوم جنسی خواهند داشت. با این تفاوت که در هر هسته پسران، کروموزوم‌های X و Y و در هر هسته دختران، دو کروموزوم X وجود دارد.
(۴) نادرست؛ بدیهی است در یاخته‌های مورولا که با سرعت بالایی در حال تقسیم هستند، تعداد چرخه‌های یاخته‌ای در واحد زمان، بیشتر از یاخته‌های پوششی روده باریک است.

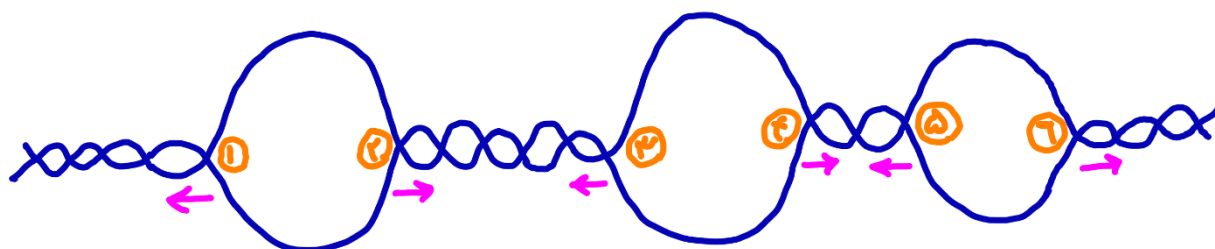
۱۱- گزینه ۱

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: دشوار

فقط گزاره ب صحیح است.

(الف) نادرست؛ به شکل زیر دقت کنید که علاوه بر هلیکازهای هر حباب (۱ و ۲؛ ۳ و ۴؛ ۵ و ۶) که از یکدیگر دور می‌شوند، می‌توان گفت هلیکازهای ۱ و ۴؛ هلیکازهای ۱ و ۶ و همچنین هلیکازهای ۳ و ۶ نیز در حال دور شدن از یکدیگر هستند.



(ب) درست؛ توجه داشته باشید که با توجه فرایند ویرایش و عملکرد نوکلئازی، دو دنباسپاراز روی یک رشته در یک حباب همانندسازی، هم به یکدیگر نزدیک و هم از یکدیگر دور می‌شوند؛ البته که برآیند حرکت آنها دور شدن از یکدیگر است.

(ج) نادرست؛ دو هلیکاز موجود در هر حباب همانندسازی در یک دناى خطی، همواره از یکدیگر دور می‌شوند.

نکته: اگر دناى مورد نظر، دناى حلقوى و داراى یک جایگاه آغاز همانندسازی بود؛ می‌توانستیم بگوییم دو هلیکاز موجود در یک حباب، ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.

(د) نادرست؛ به دو علت ممکن است سرعت همانندسازی در حباب‌های روی یک دنا متفاوت باشد: نخست آنکه هر چه تعداد جفت‌بازهای C و G بیشتر باشند، تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر است و کار هلیکازهای آن حباب سخت‌تر خواهد بود؛ دوم آنکه هر چه تعداد خطاها و ویرایش‌های دنباسپارازهای یک حباب بیشتر باشد، سرعت همانندسازی در آن حباب آهسته‌تر خواهد بود.

۱۲- گزینه ۱

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکرد هستند.

(۱) درست؛ کاملاً درسته! مثلاً واکنش تجزیه ATP یک واکنش آنزیمی است که می‌تواند به کمک آنزیم‌های متعددی انجام شود!

(۲) نادرست؛ در ساختار دوم از نوع مارپیچ، فاصله بخش‌هایی از پلی‌پپتید که بینشان پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، بسیار زیاد نیست!

(۳) نادرست؛ در ساختار چهارم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ نمی‌دهد؛ بلکه پلی‌پپتیدها در مجاورت هم قرار می‌گیرند.

(۴) نادرست؛ مطابق خط کتاب درسی، نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند.

۱۳- گزینه ۴

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: دشوار

منظور صورت سوال، پروتئین هموگلوبین است.

(۱) نادرست؛ در ساختار هموگلوبین، دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است. هر نوع

زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارد و در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می‌آید.

(۲) نادرست؛ جهت‌گیری گروه هم و یون آهن زنجیره آلفای بالایی در ساختار چهارم به سمت مرکز

ساختار است. (۳) نادرست؛ در ساختار چهارم هموگلوبین، ممکن است فاصله دو یون آهن مربوط به زنجیره بتا

دو زنجیره مجاور بیش از فاصله دو یون آهن مربوط به دو زنجیره مجاور دیگر باشد (به اندازه پیکان‌های آبی و مشکی دقت کنید).

(۴) درست؛ با توجه به شکل ۱۸ فصل ۱ زیست دوازدهم این عبارت به درستی بیان شده است (به قسمت مشخص شده با دایره سبز دقت کنید).

۱۴- گزینه ۳

مبحث: فصل ۲ دوازدهم

درجه دشواری: ساده

تمام موارد به درستی بیان شده‌اند.

منظور صورت سؤال، بیماری کم‌خونی داسی‌شکل است.

(الف) درست؛ علت این بیماری نوعی تغییر ژنی است که باعث می‌شود پروتئین هموگلوبین حاصل از آن دچار تغییر شود.

(ب و ج) درست؛ این تغییر ژنی، بسیار جزئی است و در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار تغییر یافته است.

(د) درست؛ این بیماری باعث می‌شود پروتئین هموگلوبین دچار تغییر شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی‌شکل است.

۱۵- گزینه ۱

مبحث: فصل ۲ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

مولکول برقرار کننده ارتباط میان ژن و پلی‌پپتید، رناى پیک است.

(۱) درست؛ در بخش باز شده از مولکول دنا حین رونویسی (در حباب رونویسی)، بخشی از پروتئین رناباسپاراز مشاهده می‌شود و همانطور که

می‌دانید در ساختار دوم پروتئین‌ها پیوند هیدروژنی قابل مشاهده است. پس در این بخش نیز امکان مشاهده جاذبه هیدروژنی وجود دارد؛ ولی نه

بین نوکلئوتیدهای دئوکسی‌ریبوزدار، بلکه بین آمینواسیدها! و البته بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار رشته رنا و نوکلئوتیدهای دئوکسی‌ریبوزدار رشته الگو.

(۲) نادرست؛ دقیقاً برعکس! اول رنای تازه‌ساخت از رشته الگو جدا میشه و بعدش رنابسپاراز از رشته الگو جدا خواهد شد.

(۳) نادرست؛ حواستون باشه! راه‌انداز باز نمیشه! در واقع اولین محلی از دنا که طی رونویسی پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایش شکسته می‌شود، پس از توالی راه‌انداز قرار دارد.

(۴) نادرست؛ توالی‌های تنظیمی تعیین‌کننده محل اتمام رونویسی همان توالی‌های پایان رونویسی هستند که رونویسی از آنها در مرحله پایان رونویسی رخ می‌دهد؛ نه طویل شدن.

۱۶- گزینه ۲

مبحث: فصل ۲ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

فقط مورد «ب» به نادرستی بیان شده‌است.

(الف) درست؛ هر دو آنزیم رنابسپاراز (با شکستن پیوندهای هیدروژنی) و دنابسپاراز (با فعالیت نوکلئازی)، توانایی شکستن پیوند میان نوکلئوتیدها را دارند.

(ب) نادرست؛ لزوماً درست نیست! یک مثال نقض برای این گزینه، نخستین نوکلئوتید رشته رنا است که هنگام جفت شدن با نوکلئوتید مکمل خود در رشته الگو، هنوز نوکلئوتیدی قبل از آن وجود ندارد که بخواد با آن پیوند فسفودی‌استر تشکیل دهد.

(ج) درست؛ فرایندهای ساخت پلی‌نوکلئوتید که به کمک آنزیم بسپاراز انجام می‌شوند و ما می‌شناسیمشون: همانندسازی + رونویسی. طی هر دو مورد، تنها بخشی از یکی از رشته‌های مولکول دنا الگوبرداری می‌شود.

تذکر: دقت کنید که حتی در دناي حلقوی شامل یک حباب همانندسازی نیز حداقل به چهار دنابسپاراز نیاز است.

(د) درست؛ میانه به بخشی از مولکول دنا گفته می‌شود که رونوشت آن در رنای پیک بالغ حذف شده‌است. طبق شکل ۴ فصل ۲ زیست دوازدهم، میانه و بیانه بخشی از هر دو رشته مولکول دنا هستند. ژن نیز همانند آنها دو رشته‌ای می‌باشد.

۱۷- گزینه ۴

مبحث: فصل ۲ دوازدهم

درجه دشواری: دشوار

(۱) نادرست؛ در پروکاریوت‌ها نیز هر ژن فقط توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

(۲) نادرست؛ با توجه به شکل ۶ فصل ۲ زیست دوازدهم، ممکن است طول رنای پیک تازه‌ساخت از طول توالی بین دو ژن متوالی کمتر باشد.

(۳) نادرست؛ حواستون باشه! از رنای پیک رونوشت میانه جدا و حذف می‌شود؛ نه خود میانه!

(۴) درست؛ طبق شکل ۲ فصل ۲ زیست دوازدهم، ممکن است اولین نوکلئوتید قرار گرفته بلافاصله پس از راه‌انداز رونویسی نشود.

۱۸- گزینه ۲

مبحث: فصل ۲ دوازدهم

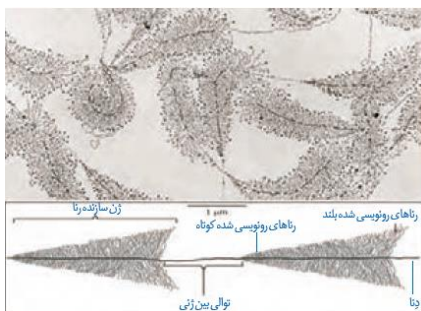
درجه دشواری: دشوار

(۱) درست؛ همانندسازی دناي هسته‌ای در هر چرخه یاخته‌ای تنها یک بار انجام می‌شود.

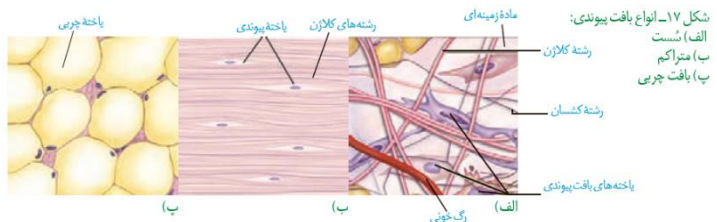
(۲) نادرست؛ طبق شکل ۶ فصل ۲ زیست دوازدهم، انتهای آزاد (همان انتهای فسفات) رنای در حال ساخت، نسبت به انتهای دیگر، اندکی به جلو متمایل است. در نتیجه انتهای آزاد رنای در حال ساخت در محلی جلوتر نسبت به آنزیم رنابسپاراز سازنده آن قرار می‌گیرد.

(۳) درست؛ مطابق خط کتاب درسی، به طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد.

(۴) درست؛ رنابسپاراز در تمام مراحل چرخه یاخته‌ای توانایی فعالیت دارد. همچنین دقت کنید که فقط همانندسازی دناي هسته‌ای است که یک بار در طول یک چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد و همانندسازی دناي سیتوپلاسمی می‌تواند بارها در طول یک چرخه رخ دهد. پس امکان مشاهده فعالیت دنابسپاراز در تمام مراحل چرخه سلولی وجود دارد.

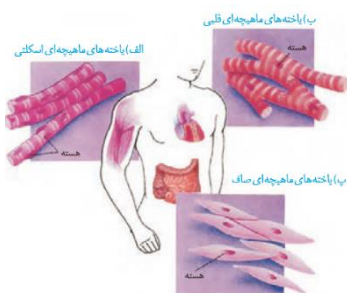


(۱) نادرست؛ طبق شکل ۱۷ صفحه ۱۶، فاصله بین یاخته‌های بافت چربی اندک است. همچنین خون نوعی بافت پیوندی است که ماده زمینه‌ای مایع دارد.



