

پاسخنامه آزمون ۲۱ دی ماه دوازدهم تجربی

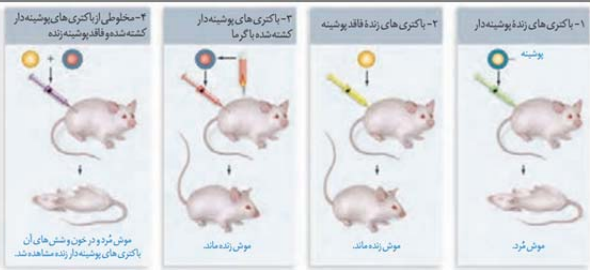
تیم علمی تولید آزمون					
نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	مریم سپهری - علیرضا دیانی - محمدحسن کریمی فرد- مسعود بابایی- امیررضا یوسفی - سیدعلی علومی- پرهام باقری	احسان بهروزپور
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	سعید محبی	مهدی خوشنویس -علی صاحبی - محمدمهدی مقدم نورانی- امیرمحمد ابراهیمی	امیرحسین نقیبی محمودآبادی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن‌زاده مقدم	علی محمدی کیا - ارسلان کریمی - آرمان داورپناه-امیررضا حکمت‌نیا- امیرحسین فرامرزی	حسین ربانی‌نیا
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	امیرمهدی حق- علی صوری	محمد عباس آبادی
تیم علمی مستندسازی					
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو			
زیست‌شناسی	مه‌ساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی			
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - سجاد بهارلویی			
شیمی	الهه شهبازی	سجاد رضایی- محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی‌زاهد			
نام درس		طراحان سؤال			
زیست‌شناسی		احسان زارعی - امیرحسین قلی‌زاده-امین کریمی‌پور-حامد حسین‌پور-حسن علی ساقی-رضا نوری-زانا کریمی-سپهر بزرگی‌نیا-شهرزاد قاسمی-علی نامور-علیرضا عابدی-محمد تقوی- محمدحسن کریمی فرد-محمدعلی حیدری -محمدمهدی آقازاده-مزدا شکوری-مهدی یار سعادت‌نی‌ا-وحید زارع-وحید کریم‌زاده-یلدا ذریت الحسینی			
فیزیک		احسان ایرانی - احسان مطلبی-ادریس محمدی-امیرحسین برادران-پژمان بردبار-حسین عبدوی نژاد-رضا کریم-عبدالرضا امینی‌نسب-عطالله شادآباد-علیرضا باقری-فرشاد زاهدی-مجید میرزایی محمدرضا حسین‌نژادی-محمدکاظم منشادی-معصومه شریعت‌ناصری-میلاد طاهرعزیزی			
شیمی		احمد گیسوند-اسلام طالبی-اکبر ابراهیم نتاج-امیر حاتمیان-امیررضا حکمت‌نیا-جواد سوری لکی-رضا نبوی نژاد-سیداحسان حسینی-سیدمحمدرضا حسینی کیا-سینا توغدری-شمس الدین شمس الدینی-عبدالرضا دادخواه-فراز ابراهیمی جهتلو-مجید معین السادات-محسن زمردپور-محمد صالحی-محمدحسین نادری زاده-محمدرضا جمشیدی-محمدعلی مومن زاده- محمدهادی شریفی -مسعود جعفری-میلاد شیخ الاسلامی-یاشار باغساری			
ریاضی		احسان سیفی سلسله-امید شجاعیان-امیرحسین خسروی-بهرام حلاج-پیمان طیار-حامد قاسمیان-حمید علیرزاده-رضا ماجدی-زانیار محمدی-سجاد داوطلب-سجاد سامی مولان-سعید پناهی سیدمهدی سجادی-سینا خیرخواه-عباس الهی-علی آزاد-علیرضا فیضیان-فرهاد سراجی-فهیمه ولی زاده-محمد کریمی-محمدصادق هدایتی-معصومه جعفری-مهدی براتی-هوشمند قصری وهاب نادری-یاسین سپهر			

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسنامه زیست‌شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرالسادات غیائی	عرشیا حسین‌زاده	محمدرضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