(۲) درست؛ بافت پوششی دارای غشای پایه است که حاوی رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. بافت پیوندی نیز رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن و کشسان دارد. این رشته‌های پروتئینی را یاخته‌های این بافت‌ها تولید می‌کنند.

(۳) نادرست؛ طبق شکل ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی، یاخته‌های بافت چربی و ماهیچه اسکلتی دارای هسته برجسته و حاشیه‌ای هستند. یاخته‌های چربی در فرد بالغ (نه بالغ و سالم) که مبتلا به لیپوما است، قادر به تقسیم هستند.



(۴) نادرست؛ فاصله بین یاخته‌ای در بافت پیوندی سست و متراکم زیاد است. از این بین، تنها بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

(۱) نادرست؛ از دست دادن بخشی از انرژی از انرژی به شکل گرما مربوط به فرایند جذب و استفاده از انرژی است؛ اما تنظیم غلظت سدیم خون مربوط به هم‌ایستایی است.

(۲) نادرست؛ سفید بودن موهای بدن خرس قطبی سازش با محیط است؛ اما جمع شدن برگ‌های نوعی گیاه در پی تماس، پاسخ به محیط است.

(۳) درست؛ خم شدن ساقه گیاه به سمت نور همانند گلدهی گیاه روزبلند در پی جرقه نور در تاریکی شب طولانی، پاسخ به محیط است.

(۴) نادرست؛ ضخیم شدن پوست گیاه در مناطق خشک سازش با محیط است؛ اما افزایش طول ساقه در پی افزایش هورمون گیاهی، نوعی رشد است.

منظور سؤال روده باریک است که محل اصلی جذب مواد غذایی گوارش یافته است.

(۱) درست؛ در روده باریک چین‌های حلقوی، پرز و ریزپرز (چین میکروسکوپی) دیده می‌شوند.

(۲) درست؛ در روده باریک چین حلقوی شامل مخاط و زیرمخاط است؛ پرز شامل لایه مخاط است و ریزپرزها، چین خوردگی میکروسکوپی در غشای بعضی یاخته‌های پوششی در لایه مخاط هستند.

(۳) درست؛ در روده باریک مواد محلول در آب (مانند اغلب مونومرها از جمله آمینواسیدها) وارد مویرگ‌های خونی پرز می‌شوند و موادی که در آب محلول نیستند (مانند مواد حاصل از گوارش لیپیدها) وارد مویرگ لنفی می‌شوند.

(۴) نادرست؛ ممکن است در برخی بیماران این اندام دچار آسیب و خون‌ریزی شود ولی نهایتاً پرز و ریزپرز است که تخریب می‌شود و هردوی این بخش‌ها در لایه مخاط است و لایه زیرمخاط در طی این بیماری آسیب نمی‌بیند.

شکل سؤال شبکه‌های عصبی روده‌ای را نشان می‌دهد. این شبکه‌ها در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی لوله گوارش از مری تا مخرج قرار دارند.

(۱) درست؛ شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند؛ اما دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تاثیر می‌گذارد.

(۲) درست؛ اندام‌های مرتبط با لوله گوارش شامل غده‌های بزاقی، کبد، کیسه صفرا و لوزالمعده می‌باشند که چون خارج از لوله گوارش قرار دارند شبکه‌های عصبی روده‌ای در تنظیم فعالیت‌های آنها فاقد نقش مستقیم هستند.

(۳) درست؛ در روده باریک حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده مشاهده می‌شود که در انجام هر دو حرکت، شبکه‌های عصبی روده‌ای نقش دارند.

(۴) نادرست؛ فرایند بلع در دهان به صورت ارادی آغاز و در حلق به شکل غیرارادی ادامه می‌یابد که در دهان و حلق این شبکه وجود ندارد!

چندین حلقه انقباضی: حرکت قطعه‌قطعه‌کننده / یک حلقه انقباضی: حرکت کرمی

(۱) نادرست؛ حرکات کرمی هم در جلو بردن هم مقداری در گوارش مکانیکی مؤثر است. در برخی موارد مثل استفراغ نیز در بازگشت مواد نقش دارند.

(۲) درست؛ حرکات کرمی غالباً برای جلو بردن غذا و حرکات قطعه‌قطعه‌کننده اغلب برای مخلوط و گوارش مکانیکی غذا انجام می‌شوند.

(۳) نادرست؛ حرکات کرمی در معده به واسطه لایه ماهیچه‌ای مورب اضافی آن شدیدتر و در روده بزرگ به منظور آگیری کامل مدفوع با سرعت کمتر انجام می‌شود.

(۴) نادرست؛ توضیحات این گزینه در مورد فرایند بلع است که از حلق با حرکات کرمی (نه قطعه‌قطعه‌کننده) آغاز می‌شود.

نقطه A, B, C و D به ترتیب نشان دهنده دم معمولی، دم عمیق، بازدم عمیق و بازدم معمولی است.

(۱) درست؛ در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منجر به جلو آمدن جناغ و بالا و جلو آمدن دنده‌ها می‌شوند.

(۲) درست؛ میزان انقباض دیافراگم در دم عمیق بیشتر است، پس فشار بیشتری بر حفره شکمی وارد می‌کند.

(۳) درست؛ در بازدم معمولی انقباض ماهیچه‌های تنفسی مشاهده نمی‌شود و حالت کشسانی شش‌ها منجر به بازدم معمولی می‌شود.

(۴) نادرست؛ حتی در بازدم عمیق هیچ‌گاه شش‌ها خالی از هوا نشده و همواره مقداری هوا (هوای باقی‌مانده) در شش‌ها وجود دارد.

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارتند از: ۱- سیاهرگ مشترک معده و طحال، ۲- سیاهرگ مشترک معده و پانکراس، ۳- سیاهرگ مشترک روده باریک و روده بزرگ و ۴- سیاهرگ کولون پایین‌رو و راست روده

(۱) درست؛ سیاهرگ مشترک معده و طحال، خون خروجی از سیاهرگ طحال (نوعی اندام غیرگوارشی) را دریافت می‌کند.

(۲) درست؛ دقت کنید ویتامین B_{۱۲} در روده باریک جذب می‌شود نه معده؛ پس در سیاهرگ مشترک معده و پانکراس، غلظت بالای این ویتامین وجود ندارد.

(۳) درست؛ سیاهرگ مشترک روده باریک و روده بزرگ همانند سایر سیاهرگ‌های این تصویر، خون سیاهرگ باب کبدی را تأمین می‌کند. خون سیاهرگ باب کبدی به کبد (نوعی اندام گوارشی) وارد می‌شود.

(۴) نادرست؛ این سیاهرگ، خون خروجی از کولون پایین‌رو و خون خروجی از راست‌روده را دریافت می‌کند. دقت کنید که راست‌روده جزء روده بزرگ نیست.

بخش هادی شامل بینی، نای، نایژه‌های اصلی و فرعی، نایژک‌ها و نایژک‌های انتهایی است. این بخش مجاری قطورتی نسبت به بخش مبادله‌ای دارد.

(۱) درست؛ هوا درون تمام مجاری هوایی به صورت دو طرفه جریان دارد. بخشی از هوای جاری را که در بخش هادی می‌ماند، هوای مرده می‌گویند.

(۲) نادرست؛ بخش مبادله‌ای تنها درون شش‌ها مشاهده می‌شود و از نایژک‌های مبادله‌ای و جلیک‌ها تشکیل شده است. نایژک‌ها به‌طور کل فاقد غضروف هستند.

(۳) نادرست؛ گرم کردن هوای ورودی به کمک شبکه‌های مویرگی گسترده‌ای که در بینی وجود دارد، انجام می‌شود؛ اما دقت کنید که بخش هادی به‌طور کامل بالاتر از شش‌ها قرار ندارد.

(۴) نادرست؛ بخش هادی همانند بخش مبادله‌ای در تنظیم هوای ورودی و خروجی نقش دارد چون هر دو واجد نایژک می‌باشند و نایژک‌ها قابلیت تنگ و گشاد شدن دارند.

(۱) نادرست؛ ظرفیت تنفسی، مجموع دو یا چند حجم تنفسی است. دقت کنید که دو نوع ظرفیت تنفسی در کتاب درسی معرفی شده‌اند و ظرفیت‌های تنفسی دیگری نیز قابل تعریف‌اند و وجود دارند.

(۲) نادرست؛ از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید. حجم جاری هنگام بازدم عادی، صرفاً به علت استراحت میان‌بند (دیافراگم) و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و خاصیت کشسانی شش‌ها خارج می‌شود و انقباض ماهیچه در آن نقشی ندارد.

(۳) درست؛ حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. حجم باقی‌مانده، اهمیت زیادی دارد؛ چون باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند؛ همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند. هیچ قسمتی از دم‌نگاره (اسپیروگرام) نیست که این حجم را مشخص کند و این حجم صرفاً با تخمین حجم کل شش قابل اندازه‌گیری است.

(۴) نادرست؛ طبق شکل ۱۴ صفحه ۴۳ کتاب درسی، فردی که حجم‌های تنفسی آن در حال اندازه‌گیری است، بینی خود را بسته است و امکان ورود هوا از طریق بینی برای وی وجود ندارد.

۲۸- گزینه ۳

مبحث: فصل ۲ دهم

درجه دشواری: دشوار

کبد و پانکراس دو اندام مرتبط با لوله گوارش (جزء لوله نیستند) هستند که دارای یاخته‌های درون‌ریز و برون‌ریز هستند. پانکراس نسبت به کبد کوچکتر است. پس صورت سؤال به پانکراس اشاره دارد.

(۱) نادرست؛ هر دو بی‌کربنات ترشح می‌کنند؛ اما هیچ کدام به معده نمی‌ریزند، پس نقشی در محافظت از سطح مخاط معده ندارند.

(۲) نادرست؛ مطابق شکل‌های مختلف کتاب درسی، کبد و پانکراس هیچ تماسی با یکدیگر ندارند.

(۳) درست؛ مطابق شکل، بخش ابتدایی دوازدهه مرزی بین پانکراس و کیسه صفرا ایجاد کرده و مانع از تماس آن‌ها با یکدیگر شده است.

(۴) نادرست؛ محتویات مجرای صفرا قبل از ورود به روده باریک، می‌تواند وارد کیسه صفرا شود؛ نه پانکراس!

۲۹- گزینه ۱

مبحث: فصل ۳ دهم

درجه دشواری: ساده

(۱) درست؛ طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب درسی، یاخته‌های سنگفرشی دیواره حبابک و مویرگ در جاهای متعددی غشای پایه مشترک دارند و تعداد یاخته‌های سنگفرشی دیواره حبابک بیشتر از تعداد یاخته‌های نوع دوم است.

(۲ و ۴) نادرست؛ یاخته‌های نوع دوم طبق کنکور ۱۴۰۱، دارای زوایدی در سطح خود هستند؛ این یاخته‌ها قابلیت حرکت ندارند.

(۳) نادرست؛ طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب درسی، گویچه‌های قرمز در اطراف حبابک‌ها مشاهده می‌شوند که فاقد هسته هستند.

۳۰- گزینه ۳

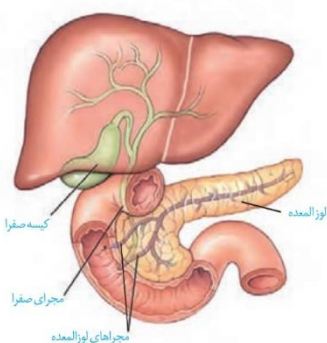
مبحث: فصل ۲ و ۳ دهم

درجه دشواری: دشوار

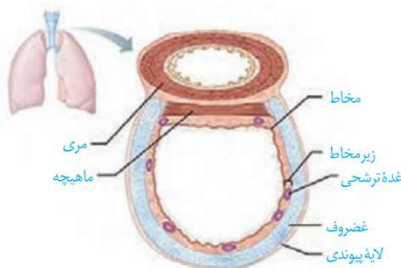
صورت سؤال به مری و نای اشاره دارد.