یوکاریوت	پروکاریوت
- دارای چندین فام‌تن خطی درون هسته - دارای اندامک‌هایی با دناى حلقوی مستقل از هسته - دارای پروتئین‌های فشرده‌کننده مثل هیستون‌ها	- دارای یک دناى حلقوی اصلی متصل به غشا - دارای دیسک‌ها(فام‌تن‌های کمکی) - دارای پروتئین‌های فشرده‌کننده(دارای هیستون نمی‌باشند)
دارای چرخهٔ یاخته‌ای با مراحل G_0, G_1 اگر یاخته بطور دائم یا موقت تقسیم نشود) G_2, S و مرحلهٔ تقسیم(میتوز یا میوز)	فاقد چرخهٔ یاخته‌ای و میتوز هستند(تقسیم یاخته‌ای ساده‌ای، متفاوت از میتوز یا میوز دارند)
- دارای چندین جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن - بسته به مراحل رشد و نمو تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی تنظیم می‌شوند - دناى حلقوی اندامک‌ها مستقل از هسته همانندسازی می‌شوند اما به آنزیم‌های بیان شده از هسته وابسته هستند - همانندسازی را به صورت دو جهتی انجام می‌دهند	- اغلب پروکاریوت‌ها فقط دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود هستند - همانندسازی دیسک‌ها مستقل از دناى اصلی می‌باشد اما تحت کنترل آنزیم‌های ساخته‌شده از دناى اصلی هستند - همانند سازی را به صورت دو جهتی انجام می‌دهند
برای رونویسی بیشتر از یک ژن، رنابسپارازها پشت سر هم رونویسی کرده و می‌کنند	برای رونویسی بیشتر از یک ژن، رنابسپارازها پشت سر هم رونویسی کرده و ساختار پرماند را ایجاد
- برای ترجمهٔ بیشتر یک رنای پیک، رناتن‌ها پشت سر هم ترجمه کرده و می‌کنند - فاقد ترجمهٔ همزمان با رونویسی	- برای ترجمهٔ بیشتر یک رنای پیک، رناتن‌ها پشت سر هم ترجمه کرده و ساختار تسبیح مانند را ایجاد می‌کنند - دارای ترجمهٔ همزمان با رونویسی
قبل، حین و بعد از رونویسی و ترجمه	حین و پس از رونویسی و ترجمه
- گلیکولیز در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم - چرخهٔ کربس(و چرخهٔ کالوین) در بسترهٔ اندامک‌ها - زنجیره‌های انتقال الکترون درون میتوکندری و سبزدیسه - انواع تخمیر(گیاهان: الکلی و لاکتیکی. انسان: لاکتیکی. مخمر: الکلی)	- گلیکولیز در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم - چرخهٔ کربس(و چرخهٔ کالوین) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم - از زنجیره‌های انتقال الکترون قرار گرفته بر روی غشا - انواع تخمیر(شامل الکلی و لاکتیکی)

نقش پروتئین‌ها:

آنزیم‌های گوارشی: آمیلاز، پپسین، لیپاز، آنزیم تجزیه کننده دیواره یاخته‌ای در ریش دانه(در ریزش برگ هم آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای داریم) و آنزیم‌های لیزوزوم پمپ‌ها: پمپ سدیم-پتاسیم(۱۱،۱)، پمپ وارد کنندهٔ پیرووات به داخل میتوکندری(۱۲،۵)، پمپ‌های درون پوست ریشه(۱۰،۷) و ... پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون نقش آنزیمی ندارند! آنزیم‌های دخیل در همانندسازی و رونویسی: دنابسپاراز، رنابسپاراز، هلیکاز، آنزیم‌های فعال پیش از همانندسازی، آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل آنزیم‌های دخیل در تولید انرژی یاخته و فتوسنتز: آنزیم ATP ساز، آنزیم تولیدکنندهٔ ATP از کراتین فسفات، روبیسکو و آنزیم‌های تثبیت کربن در گیاهان C_4 و CAM(۱۲،۵ و ۱۲،۶) آنزیم‌های موثر در مهندسی ژنتیک: آنزیم برش‌دهنده(مثل EcoRI) و آنزیم لیگاز سایر آنزیم‌ها: - لیزوزیم(۱۰،۲)، - کربنیک انیدراز(۱۰،۴)، پروترومبیناز(۱۰،۴)، - آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ ناقل‌های عصبی در فضای سیناپسی(۱۱،۱)، - آنزیم القای کنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده(۱۱،۵)، - آنزیم‌های داخل تارک‌تن(۱۱،۷)، آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ دیوارهٔ داخلی رحم در فرآیند جایگزینی(۱۱،۷)، - آنزیم‌های آزمایش ایوری(۱۲،۱)، برخی رناها مثل رناتن نقش آنزیمی دارند(۱۲،۱)، آنزیم سلولاز، مایهٔ پنیر و آنزیم‌های شوینده‌های قوی(۱۲،۱)، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز و مالتوز در باکتری‌ها(۱۲،۲)، - آنزیم‌های A و B موثر در گروه خونی(۱۲،۳)، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین(۱۲،۳)، - پلاسمین(۱۲،۷)، آنزیمی که دختر ۴ سالهٔ دارای نوعی نقص ژنی توان ساخت آنرا نداشت(۱۲،۷)، - آنزیم‌هایی که در اثر فعال شدن ژن B در موش مادر فعال می‌شوند(۱۲،۸)	نقش آنزیمی
گیرنده های آنتی ژنی در غشا لنفوسیت ها و گیرنده های هورمونی و ...	گیرنده
هموگلوبین و یا پمپ ها(پمپ سدیم-پتاسیم ۱۱،۱)	انتقال مواد
کلاژن(خارج از یاخته) و ریزلوله و اکترین (داخل یاخته)	نقش استحکامی
اکترین و میوزین	انقباضی
تمام هورمون های بدن انسان ساختار پروتئینی دارند به جز هورمون های جنسی(تستسترون، استروژن و پروژسترون)، کورتیزول و آلدوسترون	هورمون ها
مهارکننده، فعال کننده و تنظیم عمر پروتئین‌ها(پروکاریوت) هیستون‌ها و عوامل رونویسی(یوکاریوت)	بیان ژن

گرفیت	کشف اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی	
ایوری	کشف عامل موثر در انتقال صفت: دنا (۱۶ سال پس از آزمایشات گرفیت)	آزمایش ① - تهیه عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار - تخریب تمام پروتئین‌های عصاره - اضافه کردن عصاره به محیط کشت - انتقال صفت - نتیجه: پروتئین مادهٔ وراثتی نیست آزمایش ② - قرار دادن عصاره در گریزانهٔ با سرعت بالا - جدا شدن مواد به صورت لایه‌لایه - اضافه کردن هر لایه به محیط کشت به صورت جداگانه - انتقال صفت تنها با اضافه شدن لایهٔ دنا رخ می‌دهد - نتیجه: دنا مادهٔ وراثتی است آزمایش ③ - تقسیم عصاره به چهار قسمت - اضافه کردن آنزیم تخریب یک گروه از مواد آلی به هر محیط کشت - انتقال عصارهٔ حاصل به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه - انتقال صفت تنها در ظرف حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا رخ نمی‌دهد - نتیجه: دنا مادهٔ وراثتی است
چارگاف	مشاهدات و تحقیقات گسترده بر روی دمای جانداران (شامل ذرت، انسان و پشه) ← $\frac{A}{T} = \frac{C}{G} = 1$	
ویلکینز و فرانکلین	تهیه تصاویر از مولکول دنا با استفاده از پرتو ایکس ← نتایج:	- حالت مارپیچی دنا - از بیش از یک رشته ساخته شده است - تشخیص ابعاد مولکول‌ها
واتسون و کریک	- نتایج آزمایش چارگاف - داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده ویلکینز و فرانکلین - یافته‌های خودشان	← ساخت مدل نردبانی
مزلسون و استال	مزلسون و استال با به‌کارگیری روش علمی طرح همانندسازی را به‌دست آوردند	
گریگور مندل	کشف قوانین بنیادی وراثت در اواخر قرن نوزدهم زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن معلوم نبود	
هوگو دووری	کشف نوعی از گونه‌زایی هم میهنی در گیاهان گل مغربی در اوایل دههٔ ۱۹۰۰	