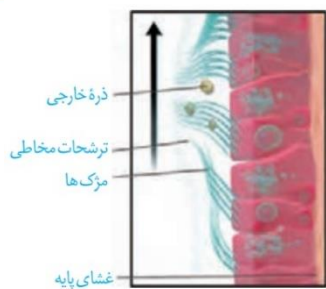
(الف) درست؛ نای نسبت به مری در سطح جلوتری قرار دارد. مطابق شکل، بیشتر یاخته‌های پوششی مخاط نای مژک دارند و تعداد کمی فاقد مژک هستند.

(ب) درست؛ نای نسبت به مری قطر بیشتری دارد. مطابق شکل ضخیم‌ترین قسمت زیرمخاط نای در مجاورت بخش ماهیچه‌ای است. این بخش ماهیچه‌ای مربوط به لایه غضروفی ماهیچه‌ای است.



شکل ۳- حلق و حنجره





ج) نادرست؛ نای و مری به ترتیب اکسیژن و گلوکز را می‌توانند انتقال دهند که در تولید انرژی بدن مستقیماً نقش دارند. دقت کنید که رژیم غذایی انسان می‌تواند حاوی گلوکز خالص باشد که بدون گوارش جذب بدن می‌شود.

د) نادرست؛ تنها مری در قسمتی از خود که وارد حفره شکمی می‌شود در اتصال با صفاق قرار می‌گیرد. در لایه زیرمخاط مری، شبکه عصبی حضور دارد.

سطح دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۴ دهم

۳۱- گزینه ۱

۱) درست؛ در زمان ایجاد صدای اول، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شوند و دریچه‌های سینی شکل نیز بسته هستند، پس هر چهار دریچه قلب بسته است. در زمان ایجاد صدای دوم، دریچه‌های سینی شکل بسته می‌شوند و دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته‌اند، پس در این زمان نیز هر چهار دریچه قلب بسته است.

۲) نادرست؛ در زمان ایجاد صدای اول فقط استراحت دهلیزها آغاز می‌شود و بطن‌ها در حال انقباض هستند.

۳) نادرست؛ در زمان ایجاد صدای اول، کمترین خون دهلیزها و بیشترین خون بطن‌ها مشاهده می‌شود. در زمان ایجاد صدای دوم، بیشترین خون دهلیزها و کمترین خون بطن‌ها مشاهده می‌شود. پس در هر دو زمان، دو حفره کمترین و دو حفره دیگر بیشترین خون را دارند.

۴) نادرست؛ بالاترین میزان فشار دهلیزها در بخش میانی مرحله انقباض دهلیز و بالاترین میزان فشار بطن‌ها در بخش میانی مرحله انقباض بطن (در حدود محل آغاز موج T) ثبت می‌شود.

درجه دشواری: ساده

مبحث: فصل ۴ دهم

۳۲- گزینه ۲

۱) درست؛ چون برای تشکیل پیراشامه، برون‌شامه روی خود تا می‌خورد، پس مایع محافظ قلب فقط با سلول‌های پوششی در تماس است.

۲) نادرست؛ بسیاری از سلول‌های لایه ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی متراکم قلب متصل هستند؛ نه همه آنها.

۳) درست؛ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، بافت پیوندی متراکم (نه سست) در تماس با بافت پوششی برون شامه قرار دارد.

۴) درست؛ وجود صفحات بینابینی ویژگی سلول‌های ماهیچه‌ای قلب است که در لایه میانی آن قرار دارند.

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۴ دهم

۳۳- گزینه ۴

دهلیز چپ با چهار سیاهرگ و دهلیز راست با سه سیاهرگ در ارتباط است.

۱ و ۲ و ۳) نادرست؛ بزرگ‌ترین، عقب‌ترین و پایین‌ترین دریچه قلب، دریچه سه لختی است.

۴) درست؛ خون ورودی از دهلیز چپ از طریق دریچه دولختی که نزدیک‌ترین دریچه دارای قطعات آویخته به دریچه سینی آئورتی است، عبور کرده و وارد بطن چپ می‌شود.

درجه دشواری: ساده

مبحث: فصل ۲ دهم

۳۴- گزینه ۲

۱) نادرست؛ لوب کوچک‌تر کبد، لوب سمت چپ آن است و آپاندیس که از سمت داخل با روده کور در ارتباط است، در سمت راست بدن قرار دارد.

۲) درست؛ بخش پهن‌تر لوزالمعده پشت روده بزرگ و در سمت راست قرار دارد؛ همچنین کولون بالارو که در مقایسه با بخش عمودی دیگر روده بزرگ (کولون پایین‌رو) طول کمتری دارد، در نیمه راست بدن قرار دارد.

۳) نادرست؛ قسمتی از کولون افقی که در ارتباط با کولون پایین‌رو است، از قسمت مرتبط با کولون بالارو، بالاتر است و در سمت چپ بدن قرار دارد؛ در حالی که بنداره پیلور (بنداره بین روده باریک و معده) در نیمه راست بدن قرار گرفته است.

۴) نادرست؛ سیاهرگ حامل خون طحال که به سیاهرگ باب می‌ریزد، در نیمه چپ بدن قرار دارد؛ اما محل خمیدگی لوزالمعده در نیمه راست بدن است.

۳۵- گزینه ۳

مبحث: فصل ۴ دهم

درجه دشواری: دشوار

تنها گزینه ۳ نادرست است.

- ۱) درست؛ موج T دارای بیشترین محدوده زمانی در میان موج‌های ثبت شده در محدوده نوار قلبی است و بخشی از آن در مرحله استراحت عمومی قرار دارد. در این مرحله گره ضربان‌ساز شبکه هادی، جریان الکتریکی تولید می‌کند.
- ۲) درست؛ سه دسته‌تار تخصص‌یافته بین گره اول و دوم، به طور کامل در محدوده دهلیز راست قرار دارند؛ و دو دسته تار دیگر (که اولی از گره اول به سمت دهلیز چپ می‌رود و دومی از گره دوم به سمت دیواره بین دو بطن می‌رود) نیز بخشی مستقر در دهلیز راست دارند.
- ۳) نادرست؛ زیرا جریان الکتریکی تولید شده در هر چرخه ضربان توسط گره ضربان‌ساز، در نوار قلبی مربوط به چرخه بعدی بررسی می‌شود و تنها نیمه اول موج P در محدوده همان تپش قرار دارد.
- ۴) درست؛ تنها دسته‌تار تخصص‌یافته که جریان الکتریکی را از گره دوم خارج می‌کند، پس از عبور دادن جریان از لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها، در بخش بالایی دیواره بین دو بطن به دو انشعاب تقسیم می‌شود که انشعاب سمت چپ، هم نوک قلب و هم دیواره بطن چپ را پوشش می‌دهد. بطن چپ دارای دو مدخل است که دریچه دولختی و سینی آئورتی در محل قرارگیری این مدخل‌ها جای دارند.

راه ۱:

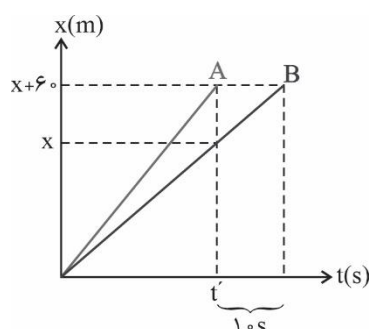
متحرک A، در هر ثانیه ۲ متر از B فاصله می گیرد. برای فاصله ۶۰ متری در انتهای مسیر، ۳۰ ثانیه حرکت کرده است. بنابراین زمان حرکت A و B به ترتیب ۳۰s و ۴۰s است.

$$\Delta x = v_A t_A = v_B t_B \xrightarrow{v_A=v, v_B=v-2} v \times 30 = (v-2) \times 40.$$

$$3v = 4v - 8 \rightarrow v = 8 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v_A t_A = 8 \times 30 = 240.m$$

راه ۲: حل با نمودار



$$v_B = \frac{60}{10} = 6 \frac{m}{s} \Rightarrow v_A = 8 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x+60}{t'} = 8 \Rightarrow x+60 = 8t' \Rightarrow 2t' = 60 \\ \frac{x}{t'} = 6 \Rightarrow x = 6t' \end{cases}$$

$$\Rightarrow t' = 30.s \Rightarrow x+60 = 180+60 = 240.m$$

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- حرکت با شتاب ثابت- ص ۱۵

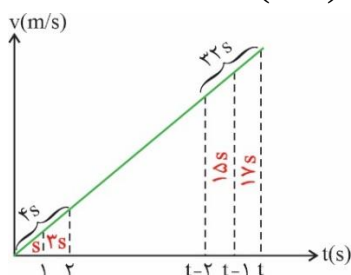
۳۷- گزینه ۳

$$\Delta x = \frac{1}{2} a \times 2^2 \rightarrow \text{جابجایی ۲ ثانیه اول}$$

راه ۱: اگر زمان حرکت را t ثانیه در نظر بگیریم:

$$\Delta x' = \frac{1}{2} a t^2 - \frac{1}{2} a (t-2)^2 \rightarrow \text{جابجایی ۲ ثانیه آخر}$$

$$\Delta x' = 8 \Delta x \rightarrow t^2 - (t-2)^2 = 8 \times 2^2 \rightarrow 4t - 4 = 32 \rightarrow t = 9s$$



$$\frac{32s}{4s} = 8$$

$$t = 9s$$

راه ۲: حل با نمودار

طبق الگوی S, 3S, 5S, که بین مساحتها در هر ثانیه برقرار است داریم:

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- معادله مکان-زمان در حرکت با شتاب ثابت- ص ۱۷

۳۸- گزینه ۲

دقت کنید که در تشکیل شرط نامعادله‌های خود مکان‌های منفی را هم باید در نظر بگیرید.

بازه زمانی موردنظر مربوط به حالتی است که $-4 \leq x \leq 4$ است.

$$x \leq 4 \rightarrow t^2 - 8t + 11 \leq 4 \rightarrow t^2 - 8t + 7 \leq 0 \rightarrow (t-1)(t-7) \geq 0 \rightarrow 1 \leq t \leq 7 \text{ (I)}$$

$$x \geq -4 \rightarrow t^2 - 8t + 11 \geq -4 \rightarrow t^2 - 8t + 15 \geq 0 \rightarrow (t-3)(t-5) \geq 0 \rightarrow 0 \leq t \leq 3, 5 \leq t \text{ (II)}$$

بازه مطلوب ناحیه مشترک بین دو محدوده I و II است.

$$\underbrace{1 \leq t \leq 3}_{2s}, \underbrace{5 \leq t \leq 7}_{2s} \rightarrow \Delta t = 2 + 2 = 4s$$

تست: معادله مکان-زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 - 12t + 8$ است. بعد از لحظه $t = 0$ ، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کوچک تر یا برابر ۸ متر است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

مرجع: کنکور ریاضی- اردیبهشت ۱۴۰۳

گزینه «۳»

۳۹- گزینه ۳

مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- ترکیبی از مباحث حرکت با شتاب ثابت- ص ۱۷ و ۱۸ درجه دشواری: متوسط

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow 0 - 20^2 = 2(-4) \times \Delta x \rightarrow \Delta x = 50 \text{ m}$$

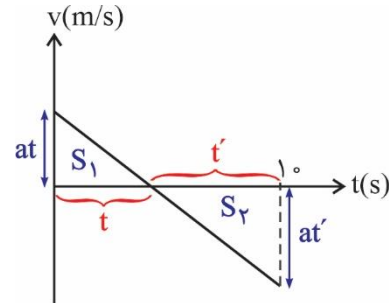
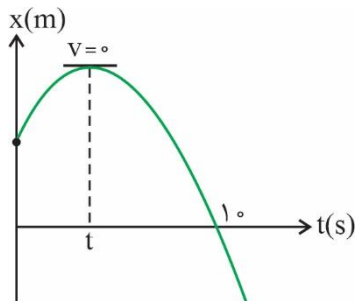
مسافتی که متحرک طی می کند تا متوقف شود برابر است با:

یعنی متحرک دقیقاً در انتهای پل متوقف می شود. زمانی که متحرک روی پل بوده است برابر است با:

مسیر AB $\rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow 18 = \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 \rightarrow t = 3 \text{ s}$

۴۰- گزینه ۳ مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- حرکت با شتاب ثابت- ص ۱۵ درجه دشواری: متوسط

متحرک در لحظه t تغییر جهت می دهد. نمودار سرعت-زمان متحرک را رسم می کنیم. اگر مقدار شتاب حرکت را a در نظر بگیریم:



$$\frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{29}{20} = \frac{S_1 + S_2}{S_2 - S_1} = \frac{S_1 + S_2}{S_2 - S_1} \Rightarrow 20 \cdot S_1 + 20 \cdot S_2 = 29S_2 - 29S_1 \Rightarrow 49S_1 = 9S_2 \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{9}{49} \Rightarrow \frac{t}{t'} = \frac{3}{7} \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

متحرک در ۳ ثانیه اول دارای حرکت کندشونده است.