گونه‌زایی‌ها

گونه‌زایی دگر میهنی	گونه‌زایی هم میهنی	
×	✓	ایجاد ناگهانی یک گونهٔ جدید
✓	×	ایجاد یک گونهٔ جدید طی گذر زمان
✓	✓	نوعی گونه‌زایی که جهش در آن نقش دارد
×	✓	نوعی گونه‌زایی که تنها جهش در آن نقش دارد
✓	×	نوعی گونه‌زایی که بر اثر رخدادهای زمین‌شناختی ایجاد می‌شود
✓	✓	نوعی گونه‌زایی که در آن ممکن است دو گونهٔ جدید در صورت لقاح، زادهٔ زیست و زایا ایجاد کنند.
✓	✓	جدایی زمان تولید مثل! بطور مثال دو نوع گیاه ساکن یک بوم‌سازگان، یکی در زمستان و دیگری در تابستان گل‌دهی داشته باش؛ اما با لقاح مصنوعی زادهٔ زیست و زایا ایجاد می‌کنند.

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۴»

(مهری بار سعادتی‌نیا)

همه گونه‌ها همواره تحت‌تاثیر، فرایند انتخاب طبیعی قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: درخت گیسو برخلاف گل لاله، در گذشته دور نیز وجود داشته است.
 گزینه «۲»: در ساختار این درختان، می‌توان کامبیوم چوب پنبه‌ساز را یافت کرد.
 گزینه «۳»: بر اساس تعریف نیای مشترک و رابطه خویشاوندی، درخت گیسو بالاخره با برخی از گیاهان آوندی، رابطه خویشاوندی دارد.
 (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲- گزینه «۱»

(علی نامور)

الف) نادرست: نوزاد مبتلا علامت آشکاری ندارد.
 ب) نادرست: فرد مبتلا به فنیل کتونوری قطعاً ژن نمود ff دارد و خالص نهفته است زیرا این صفت نوعی صفت مستقل از جنس نهفته می‌باشد.
 ج) درست: در بیماران مبتلا به فنیل کتونوری در پی فقدان آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین، این ماده در بدن تجمع می‌یابد. در ساختار آمینواسیدها، گروه آمینی و کربوکسیلی یافت می‌شود.
 د) نادرست: اگر فرد مورد نظر خالص باشد، فقط یک نوع رخ نمود (سالم) می‌تواند ایجاد کند.
 (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۵۴، ۵۵ و ۴۵ و ۴۶)

۳- گزینه «۱»

(سراسری تهرانی ۹۹)

به عقیده زیست‌شناسان، ساختارهای همتا نشان‌دهنده این است که افراد دارای اندام‌های همتا در گذشته از نیای مشترک مشتق شده، به عبارت دیگر افراد دارای ساختار همتا از نظر زیست‌شناسان دارای نیای مشترک می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۲»: ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها محسوب می‌شوند. ساختارهای آنالوگ نشان‌دهنده این است که جانداران برای پاسخ به یک نیاز مشترک به روش‌های مختلف سازش پیدا کرده‌اند.
 گزینه «۳»: توالی‌های آمینواسیدی حفظ شده، در بین افراد گونه‌های مختلف مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: ساختارهای وستیجیال کوچک و ساده است و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. هم چنین دقت کنید که همه جانداران الزاماً دارای اندام‌های وستیجیال نمی‌باشند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴- گزینه «۳»

(مژدا شکوری)

جانداران یوکاریوتی به طور حتم و به ندرت جانداران پروکاریوتی بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی خواهند داشت و بر این اساس:
 الف) نادرست، به دنبال همانندسازی دناي حلقوی باکتری‌ها، ۲ فام‌تن مجزا ایجاد می‌شود البته به دنبال همانندسازی دناي خطی، این ۲ دنا خطی به هم متصل خواهند ماند و فام‌تن مضاعف (دوکروماتیدی) خواهد شد پس تعداد فام‌تن تغییر نخواهد کرد.
 ب) درست، آنزیم‌های دو دوراهی از ۲ آغاز مجاور می‌توانند در نهایت به هم نزدیک شوند و همانندسازی کامل می‌شود.

ج) نادرست، در پروکاریوت‌ها هیستون وجود ندارد و این عبارت درباره آنها نادرست است.
 د) درست، قبل از تشکیل فسفودی استر، شکستن پیوند اشتراکی باعث جداشدن ۲ فسفات از نوکلئوتید سه فسفات می‌شود و بعد از تشکیل فسفودی استر در صورت اشتباه بودن نوکلئوتید، پیوند اشتراکی فسفودی استر شکسته خواهد شد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۵- گزینه «۴»

(مهم‌مسئله کریمی فر)

تمامی موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همه موارد:
 الف) برای تجزیه پروتئین‌های غذا، لازم است تا آنزیم‌های گوارشی فعالیت کنند. دقت کنید که تمامی این آنزیم‌ها به صورت برون‌یاخته‌ای فعالیت می‌کنند. البته می‌دانیم که امکان تجزیه پروتئین به آمینواسید درون سلول به واسطه آنزیم‌های درون سلولی وجود دارد اما پروتئین‌هایی که در این فرایند تجزیه می‌شوند، جزو پروتئین‌های غذا نیستند.
 ب) می‌دانیم که در دانه غلات برای جوانه‌زنی لازم است تا به دنبال ترشح جیبرلین از رویان و اثر آن بر لایه خارجی (گلوتن‌دار) آندوسپرم، آنزیم‌های گوارشی از این لایه آزاد شده و موجب تجزیه ذخایر آندوسپرم شوند. دقت کنید که آلبالو یک گیاه دو لپه محسوب می‌شود.

ج) در فضای سیناپسی، بخشی از ناقل‌های عصبی به واسطه آنزیم‌های برون سلولی تجزیه می‌شوند اما دقت کنید که در محل سیناپس اتصال نورون به ماهیچه رخ نمی‌دهد! بلکه فضای کمی بین غشای آکسون و غشای سلول ماهیچه‌ای وجود دارد که به آن فضای سیناپسی می‌گویند.

د) در زمان پتانسیل آرامش، فعالیت پمپ سدیم پتاسیم، موجب حفظ پتانسیل آرامش در سلول می‌شود. این پمپ می‌تواند مولکول ATP را تجزیه کند پس نوعی آنزیم محسوب می‌شود. اما دقت کنید که مطابق متن کتاب درسی در پاراگراف پایین صفحه ۱۸، این آنزیم درون غشای سلول قرار دارد پس آنزیم درون سلولی نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۶- گزینه «۴»

(مهم‌مسئله آقازاده)

با توجه به اینکه هیچ‌یک از والدین به فنیل کتونوری مبتلا نیستند؛ ولی دختر خانواده به فنیل کتونوری مبتلاست (pp)، هر دو والد از نظر این بیماری، ژنوتیپ ناخالص دارند (Pp). مادر خانواده از نظر بیماری هموفیلی، ژنوتیپ خالص دارد ($X^H X^H$)؛ اما از آنجا که دختر خانواده از این جهت سالم است، ژنوتیپ پدر $X^H Y$ است. ژنوتیپ دختر اول: $X^H X^h$ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجا که مادر مبتلا به هموفیلی است، فرزند دوم خانواده اگر پسر باشد، قطعاً مبتلا به هموفیلی خواهد بود و ژنوتیپی یکسان با پدرش نخواهد داشت.

گزینه «۲»: از آنجا که دگر X^H از پدر به دختر دوم خانواده خواهد رسید، از نظر هموفیلی قطعاً ژنوتیپ ناخالص خواهد داشت.

گزینه «۳»: همانطور که در پاسخ گزینه «۱» آورده شد، پسر خانواده برخلاف دختر اول، مبتلا به هموفیلی خواهد بود.