درجه دشواری: سخت

مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- ترکیبی از مباحث فصل

۴۱- گزینه ۱

راه ۱:

$$v_A = a_1 t + v_0 \rightarrow v_A = 2 \times 5 + 0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سرعت متحرک A، در پایان ۵ ثانیه اول برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

جابجایی دو متحرک با یکدیگر برابر است.

$$\Delta x_A = \Delta x_B \rightarrow \underbrace{\frac{1}{2}a_1 \times t^2}_{5 \text{ ثانیه اول}} + \underbrace{\frac{1}{2}a_2 t^2 + v_A \times t}_{5 \text{ ثانیه دوم}} = \frac{1}{2}a \times (2t)^2$$

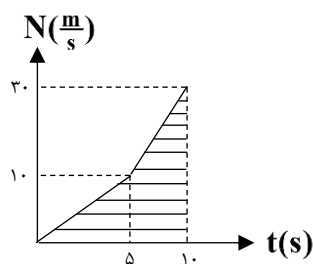
$$\frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 + \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2 + 10 \times 5 = \frac{1}{2} \times a \times 10^2 = 25 + 50 + 50 = 50 \cdot a \rightarrow a = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x_A = S = \frac{5 \times 10}{2} + \frac{30 + 10}{2} \times 5 = 125 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta x_B = 125 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} a (10)^2 = 125$$

$$\Rightarrow a = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



تست: در یک مسیر مستقیم، خودرو A با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است و به فاصله ۲۸ متر پشت سر آن خودرو B نیز با همان تندی حرکت می‌کند. در یک لحظه خودرو A با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ سرعت خود را کاهش می‌دهد و ۲ ثانیه بعد راننده خودروی

B با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می‌کند. تندی خودروی B موقع رسیدن به خودروی A چند متر بر ثانیه است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

گزینه «۴» مرجع: کنکور ریاضی ۱۴۰۵

۴۲- گزینه ۲

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- معادله ۱۱-۱- ص ۱۸

برای به دست آوردن سرعت متحرک در مکان‌های $x = 61 \text{ m}$ و $x = 25 \text{ m}$ از معادله‌ی مستقل از زمان استفاده می‌کنیم:

$$v_{25}^2 - v_{\text{ع}1}^2 = 2a_1 \Delta x_1 = 2 \times (-2) \times (-25) = -100 \xrightarrow{v_{\text{ع}1}=10} v_{25} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

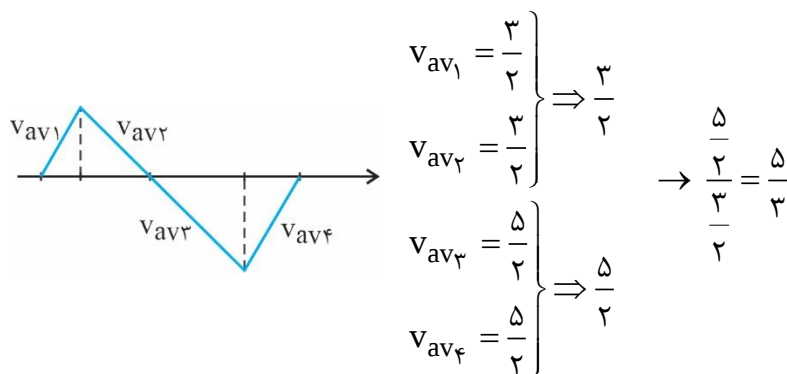
$$v_{61}^2 - v_{25}^2 = 2a_2 \Delta x_2 = 2 \times 2 \times (61 - 25) = 144 \Rightarrow v_{61}^2 = 144 + 0^2 \Rightarrow v_{61} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- معادله ۹-۱- ص ۱۵

۴۳- گزینه ۳

تندی متوسط یک متحرک در هر بازه‌ای که شتاب حرکت آن ثابت باشد میانگین تندی‌های دو سر آن بازه‌ی زمانی می‌شود.



تندی متوسط در مدتی که در جهت محور X حرکت می‌کند:

تندی متوسط در مدتی که در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند:

درجه دشواری: سخت

مبحث: فیزیک دوازدهم- فصل ۱- معادله سرعت-جابجایی در حرکت با شتاب ثابت- ص ۱۸

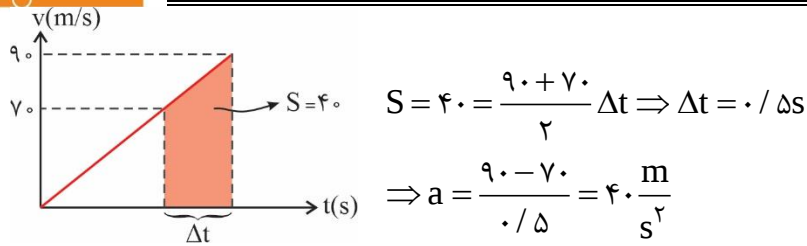
۴۴- گزینه ۳

راه ۱:

از معادله‌ی سرعت-جابجایی برای بازه‌ای که خودرو با شتاب ثابت سرعت خود را از $v_1 = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $v_2 = 90 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند و $\Delta x = 40 \text{ m}$ را طی می‌کند استفاده می‌کنیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 90^2 - 70^2 = 2 \times a \times 40 = 8100 - 4900 = 3200 \Rightarrow a = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

راه ۲: حل با نمودار



درجه دشواری: سخت

مبحث: فیزیک دوازدهم - فصل ۱ - ترکیبی از مباحث فصل

۴۵ - گزینه ۲

در t' که دو خودرو به یکدیگر رسیده‌اند، جابجایی آن‌ها و به تعبیری مساحت زیر نمودار آن‌ها با یکدیگر برابر خواهد شد. ابتدا رابطه‌ی میان v_1 و v_2 را به صورت پارامتری پیدا می‌کنیم:

$$a_B = \frac{v_1}{4} = \frac{v_2}{5} \Rightarrow v_1 = 4v, v_2 = 5v$$

$$\Delta x_A = \frac{2 \times v_1}{2} + 3 \times v_1 = 4v_1 = 16v$$

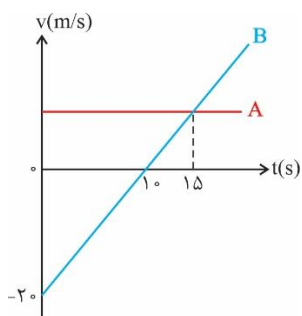
$$\Delta x_B = \frac{5 \times v_2}{2} = 2.5 \times v_2 = 12.5v$$

سپس جابجایی هر خودرو را تا $t = 5 \text{ s}$ محاسبه می‌کنیم:

پس از $t = 5 \text{ s}$ تا $t = t'$ اختلاف مساحت زیر نمودار حرکت A و B باید به اندازه جبران اختلاف میان $\Delta x_A = 16v$ و $\Delta x_B = 12.5v$ باشد.

$$(v_2 - v_1)(t' - 5) = 3.5v \Rightarrow (5v - 4v)(t' - 5) = 3.5v \Rightarrow t' = 8.5 \text{ s}$$

تست: شکل زیر، نمودار سرعت-زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در لحظه $t = 5 \text{ s}$ از کنار هم می‌گذرد.

فاصله دو متحرک در مبدأ زمان ($t = 0 \text{ s}$) چند متر است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۴۵

(۳) ۷۵

(۴) ۱۲۵

مرجع: کنکور ریاضی - تیر ۱۴۰۳

گزینه «۴»

درجه دشواری: ساده

مبحث: فیزیک دهم - فصل ۲ - محاسبه فشار در شاره‌ها - ص ۳۳

۴۶ - گزینه ۱

$$P = p_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} (gh) = (\rho gh)_{\text{آب}} + (\rho gh)_{\text{روغن}}$$

فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف برابر است با:

$$3500 = 1000 \times 10 \times 0.2 + 700 \times 10 \times h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{15}{70} \text{ m}$$

حالا باتوجه رابطه چگالی می‌توان جرم روغن را محاسبه نمود.

$$m = \rho V = \rho Ah \Rightarrow 700 \times 50 \times 10^{-4} \times \frac{15}{70}$$

$$m = 0.75 \text{ kg} = 750 \text{ g}$$

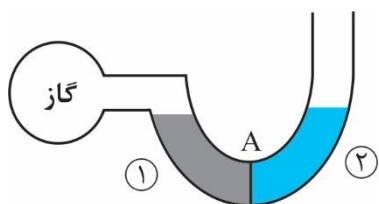
۴۷- گزینه ۳

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۲- فشارسنج شاره‌ها (مانومتر)- ص ۳۸

درجه دشواری: متوسط

در شکل زیر در نقطه A فشار دو مایع با هم برابر است:

پس داریم:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{\text{کل}} + P_{\text{گاز}} = P_{\text{آب}} + P.$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P. = P_{\text{آب}} - P_{\text{کل}}$$

$$= 1000 \times 10 \times 0.34 - 800 \times 10 \times 0.34 = 2000 \times 0.34 \text{ Pa}$$

حال فشار بدست آمده را به میلی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم.

$$13600 \times 10 \times h = 2000 \times 0.34 \Rightarrow h = 0.005 \text{ m} \Rightarrow 5 \text{ mm}$$

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۲- فشار در شاره‌ها- ص ۳۲

۴۸- گزینه ۴



درون ظرف استوانه‌ای شکل نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود با وزن درون مایع آن برابر است اما با عبور

مایع از ارتفاع h_1 نیرو از وزن مایع بیشتر می‌شود.

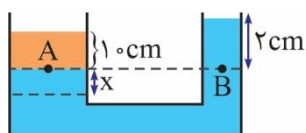
۴۹- گزینه ۳

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۲- لوله U شکل مشابه مثال ۲-۳- ص ۳۵

درجه دشواری: سخت

اگر در لوله سمت چپ آب به اندازه X پایین برود باتوجه به این که حجم مایع جابه‌جا شده در دو لوله یکسان

است داریم:



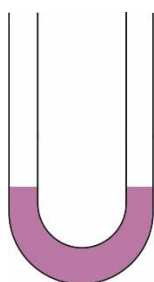
$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow h_2 = 2h_1 \Rightarrow h_2 = 2x$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} \times 10 = \rho_{\text{آب}} \times 3x \Rightarrow 6 = 3x \Rightarrow x = 2 \text{ cm}$$

در این صورت آب در لوله سمت راست ۴ cm نسبت به حالت اول بالا می‌رود.