گزینه «۴»: از آنجا که دگر X^H از پدر به دختر دوم خانواده خواهد رسید، این فرزند به هموفیلی مبتلا نخواهد بود و از طرفی در مورد بیماری فنیل کتونوری نیز ممکن است ژنوتیپ Pp/PP را داشته باشد و در نتیجه، به هیچ‌یک از دو بیماری مبتلا نباشد.
 (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۷- گزینه «۲»

(مهم‌مسئله کریمی فر)

در کتاب درسی دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی به ترتیب برای آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز و لاکتوز بیان شده است. مولکول رنابسپاراز، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد با توجه به شکل کتاب درسی در تنظیم منفی در هر صورت رنابسپاراز به راه انداز متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این فرایند آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز تولید می‌شود نه تولیدکننده آن!
 گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۷ کتاب درسی، مالتوز و رنابسپاراز به فعال‌کننده متصل می‌شوند. مالتوز هیچ اتصال با توالی تنظیمی ندارد.

گزینه «۴»: مطابق متن کتاب درسی در انتهای صفحه ۲۴، پروتئین فعال‌کننده ابتدا به دنا و سپس به رنابسپاراز متصل می‌شود.

(فرمان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۸- گزینه «۴»

(یلدا زیت‌ال‌عسینی)

بخش اول عبارت (الف)، کراسینگ اور (چلیپایی شدن) را بیان می‌کند که برخلاف مضاعف‌شدگی بین ۲ کروموزوم همتا، به صورت دو طرفه اتفاق می‌افتد.
 عبارت (ب)، به دلیل احتمال کراسینگ اور در آنافاز I می‌توان هر ۲ نوع الل را در هر دو قطب سلول مشاهده کرد.

عبارت (ج)، هر یاخته واجد کراسینگ اور، دارای کروموزوم همتا است و امکان جهش مضاعف‌شدگی وجود دارد.

عبارت (د)، ممکن است هم‌چنان ژنوتیپ مشابه با ژنوتیپ افراد حذف شده، در افراد دیگر جمعیت حضور داشته باشد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۹- گزینه «۳»

(مژدا شکوری)

گزینه «۱»: در صورت اتصال رنای کوچک به رنای پیک، تولید گروهی از پروتئین‌ها متوقف می‌شود.

گزینه «۲»: عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند سپس رنابسپاراز یوکاریوتی به راه‌انداز که بخشی از دنا است و عوامل رونویسی وصل می‌شود پس به ۲ نوع پلیمر یعنی دنا و پروتئین وصل می‌شود.

نوکلتوتید این دنا فعلا ۴ عدد از آن گوانین دار است. این رشته ۳ نوکلتوتید تیمینی نیز دارد و با توجه به حضور دو نوکلتوتید آدنینی در آن، می‌توان گفت در کل این مولکول دنا، از ۲۰ نوکلتوتید، ۵ نوکلتوتید تیمینی است. با توجه به فرض سوال که تعداد تیمین‌ها را با گوانین‌ها هم در این رشته و هم در کل مولکول برابر دانسته است، نوکلتوتید **X** باید سیتوزین باشد. زیرا فقط در این صورت است که از ۱۰ نوکلتوتید این رشته، ۳ تیمین و ۳ گوانین خواهد بود و همچنین فقط در این حالت است که در کل مولکول ۵ تیمین و ۵ گوانین خواهیم داشت. سیتوزین یک حلقه شش ضلعی دارد و با حلقه شش ضلعی مقابل پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» نوکلتوتید سیتوزین‌دار فقط یک حلقه ۵ ضلعی آن هم در ناحیه قند خود دارد. گزینه «۳» نوکلتوتید مقابل این نوکلتوتید از نوع گوانینی است که نوعی باز آلی پورینی می‌باشد.