تست: در شکل زیر، درون لوله U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع ۱۷ cm مایعی به چگالی

$$2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ می‌ریزیم. در شاخه مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟ } \left(\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$



۱) ۱.۲۵

۲) ۲.۵

۳) ۳.۷۵

۴) ۵

مرجع: کنکور ریاضی- اردیبهشت ۱۴۰۴

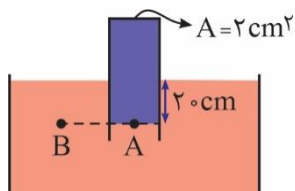
گزینه «۱»

۵۰- گزینه ۱

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۲- فشارسنج هوا (بارومتر)- ص ۳۷

درجه دشواری: متوسط

مطابق شکل چون دو نقطه A و B هم‌تراز و در یک مایع هستند می‌توان نوشت:



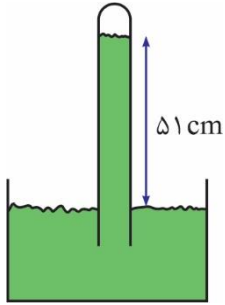
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P. = \rho gh + \rho.$$

$$P_{\text{گاز}} = 2.5 \times 10^3 \times 10 \times 0.2 + 10^5 = 1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$$

اکنون برای محاسبه اندازه نیروی وارد بر سطح مقطع A می‌توان نوشت:

$$P_{\text{گاز}} = \frac{F}{A} \Rightarrow 1.05 \times 10^5 = \frac{F}{2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 21 \text{ N}$$

تست: در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $\frac{g}{cm^3}$ ۲٫۸ است. اگر فشار هوا در محیط ۷۵٫۵ سانتی متر جیوه باشد، فشار



هوای جمع شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho = 13.6 \frac{g}{cm^3})$

(۱) ۱۴۲۸۰

(۲) ۵۵۶۰۰

(۳) ۶۹۳۶۰

(۴) ۸۸۴۰۰

گزینه «۴»

مرجع: کنکور ریاضی- تیر ۱۴۰۴

۵۱- گزینه ۱

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۴- دمای تعادل- ص ۱۰۰

درجه دشواری: ساده

$$\begin{cases} Q_1 + Q_2 + Q_{out} = 0 \\ C_1 m_1 \Delta T_1 + C_2 m_2 \Delta T_2 + Q_{out} = 0 \\ \Rightarrow 400 \times 2 \times (320 - 30) + 4000 \times 5(20 - 30) + Q_{out} = 0 \end{cases}$$

$$Q_1 = 2 \times 400 \times 290 = 232000 J$$

$$Q_2 = 5 \times 4000 \times (-10) = -200000 J$$

$$232000 - 200000 = 32000 J \text{ تلفات گرما}$$

درجه دشواری: ساده

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۴- انبساط طولی- ص ۸۸

۵۲- گزینه ۴

طبق رابطه‌ی انبساط طولی باید اختلاف طول انبساط یافته آن‌ها برابر ۶ سانتی متر شود.

$$\Delta L = L_0 (\alpha_1 - \alpha_2) \Delta \theta$$

$$6 = 2000(10^{-6} \times 5 - 10^{-6} \times 4) \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{6}{12 \times 10^{-2}} = \frac{600}{12} = 50^\circ C$$

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۴- انبساط طولی- ص ۹۳

۵۳- گزینه ۱

طبق فرمول انبساط حجمی اندازه نهایی ظرف و مایع داخل آن را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = V_0 (1 + 3\alpha \Delta \theta)$$

$$V_{\text{نهایی ظرف}} = 4000(1 + 3 \times 6 \times 10^{-5} \times 100) = 4072 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{نهایی مایع}} = 3600(1 + 4 \times 10^{-4} \times 100) = 3744 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{خالی مانده}} = 4072 - 3744 = 328 \text{ cm}^3$$

درجه دشواری: ساده

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۴- مقیاس‌های دما- ص ۸۴

۵۴- گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} F &= 1.8\theta + 32 \\ F - \theta &= 40 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta + 40 = 1.8\theta + 32 \Rightarrow 0.8\theta = 8 \Rightarrow \theta = 10^\circ C \Rightarrow F = 50, K = 283 \Rightarrow |K - F| = 233$$

درجه دشواری: ساده

مبحث: فیزیک دهم- فصل ۴- دماسنج‌های معیار- ص ۸۶

۵۵- گزینه ۴

(الف) نادرست- دماسنج‌های ترموکوپل از سال ۱۹۹۰ میلادی از مجموعه دماسنج‌های معیار حذف شده‌اد.

(ب) نادرست- B: مس C: مس D: کنستانتان

(ج) نادرست- دمای مخلوط برابر صفر و مخلوط آب و یخ است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست: با افزایش غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسیدی pH کاهش می‌یابد.
- (۲) نادرست: تغییر غلظت تأثیری بر ثابت یونش ندارد. با افزایش غلظت، رسانایی افزایش می‌یابد ولی ثابت یونش ثابت می‌ماند. در واقع ثابت یونش، فقط به دما و ماهیت اسید بستگی دارد.
- (۳) نادرست: با تغییر غلظت محلول، تغییر غلظت یون هیدرونیوم و درجه یونش مخالف هم می‌باشد. در این سؤال به دلیل افزودن اسید، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد، پس درجه یونش کاهش خواهد یافت.
- (۴) درست: طبق توضیحات گزینه (۳) درجه یونش باید کاهش بیابد. پس غلظت اسید یونیده‌نشده بیشتر از اسید یونیده‌شده و یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست: غلظت هیدرونیوم در HY دو برابر HX است؛ در نتیجه اختلاف pH دو ظرف ۰/۳ است.
- (۲) نادرست: درجه یونش HY دو برابر HX است، با اطلاعات وارد شده K_a دو اسید قابل مقایسه نیستند چون غلظت‌های اولیه را نداریم.
- (۳) نادرست: HY اسید قوی‌تری از HX است در نتیجه HY می‌تواند (HF) و HX می‌تواند (HCN) باشد.
- (۴) نادرست: مقدار H_p در دو ظرف برابر است.

- با افزایش دما در تعادل یونش آب: $(H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq))$
- تعداد مولکول آب بیشتری یونیده می‌شوند و $[H^+]$ و $[OH^-]$ افزایش می‌یابد. در نتیجه مقدار K_w و رسانایی الکتریکی محلول افزایش می‌یابد و pH محلول کاهش می‌یابد.

- KNO_3, SO_3, HBr, BaO در داخل آب الکترولیت قوی بوده و به دلیل انحلال خوب در آب، رسانایی الکتریکی بالایی دارند. در حالی که $HCOOH, HNO_3, NH_3$ الکترولیت ضعیف هستند. $AgCl$ بسیار ناچیز در آب حل می‌شود و ماده نامحلول به شمار می‌رود و C_6H_5OH به صورت مولکولی حل می‌شود.

ابتدا مول یون هیدروکسید را در محلول محاسبه می‌کنیم:

$$pH = 12/3 \Rightarrow pOH = 1/7 \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L} \times 20 L = 0/4 \text{ mol}$$

با افزودن ۰/۸ مول فلز لیتیم ۰/۸ مول OH^- در محلول وارد شده و غلظت یون هیدروکسید ۳ برابر می‌شود:

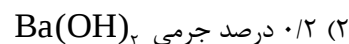
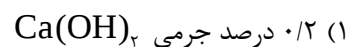
$$mol \text{ کل} = 1/2 \Rightarrow [OH^-] = \frac{1/2}{20} = 0/06$$

$$pOH = -\log 6 \times 10^{-2} = 2 - \log 2 \times 3 = 2 - (0/3 + 0/5)$$

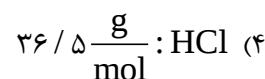
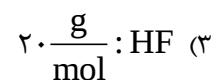
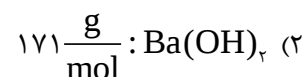
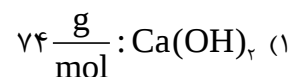
$$pOH = 1/2 \Rightarrow pH = 12/8$$

درصد جرمی محلول‌های گزینه ۱ و ۲ به صورت زیر است:

$$\text{ppm} = a \times 10^4$$



از طرفی برای جرم مولی گونه‌ها داریم:



حال برای مقایسه غلظت یون‌ها در ۱۰۰ ml از هر محلول داریم:

(۱) یون $\frac{6}{740} \text{mol} = \frac{2 \text{g} \times \frac{3 \text{mol}}{74 \text{g}}}{100 \text{ml}}$

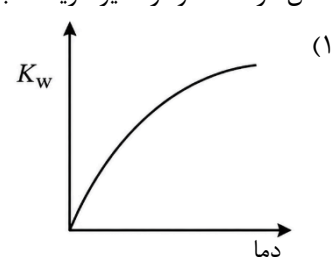
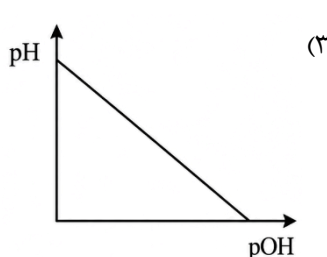
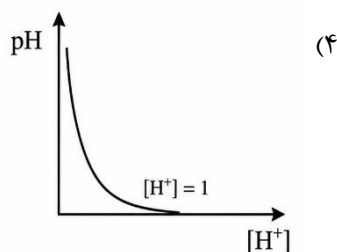
(۲) یون $\frac{6}{1710} \text{mol} = \frac{2 \text{g} \times \frac{3 \text{mol}}{171 \text{g}}}{100 \text{ml}}$

(۳) یون $\frac{4\alpha}{20} \text{mol} = \frac{2 \text{g} \times \frac{2 \times \alpha \text{mol}}{20 \text{g}}}{100 \text{ml}}$

(۴) یون $\frac{4}{36/5} \text{mol} = \frac{2 \text{g} \times \frac{2 \text{mol}}{36/5 \text{g}}}{100 \text{ml}}$

با توجه به اینکه HF یک اسید ضعیف است و درجه یونش آن کوچک می‌باشد، غلظت یون‌ها و در نتیجه رسانایی الکتریکی در گزینه ۴ بیشتر است.

شکل درست نمودار سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:



۶۳ - گزینه ۴

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۱ تا ۶ و شیمی ۱ صفحه ۹۶

درجه دشواری: متوسط

مقدار امید به زندگی در کشورهای کم برخوردار همواره کمتر از کشورهای برخوردار و شیب نمودار در کشورهای کم برخوردار بیشتر از کشورهای برخوردار است.

در جرم برابر از Ca^{2+} و Mg^{2+} ، مقدار مول Mg^{2+} بیشتر است، در نتیجه رسوب بیشتری تولید می شود.

جرم مولی شوینده های غیرصابونی به دلیل سنگین بودن بخش قطبی (SO_3^-) نسبت به صابونی (COO^-)، همواره نسبت به شوینده صابونی هم کربن بیشتر است.

۶۴ - گزینه ۴

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۱۶ تا ۱۸

درجه دشواری: متوسط

بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست: از واکنش نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، رسوب AgCl تشکیل می شود و رسانایی کاهش می یابد.

(۲) نادرست: در واکنش Zn با 2HCl ، تعداد یون ها در محلول کاهش یافته و رسانایی کاهش می یابد.

(۳) نادرست: پتاسیم نیترات با سدیم کلرید واکنش نمی دهد و رسانایی الکتریکی محلول تغییر خاصی نمی کند.

(۴) درست: در اثر انحلال CO_2 در آب، مقداری اسید ضعیف تولید شده و رسانایی الکتریکی افزایش می یابد.

۶۵ - گزینه ۳

مبحث: نمودار غلظت - زمان تعادل

درجه دشواری: متوسط

واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ با ورود گاز آمونیاک به یک ظرف در بسته، در جهت رفت آغاز می شود. در حالت تعادل، سرعت تولید و مصرف مواد شرکت کننده در واکنش متناسب با ضریب آن ها در معادله است. بنابراین سرعت مصرف گاز H_2 سه برابر سرعت تولید گاز N_2 می باشد. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) با توجه به معادله واکنش، کاهش غلظت آمونیاک دو برابر افزایش غلظت نیتروژن بوده و همچنین افزایش غلظت هیدروژن ۳ برابر افزایش غلظت نیتروژن است.

(۲) در حالت تعادل، سرعت تولید و مصرف هر ماده شرکت کننده در واکنش برابر است.

(۴) با کاهش غلظت آمونیاک در اثر پیشرفت واکنش در جهت رفت، سرعت واکنش رفت و در نتیجه سرعت تولید گاز هیدروژن کاهش می یابد.

۶۶ - گزینه ۲

مبحث: شیمی ۳ صفحه ۱۹

درجه دشواری: ساده

با توجه به واکنش $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ ، به ازای یونش هر مولکول استیک اسید دو یون تولید می شود، بنابراین در محلولی با ۹۰ یون، ۴۵ مولکول استیک اسید یونش یافته وجود دارد.

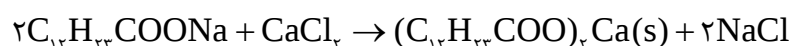
$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{مولکول های یونش یافته}}{\text{کل مولکول ها}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{45}{150} \times 100 = 30\%$$

۶۷ - گزینه ۲

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۵ تا ۱۰

درجه دشواری: متوسط

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\frac{58 / 5 \text{gC}_{12}\text{H}_{23}\text{COONa} \times \frac{40}{100}}{2 \times 234} = \frac{x \text{g}(\text{C}_{12}\text{H}_{23}\text{COO})_2\text{Ca}}{1 \times 462} \Rightarrow x = 23 / 1 \text{g}(\text{C}_{12}\text{H}_{23}\text{COO})_2\text{Ca}$$

۶۸ - گزینه ۲

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۲۳ تا ۲۶

درجه دشواری: دشوار

باید اسیدهای ضعیف را مشخص کنیم:

نیترو اسید و فرمیک اسید اسیدهای ضعیف هستند.

تست: محلول کدام یک از ترکیبات زیر کاغذ pH را به رنگ آبی در می آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب شده با غلظت و دمای یکسان کدام ترکیب رسانای الکتریکی نزدیک به رسانای الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟

الف) جوهر نمک	ب) متیل آمین	پ) اتانول	ت) سود سوزآور
۱) الف، پ-پ	۲) ب، ت-ب	۳) ب، ت-ت	۴) الف، پ-الف
پاسخ: گزینه ۳	مرجع: ریاضی داخل ۱۴۰۱		

۶۹ - گزینه ۴

مبحث: شیمی ۳ صفحه ۴

درجه دشواری: متوسط

*بررسی عبارات:

الف) اوره در ساختار خود گروه عاملی آمیدی دارد.

ب) روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ دارای ۵۷ اتم کربن (که هر کدام ۴ الکترون به اشتراک می‌گذارند)، ۱۰۴ اتم هیدروژن (که هر کدام یک الکترون به اشتراک می‌گذارند) و ۶ اتم اکسیژن (که هر کدام ۴ الکترون غیرپیوندی دارند و ۲ الکترون به اشتراک می‌گذارند) است که در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۱۷۲ جفت الکترون پیوندی دارد.

$$\left(\frac{57 \times 4 + 104 \times 2 + 6 \times 6}{2} \right) = 172 \text{ جفت الکترون پیوندی دارد.}$$

پ) وازلین با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$ دارای ۲۵ اتم کربن (که هر کدام ۴ الکترون به اشتراک می‌گذارند) و ۵۲ اتم هیدروژن (که هر کدام یک الکترون به اشتراک می‌گذارند) و ۷۶ جفت الکترون پیوندی است و اوره با یک اتم اکسیژن و ۲ اتم نیتروژن، ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد. $\frac{76}{4} = 19$

ت) اتیلن گلیکول ۲ عامل الکلی دارد و با مولکول‌های خودش نیز پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

۷۰ - گزینه ۴

مبحث: شیمی ۳ تمرین‌های دوره‌ای فصل ۱

درجه دشواری: متوسط

I) محاسبه غلظت $[OH^-]$ در عصاره گوجه‌فرنگی:

$$[H^+] = 4 \times 10^{-9} [OH^-] \rightarrow [H^+] \times [OH^-] = 4 \times 10^{-9} [OH^-]^2 = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-11}$$

II) محاسبه غلظت $[OH^-]$ در آب سیب:

$$pH = 4/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-4/7} = 2 \times 10^{-5}$$

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

محاسبه لگاریتم نسبت غلظت‌ها:

$$\log\left(\frac{[OH^-]_{\text{عصاره گوجه}}}{[OH^-]_{\text{آب سیب}}}\right) = \log\left(\frac{5 \times 10^{-11}}{5 \times 10^{-10}}\right) = \log 0.1 = -1$$

تست: pH معده فردی در حالت استراحت برابر ۳/۷ و در حالت فعالیت برابر ۱/۴ است. غلظت مولار اسید در آن در حالت فعالیت به تقریب

چند برابر حالت استراحت است؟ $(10^{-7/4} = 0.2, 10^{-1/4} = 0.4)$

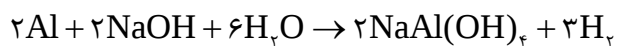
۱) ۲۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ۱ مرجع: ریاضی خارج ۱۳۹۸

۷۱- گزینه ۴

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۱۲ و ۱۳

درجه دشواری: دشوار



$$134\text{g Al}, \text{NaOH} \times \frac{3\text{mol H}_2}{134\text{g Al, NaOH}} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol H}_2} = 67.2\text{L}$$

گزینه‌های ۱ و ۲ مطابق متن صفحه ۱۳ کتاب درسی در مورد این مخلوط صحیح هستند.

۷۲- گزینه ۴

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۱۵ تا ۱۷

درجه دشواری: ساده



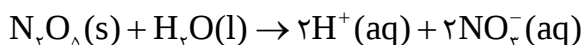
$$2\text{L} \times \frac{0.6\text{mol}}{1\text{L}} \times \frac{1\text{mol K}_2\text{O}}{4\text{mol}} \times \frac{94\text{g K}_2\text{O}}{1\text{mol K}_2\text{O}} = 28.2$$

۷۳- گزینه ۴

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۲۴ تا ۲۶

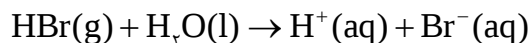
درجه دشواری: دشوار

محاسبه pH هر یک از محلول‌ها به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم N}_2\text{O}_5}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت H}^+}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3/24}{1 \times 10.8} = \frac{x \times 0.3}{2} \Rightarrow x = 0.2\text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0.2 = -\log(2 \times 10^{-1}) = -0.3 + 1 = 0.7$$



$$\frac{\text{مول HBr}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت H}^+}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.1}{1} = \frac{y \times 0.2}{1} \Rightarrow y = 0.5\text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(\text{H}^+) = -\log 0.5 = -\log 5 \times 10^{-1} = -0.7 + 1 = 0.3$$

۷۴- گزینه ۳

مبحث: شیمی ۱ صفحه ۹۹

درجه دشواری: دشوار

نسبت شمار اتم‌های N به O در NH_4NO_3 برابر $\frac{2}{3}$ است که با نسبت شمار کاتیون به آنیون در آلومینیوم سولفات و آهن(III) کربنات برابر است.

۷۵- گزینه ۳

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۱۸ تا ۲۴

درجه دشواری: دشوار

$$K_a = \frac{m\alpha^2}{1-\alpha} \xrightarrow{K_a \text{ بسیار کوچک}} K_a = M\alpha^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = 0.2 \times \alpha^2 \Rightarrow \alpha = 0.01$$

$$\text{غلظت ذره‌های اضافه شده} = M(1+\alpha) = 0.2(1+0.01) = 0.202$$

$$\text{حجم} \times \text{غلظت} = \text{تعداد مول ذره‌ها} = 0.202 \times 0.2 = 0.0404$$

مقایسه سوسپانسیون‌ها، کلوئیدها و محلول‌ها

	محلول‌ها	کلوئیدها	سوسپانسیون‌ها
 رفتار در برابر نور	نور را پخش نمی‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.
 همگن بودن	همگن	به ظاهر همگن	ناهمگن
 پایداری	پایدار	پایدار	ناپایدار
 ابعاد ذرات سازنده	مولکول‌ها یا یون‌های آب پوشی شده	مولکول‌ها	ذره‌های ریز ماده (بزرگتر از ذرات کلوئیدها)

موارد الف و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) مخلوط آب در روغن و صابون و همچنین رنگ‌های پوششی هر دو جزء کلوئیدها و پایدار هستند.

پ) مخلوط روغن زیتون در هگزان محلول (همگن) و مس(II) سولفات در آب محلول بوده و هر دو جزء مخلوط‌های پایدار هستند.

تست: کدام موارد درست است؟

الف) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها به شمار می‌آید.

ت) ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

۱) آ، پ ۲) آ، ب، پ ۳) ب، ت ۴) ب، پ، ت

پاسخ: گزینه ۳ مرجع: ریاضی داخل ۱۴۰۰

تست: چند مورد از مطالب درست است؟

• کلوئیدها مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها همانند عبور نور از محلول‌هاست.

• کلوئیدها ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.

• ذرات سازنده کلوئیدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها کوچک‌ترند.

• آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل‌شده در آن رسوب می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ مرجع: ریاضی خارج ۱۴۰۰

درجه دشواری: ساده

مبحث: شیمی ۳ صفحات ۱۸ تا ۲۴

۷۷- گزینه ۱

$$K_b = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 0.05 = \frac{M \times (0.2)^2}{1-0.2} \Rightarrow M_b = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{OH}^-] = M\alpha = 1 \times 0.2 = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \rightarrow \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 1 - 0.3 = 0.7$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 13.3$$

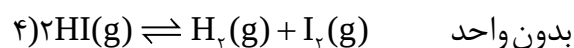
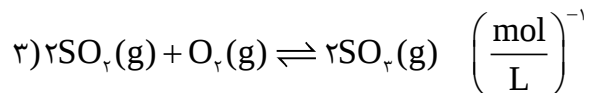
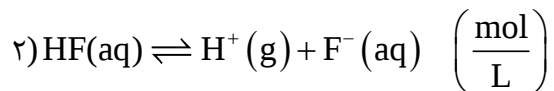
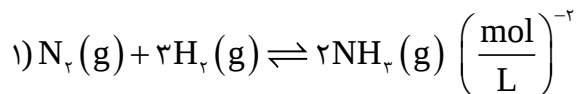
تست: اگر در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، درصد یونش و pH محلول به تقریب کدام است؟

$$(\log 4 \approx 0.6)$$

۱) ۲/۴، ۱/۲ ۲) ۲/۶، ۱/۲ ۳) ۲/۴، ۴ ۴) ۲/۶، ۴

پاسخ: گزینه ۳ مرجع: ریاضی داخل ۱۳۹۸

در اینجا باید به واحد ثابت تعادل توجه کنیم. برای هر واکنش واحد ثابت تعادل به صورت زیر است.



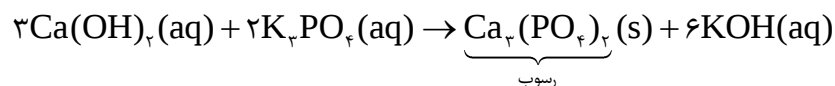
گزینه ۱: صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد.

گزینه ۲: صابون در آب سخت رسوب داده و کارایی کاهش می‌یابد. (از بین نمی‌رود).

گزینه ۳: نسبت آنیون به کاتیون در هر دو یکسان و یک به یک است.

گزینه ۴: از واکنش صابون با نمک‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب ایجاد می‌شود و کلوئید نداریم.

واکنش به صورت رو به رو است.



که تنها KOH در فراورده به صورت محلول است. با توجه به ضرایب معادله از واکنش $0/6$ مول کلسیم هیدروکسید و 4 مول پتاسیم فسفات، $1/2$ مول پتاسیم هیدروکسید (محلول در آب) و $0/2$ مول کلسیم فسفات (رسوب) تولید می‌شود. پس در نهایت $1/2$ مول یون پتاسیم و $1/2$ مول یون هیدروکسید در آب داریم که مجموعاً $2/4$ مول یون می‌شود.

۸۱- گزینه ۱

مبحث: دامنه تابع + برد تابع

درجه دشواری: ساده

چون دامنه تابع به صورت مجموعه تمام اعداد حقیقی به جز ۲- است، این عدد باید ریشه مخرج کسر باشد تا کسر در آن نقطه تعریف نشود:

$$2(-2) + c = 0 \Rightarrow -4 + c = 0 \Rightarrow c = 4$$

از آنجا که برد تابع مجموعه‌ای تک‌عضوی است، ضابطه تابع باید به ازای همه مقادیر دامنه‌اش برابر با یک مقدار ثابت، یعنی ۳- باشد. بنابراین صورت کسر باید ۳- برابر مخرج کسر باشد:

$$\frac{ax+b}{2x+4} = -3 \Rightarrow ax+b = -3(2x+4) = -6x-12 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = -12 \end{cases}$$

حال با داشتن تمامی مجهولات، مقدار عبارت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$a+b-c = -6 + (-12) - 4 = -22$$

درجه دشواری: ساده

مبحث: توابع خاص (ثابت + همانی)

۸۲- گزینه ۱

می‌دانیم در تابع همانی به ازای هر مقدار ورودی در دامنه، خروجی با ورودی برابر است. همچنین در تابع ثابت، مقدار تابع همواره برابر یک عدد ثابت مانند C است. بنابراین طبق فرض سوال داریم:

$$\begin{cases} f(x) = x \Rightarrow f(3) = 3 \\ g(x) = c \Rightarrow g(-2) = c \end{cases} \xrightarrow{f(3)+g(-2)=7} 3+c=7 \Rightarrow c=4$$

این نتیجه نشان می‌دهد که خروجی تابع ثابت به ازای هر ورودی دلخواه برابر با ۴ خواهد بود ($g(x) = 4$). خواسته سوال برابر است با:

$$\begin{cases} f(x) = x \Rightarrow f(-4) = -4 \\ g(x) = 4 \Rightarrow g(5) = 4 \end{cases} \Rightarrow f(-4) + g(5) = 0$$

تست: اگر f تابع همانی و g تابع ثابت بوده و $g(3x) + 2f(3+x) = 3 + 2x$ باشد، مقدار $\frac{f(-1)}{g(4)}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

مرجع: کنکور سراسری علوم تجربی - نوبت دوم - داخل ۱۴۰۴

گزینه «۲»

۸۳- گزینه ۱

مبحث: مفهوم تابع

درجه دشواری: متوسط

طبق تعریف تابع، در مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب، هیچ دو زوج مرتب متمایزی نباید مؤلفه اول یکسان داشته باشند مگر آنکه مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز با یکدیگر برابر باشند. بنابراین از برابری مؤلفه‌های اول در دو زوج $(1, a^2 - a)$ و $(1, 2)$ نتیجه می‌گیریم:

$$a^2 - a = 2 \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \Rightarrow (a-2)(a+1) = 0 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = -1$$

همچنین با استفاده از همین قانون برای دو زوج $(2, b+3)$ و $(2, 2b-1)$ مقدار b به دست می‌آید:

$$b+3 = 2b-1 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow f = \{(1, a^2 - a), (1, 2), (a, 4), (2, 7), (2, c)\}$$

اگر $a = 2$ باشد، $(a, 4) = (2, 4)$ شده که با زوج مرتب $(2, 7)$ شرط تابع بودن را نقض می‌کند، بنابراین $a = -1$ بوده و تابع f به صورت $f = \{(1, 2), (-1, 4), (2, 7), (2, c)\}$ در می‌آید. همچنین با توجه به زوج‌های $(2, 7)$ و $(2, c)$ ، واضح است که $c = 7$. بنابراین مطلوب سوال برابر است با:

$$a+b+c = -1+4+7 = 10$$

تست: رابطه $f = \{(a, x+y), (b, m^2), (a, m^2-1), (b, x-y), (a, 4)\}$ یک تابع است. مقدار $x^2 + y^2$ کدام است؟

$$42 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

$$205 \quad (2)$$

$$25 \quad (1)$$

مرجع: کنکور سراسری علوم انسانی - نوبت اول - داخل ۱۴۰۲

گزینه «۲»

۸۴- گزینه ۱

مبحث: دامنه تابع + برد تابع + اعمال جبری روی توابع درجه دشواری: متوسط

می دانیم اعمال جبری روی توابع در دامنه ای تعریف می شوند که متعلق به اشتراک دامنه های دو تابع باشد و همچنین مقادیری که مخرج کسر را صفر می کنند، باید از دامنه نهایی حذف شوند. ابتدا دامنه ها و اشتراک آن ها را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} D_f = \{1, 2, 4, 5\} \\ D_g = \{1, 2, 3, 4\} \end{cases} \Rightarrow D_f \cap D_g = \{1, 2, 4\}$$

حال مقادیر تابع جدید را به ازای تک تک اعضای دامنه مشترک بررسی می کنیم:

$$\begin{cases} ۱) x=1 \Rightarrow \begin{cases} f(1)=3 \\ g(1)=3 \end{cases} \Rightarrow f(1)-g(1)=0 \xrightarrow{\text{مخرج کسر صفر می شود}} \text{در دامنه قرار نمی گیرد} \\ ۲) x=2 \Rightarrow \begin{cases} f(2)=-2 \\ g(2)=4 \end{cases} \Rightarrow \frac{f(2)+2g(2)}{f(2)-g(2)} = \frac{-2+8}{-2-4} = \frac{6}{-6} = -1 \\ ۳) x=4 \Rightarrow \begin{cases} f(4)=1 \\ g(4)=-3 \end{cases} \Rightarrow \frac{f(4)+2g(4)}{f(4)-g(4)} = \frac{1-6}{1+3} = \frac{-5}{4} \end{cases}$$

$$R = \{-1, -\frac{5}{4}\} \Rightarrow -1 + (-\frac{5}{4}) = -\frac{9}{4}$$

بنابراین برد تابع نهایی را تشکیل داده و مجموع اعضای آن را به دست می آوریم:

تست: اگر $f = \{(3, 4), (2, 6), (5, 3), (1, 5)\}$ و $g = \{(5, 6), (1, 2), (3, 2), (4, 1)\}$ باشند، برد تابع $\frac{f+g}{f-g}$ کدام است؟

$$\begin{matrix} (۱) \left\{ \frac{5}{3}, 2, -3 \right\} & (۲) \left\{ \frac{7}{3}, 3, -3 \right\} & (۳) \left\{ \frac{5}{3}, 4, -2 \right\} & (۴) \left\{ \frac{7}{3}, 3, -2 \right\} \end{matrix}$$

مرجع: کنکور سراسری علوم انسانی - داخل ۱۳۹۹

گزینه ۲»

۸۵- گزینه ۳

مبحث: دامنه تابع

درجه دشواری: متوسط

خط سمت راست از دو نقطه $(5, 3)$ و $(6, 2)$ در نمودار می گذرد؛ شیب و معادله خط آن را به دست می آوریم:

$$m = \frac{2-3}{6-5} = -1 \Rightarrow y-2 = -(x-6) \Rightarrow y = -x+8$$

$$0 = -x+8 \Rightarrow x=8$$

نقطه برخورد این خط با محور طول ها، با برابر صفر قرار دادن عرض آن به دست می آید:

دامنه تابع g شامل مجموعه مقادیری از x است که به ازای آنها عبارت زیر رادیکال (یعنی $f(x)$)، نامنفی باشد. به عبارتی به دنبال بازه ای از x هستیم که در آن نمودار تابع f بالاتر از محور x ها (و یا روی آن) قرار دارد که باتوجه به شکل صورت سوال، این بازه $[-1, 8]$ بوده و شامل ۱۰ عدد صحیح $\{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ می باشد.

۸۶- گزینه ۱

مبحث: برابری توابع

درجه دشواری: متوسط

دو تابع زمانی برابرند که دامنه های یکسان داشته باشند و به ازای هر مقدار در دامنه، ضابطه هایشان خروجی یکسانی تولید کند. ابتدا برای مقادیر

$$\frac{x^3+8}{x+2} = \frac{(x+2)(x^2-2x+4)}{x+2} = x^2-2x+4$$

غیر از ۲-، کسر تابع اول را با اتحاد چاق و لاغر ساده می کنیم:

از آنجا که تساوی دو تابع باید در کل دامنه برقرار باشد، جملات این ضابطه ساده شده باید با جملات ضابطه تابع دوم نظیر به نظیر برابر باشند:

$$x^2-2x+4 = x^2+bx+c \Rightarrow \begin{cases} \text{ضریب } X: b = -2 \\ \text{عدد ثابت: } c = 4 \end{cases}$$

همچنین برای ورودی ۲- نیز باید خروجی هر دو تابع با یکدیگر برابر باشند، پس:

$$f(-2) = g(-2) \Rightarrow a = (-2)^2 - 2 \times (-2) + 4 = 12 \Rightarrow a+b+c = 12 - 2 + 4 = 14$$

۸۷- گزینه ۱

مبحث: دامنه تابع + توابع خاص (جزء صحیح) درجه دشواری: دشوار

برای تعیین دامنه تابع اول، عبارت زیر رادیکال با فرجه زوج باید نامنفی باشد. با استفاده از ویژگی‌های تابع جزء صحیح برای خارج کردن اعداد صحیح، عبارت را ساده می‌کنیم:

$$[x-3] + [2-x] + 2 \geq 0 \Rightarrow ([x]-3) + (2+[-x]) + 2 \geq 0 \Rightarrow [x] + [-x] + 1 \geq 0$$

می‌دانیم به ازای هر عدد حقیقی، حاصل جمع جزء صحیح خود عدد و قرینه‌اش برابر صفر (برای اعداد صحیح) یا منفی یک (برای اعداد غیر صحیح) است. در نتیجه عبارت زیر رادیکال به ازای هر مقدار دلخواه x همواره یکی از دو مقدار $\{0, 1\}$ خواهد شد (همواره نامنفی) و بنابراین دامنه تابع اول برابر با R می‌شود. پس دامنه تابع گویای دوم نیز باید تمام اعداد حقیقی را شامل باشد. یعنی مخرج کسر نباید هیچ ریشه حقیقی‌ای داشته باشد:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (-2m)^2 - 4(1)(9) < 0 \Rightarrow 4m^2 - 36 < 0 \Rightarrow m^2 < 9 \Rightarrow -3 < m < 3$$

۸۸- گزینه ۱

مبحث: توان‌های گویا + اتحادهای جبری درجه دشواری: دشوار

عبارت فوق از دو پرانتز تشکیل شده است. ابتدا کسرهای پرانتز اول را به کمک اتحادهای چاق و لاغر و مزدوج ساده می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) \frac{1}{\sqrt[3]{3}-1} = \frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}{(\sqrt[3]{3}-1)(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)} = \frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}{2} \\ 2) \frac{1}{\sqrt{3}-1} = \frac{\sqrt{3}+1}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} = \frac{\sqrt{3}+1}{2} \end{array} \right. \Rightarrow \text{پرانتز اول: } \frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} - \sqrt{3}}{2}$$

حالا باتوجه به مقدار ساده شده پرانتز اول (پرانتز سمت چپ)، A را ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} - \sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} - \sqrt{3}} = \frac{1}{2}$$

تست: حاصل عبارت $2(\sqrt[4]{9}-1)^{-1} - \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}}$ ، کدام است؟

(۴) $\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$

(۳) $1 - \sqrt{2}$

(۲) $-1 + \sqrt{2}$

(۱) $1 + \sqrt{3}$

مرجع: کنکور سراسری علوم تجربی - داخل ۱۳۹۹

گزینه «۲»

۸۹- گزینه ۳

مبحث: معادله درجه دوم + نامعادله درجه دشواری: متوسط

طبق فرض مسئله و باتوجه به اینکه نامساوی $x^2 + x + 1 > 0$ همواره برقرار است، می‌توان نوشت:

$$\frac{x^2 - a}{x^2 + x + 1} < 2 \xrightarrow{x^2 + x + 1 > 0} x^2 - a < 2x^2 + 2x + 2 \Rightarrow 0 < x^2 + 2x + a + 2$$

برای اینکه تابع درجه دوم $x^2 + 2x + a + 2$ همواره مثبت باشد، با توجه به اینکه ضریب x^2 مثبت است، کافی است که این تابع ریشه‌ای نداشته باشد:

$$\Delta < 0 \xrightarrow{\Delta = 4 - 4a - 8} 4 - 4a - 8 < 0 \Rightarrow -1 < a$$

۹۰- گزینه ۴

مبحث: نامعادله + تعیین علامت درجه دشواری: متوسط

باتوجه به اینکه تجزیه عبارت داده شده به صورت $f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = (x-1)(x-2)(x-3)$ می‌باشد، جدول تعیین علامت آن به شکل زیر می‌باشد:

x	۱	۲	۳
$f(x)$	-	+	-

مجموعه جواب نامعادله شامل بازه‌هایی از x است که به ازای آن‌ها تابع f نامنفی باشد، یعنی $x \in [1, 2] \cup [3, +\infty)$. بازه به دست آمده شامل بی‌شمار عدد طبیعی می‌باشد.

۹۱- گزینه ۱

مبحث: تعیین علامت

درجه دشواری: متوسط

باتوجه به اینکه علامت عبارت تنها در دو طرف عدد $x = 5$ تغییر کرده است، پس عبارت مورد نظر تابعی از درجه اول است، یعنی:

$$x^2 - 1 = 0 \Rightarrow c^2 - 1 = 0 \Rightarrow c = \pm 1$$

حالا باتوجه به اینکه مقدار تابع P ، به ازای x های بسیار بزرگ منفی می شود، نتیجه می گیریم که ضریب x باید منفی باشد، پس:

$$a^2 - 6a + 8c^2 < 0 \xrightarrow{c^2=1} a^2 - 6a + 8 < 0 \Rightarrow (a-2)(a-4) < 0 \Rightarrow 2 < a < 4 \xrightarrow{a \in \mathbb{N}} a = 3$$

با جایگذاری مقادیر، عبارت P به صورت $P(x) = -x + b^3$ خواهد شد. همچنین باتوجه به اینکه $P(5) = 0$ است، داریم:

$$P(5) = 0 \Rightarrow -5 + b^3 = 0 \Rightarrow b^3 = 5 \Rightarrow a^2 + b^3 + c^4 = 3^2 + 5 + 1^2 = 9 + 5 + 1 = 15$$

۹۲- گزینه ۱

مبحث: معادلات قدرمطلق

درجه دشواری: متوسط

ابتدا توجه کنید که سمت چپ معادله همواره مثبت است و در نتیجه سمت راست معادله هم باید مثبت همواره باشد، پس می توان نوشت:

$$3x - 3 > 0 \Rightarrow x > 1$$

حالا باتوجه به شرط $x > 1$ ، هر دو عبارت داخل قدرمطلق مثبت می شوند و معادله به صورت زیر حل می شود:

$$|x+2| + |x+1| = 3x-3 \xrightarrow{x>1} (x+2) + (x+1) = 3x-3 \Rightarrow 2x+3 = 3x-3 \Rightarrow x = 6$$

بنابراین معادله مذکور یک جواب حقیقی دارد.

۹۳- گزینه ۲

مبحث: معادلات گویا و گنگ + اتحادهای جبری

درجه دشواری: دشوار

سمت چپ معادله را ساده می کنیم:

$$\begin{cases} 1) \sqrt{x+2} + 2\sqrt{x+1} = \sqrt{(\sqrt{x+1}+1)^2} = \underbrace{\sqrt{x+1}+1}_{\text{مثبت}} = \sqrt{x+1}+1 \\ 2) \sqrt{x+5} + 4\sqrt{x+1} = \sqrt{(\sqrt{x+1}+2)^2} = \underbrace{\sqrt{x+1}+2}_{\text{مثبت}} = \sqrt{x+1}+2 \end{cases}$$

حالا معادله را بازنویسی و حل می کنیم:

$$(\sqrt{x+1}+1) + (\sqrt{x+1}+2) = 2x+3 \Rightarrow 2\sqrt{x+1}+3 = 2x+3 \Rightarrow \sqrt{x+1} = x \xrightarrow{x>0 \text{ طرفین به توان ۲}} x+1 = x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \alpha = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \text{ ق ق} \\ x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} \text{ غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow 2\alpha - 1 = \sqrt{5}$$

۹۴- گزینه ۲

مبحث: معادلات گویا و گنگ

درجه دشواری: متوسط

ابتدا توجه کنید که می توان از دو طرف تساوی داده شده یک x فاکتور گرفت و ساده کرد، بنابراین $x = 0$ یکی از جواب های این معادله است.

حالا با تقسیم طرفین معادله بر x داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{x^4+2} + \frac{4x}{x^9-1} &= \frac{1}{x^4-2} \Rightarrow \frac{4x}{x^9-1} = \frac{1}{x^4-2} - \frac{1}{x^4+2} \Rightarrow \frac{4x}{x^9-1} = \frac{(x^4+2)-(x^4-2)}{(x^4-2)(x^4+2)} \Rightarrow \frac{4x}{x^9-1} = \frac{4}{x^8-4} \\ \Rightarrow \frac{x}{x^9-1} &= \frac{1}{x^8-4} \Rightarrow x^9 - 4x = x^9 - 1 \Rightarrow 4x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

هر دو جواب $x = 0$ و $x = \frac{1}{4}$ ، جواب های قابل قبولی برای معادله هستند (به ازای هیچکدام، مخرج هیچ یک از کسرها صفر نمی شود).

تست: معادله $\frac{1}{x+2} - \frac{x^2-9x-2}{x^3+8} = \frac{6x}{x^2-2x+4}$ دارای چند جواب مثبت است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

(۱) صفر

مرجع: کنکور سراسری ریاضی و فیزیک - نوبت اول - داخل ۱۴۰۲

گزینه «۴»

۹۵- گزینه ۱

مبحث: معادله درجه ۲ + روابط بین ریشه‌ها

درجه دشواری: دشوار

$$\alpha^2 - 5\alpha = 2 \rightarrow \alpha^2 - 3\alpha = 2\alpha + 2 \rightarrow \alpha^2 - 3\alpha - 3 = 2\alpha - 1$$

چون $x^2 - 5x - 2 = 0$ است نتیجه می‌گیریم:

$$-\frac{2}{\alpha} = \beta \rightarrow \frac{-4}{\alpha} - 1 = 2\beta - 1$$

از طرفی $\alpha\beta = -2$ است؛ بنابراین:

پس معادله $x^2 + ax^2 + bx + c = 0$ در اصل به صورت $(x-2)(x-(2\alpha-1))(x-(2\beta-1)) = 0$ بوده است که یعنی عبارت $x-2$ را در طرفین معادله

$(x-(2\alpha-1))(x-(2\beta-1)) = 0$ ضرب کرده‌ایم. بنابراین در ابتدا باید معادله‌ای تشکیل دهیم که جواب‌های آن به صورت $\alpha' = 2\alpha - 1$ و $\beta' = 2\beta - 1$

باشند. برای این کار $\alpha' + \beta'$ و $\alpha'\beta'$ را حساب می‌کنیم:

$$S' = \alpha' + \beta' = 2\alpha - 1 + 2\beta - 1 = 2(\alpha + \beta) - 2 \xrightarrow{\alpha + \beta = 5} S' = 2(5) - 2 = 8$$

$$P' = \alpha'\beta' = (2\alpha - 1)(2\beta - 1) = 4\alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 1 \xrightarrow{\alpha\beta = -2} P' = 4(-2) - 2(5) + 1 = -17$$

پس این معادله به صورت $x^2 - 8x - 17 = 0$ است. حال وقت آن رسیده است که عبارت $x-2$ را در آن ضرب کنیم:

$$x^2 + ax^2 + bx + c = (x-2)(x^2 - 8x - 17) = x^3 - 10x^2 - x + 34 \Rightarrow \begin{cases} a = -10 \\ b = -1 \\ c = 34 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a + 3b + c = -40 - 3 + 34 = -9 \\ c = 34 \end{cases}$$

۹۶- گزینه ۳

مبحث: تابع درجه دوم (سه‌می)

درجه دشواری: دشوار

شروط لازم برای این که سه‌می فقط از ناحیه چهارم نگذرد به صورت $a > 0$ ، $b \geq 0$ و $\Delta > 0$ است؛ بنابراین $4 - ab > 0$.

حال باید $2 < x_s < -1$ ، $af(-1) > 0$ و $af(2) > 0$ باشد. در نتیجه:

$$\begin{cases} 1) -1 < x_s < 2 \rightarrow -1 < \frac{-4}{2a} < 2 \xrightarrow{a > 0} a > 2 \\ 2) a(a-4+b) > 0 \xrightarrow{a > 0} a-4+b > 0 \rightarrow a > 4-b \\ 3) a(4a+8+b) > 0 \xrightarrow{a > 0} 4a+8+b > 0 \rightarrow 4a > -8-b \end{cases}$$

با این شروط فقط زوج مرتب $(4, \frac{3}{4})$ ممکن می‌باشد.

۹۷- گزینه ۲

مبحث: شمارش

درجه دشواری: ساده

باتوجه به اصل متمم، تعداد حالت‌های مطلوب سوال را به دست می‌آوریم. تعداد «کل حالات» برابر تعداد کل کلمات چهار حرفی‌ای است که می‌توان با حروف ذکر شده ساخت و تعداد «حالات نامطلوب» برابر تعداد کلمات چهارحرفی‌ای است که می‌توان با حروف ذکر شده ساخت به طوری که هیچ دو حرف تکراری نداشته باشد. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \text{تعداد حالات نامطلوب} - \text{تعداد کل حالات} = \text{تعداد حالات مطلوب} \\ \Rightarrow 7 \times 7 \times 7 \times 7 - 7 \times 6 \times 5 \times 4 = 7(343 - 120) = 1561 \end{cases}$$

۹۸- گزینه ۴

مبحث: ترکیب + جایگشت

درجه دشواری: ساده

ابتدا ۷ نفر را از میان ۱۲ نفر انتخاب می‌کنیم (تعداد راه‌های انجام این کار $\binom{12}{7}$ حالت است). سپس به ۷ حالت می‌توانیم ۷ کتاب متمایز را بین آن ۷ نفر توزیع کنیم، بنابراین تعداد کل حالات برابر است با: $7! \times \binom{12}{7}$.

۹۹- گزینه ۲

مبحث: احتمال شرطی

درجه دشواری: متوسط

اگر A پیشامد انتخاب نشدن مهره سفید و B پیشامد نبودن مهره سیاه در بین مهره‌های انتخابی باشد، حاصل $P(B|A)$ را می‌خواهیم، بنابراین:

$$\left\{ \begin{aligned} P(A) &= \frac{\binom{4}{3} + \binom{3}{3} + \binom{4}{2}\binom{3}{1} + \binom{3}{2}\binom{4}{1}}{\binom{12}{3}} = \frac{4+1+18+12}{220} = \frac{35}{220} \\ P(A \cap B) &= \frac{\binom{3}{3}}{\binom{12}{3}} = \frac{1}{220} \rightarrow P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{1}{35} \end{aligned} \right.$$

تست: از کیسه‌ای که محتوای آن ۵ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و ۳ مهره قرمز است، به تصادف ۳ مهره خارج می‌کنیم. با کدام

احتمال، بین مهره‌های خارج شده، مهره سفید نیست یا مهره سیاه نیست؟

$$\begin{array}{llll} \frac{19}{44} & (4) & \frac{9}{22} & (3) & \frac{17}{44} & (2) & \frac{7}{22} & (1) \end{array}$$

مرجع: کنکور سراسری ریاضی فیزیک - خارج از کشور ۱۳۹۵

گزینه «۳»

۱۰۰- گزینه ۳

مبحث: احتمال

درجه دشواری: متوسط

اگر مسئله از راه متمم حل شود، ساده‌تر خواهد بود؛ یعنی:

$$P(\text{رو شدن حداقل یک عدد اول}) = 1 - P(\text{اصلا عدد اول نیاید}) = 1 - \frac{3 \times 3 \times 3}{6 \times 6 \times 6} = \frac{189}{216} = \frac{7}{8}$$

تست: یک تاس سالم را سه بار به‌طور متوالی پرتاب می‌کنیم. احتمال رو شدن حداقل یک بار عدد ۶ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{31}{72} & (4) & \frac{91}{216} & (3) & \frac{41}{108} & (2) & \frac{13}{36} & (1) \end{array}$$

مرجع: کنکور سراسری ریاضی فیزیک - خارج از کشور ۱۳۹۹

گزینه «۳»