گزینه «۴» با توجه به نحوه قرارگیری هیدروکسیل و فسفات در این دنا، خطی، نوکلتوتید **X** از طریق گروه هیدروکسیل خود به فسفات نوکلتوتید **G** اتصال دارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۴- گزینه «۴»

(امین کرمی‌پور)

آنزیم کربنیک انیدراز در گویچه‌های درون خون ساخته نمی‌شود. بلکه در گویچه‌های قرمز نابالغ درون مغز استخوان ساخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» عوامل آزادکننده در مرحله پایان ترجمه به جایگاه **A** وارد می‌شوند. این پروتئین‌ها چون در سیتوپلاسم یا اندامک‌هایی مثل راکیزه و دیسه فعالیت می‌کنند. توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. گزینه «۲»: آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال داروها نقش دارد. با توجه به این که آلبومین از یاخته خارج می‌شود، پس از شبکه آندوپلاسمی عبور می‌کند. گزینه «۳»: براساس مقصدی که پروتئین باید برو، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۱۵- گزینه «۲»

(مهم تقوی)

گزینه «۱» نادرست - جهش اضافه هم می‌تواند سبب کوتاه شدن رشته پلی‌پپتیدی شود. گزینه «۲» درست - چون بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی تعداد پیوندهای هیدروژنی متفاوتی تشکیل می‌دهند تغییر در رمز می‌تواند سبب تغییر تعداد پیوند و تغییر در پایداری دنا شود. گزینه «۳» نادرست - در جهش دگر معنا طبق متن کتاب رمز یک آمینو اسید به رمز آمینو اسید دیگر تبدیل می‌شود. گزینه «۴» نادرست - گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۱۶- گزینه «۴»

(مهم علی میری)

گروه آمینی در ساختار پروتئین، از طریق اتم هیدروژن خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. دقت داشته باشید که گروه آمینی سبب ایجاد خاصیت اسیدی در آمینواسید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» هیدروژن غیرمتصل به اتم کربن در ساختار آمینواسید می‌تواند در ساختار گروه آمینی، گروه کربوکسیل و گروه **R** مشاهده شود. هر سه گروه ذکر شده در سطوح ساختاری پروتئین‌ها در ایجاد پیوند شرکت می‌کنند. گزینه «۲» گروه **R** آمینواسیدهای آب گریز در ایجاد حالت کروی در ساختار سوم پروتئین و ایجاد ثبات نسبی پروتئین نقش مؤثری ایفا می‌کنند. پروتئین میوگلوبین دارای ساختار سوم به عنوان ساختار نهایی خود می‌باشد. گروه **R** ماهیت شیمیایی آمینواسید را تعیین می‌کند. گزینه «۳» در آمینواسید انتهای زنجیره، گروه آمینی در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. در ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه آمینی از طریق اتم هیدروژن خود در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۷- گزینه «۱»

(مهری یار سعادت‌نیا)

منظور سؤال انتخاب طبیعی است. بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱» انتخاب طبیعی ممکن است باعث کاهش گوناگونی افراد یک جمعیت می‌شود و در نظر داشته باشید که نوتهایی از عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت می‌باشد.

گزینه «۳»: دقت کنید ریبوزوم که به دنبال اتصال رنای ناقل آغازگر به رنای پیک، کامل و فعال می‌شود و این اتفاق در هسته که بزرگترین ساختار با ۲ غشا هست، رخ نمی‌دهد. گزینه «۴»: رنایسپاراز وقتی به دنا وصل شود، پیوند غیراشارکی هیدروژنی و البته پیوند اشارکی بین فسفات‌ها را در ریبونوکلتوتید سه فسفات را می‌شکند.

(مهریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۵، ۳۶)

۱۰- گزینه «۱»

(امیرحسین قلی‌زاده)

پروتئین **D**، با توجه به این که نوعی پروتئین غشایی محسوب می‌شود، توسط ریبوزوم‌های متصل به غشاء شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته شده و پس از ورود به شبکه آندوپلاسمی در ادامه به دستگاه گلژی وارد شده که به منظور قرارگیری در سطح غشاء، به واسطه ریزکیسه‌هایی که توسط غشاء خود این اندامک تشکیل می‌شوند، ضمن کاهش سطح غشاء دستگاه گلژی، به سطح غشاء یاخته افزوده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید! گویچه‌های قرمز خونی (بالغ)، در مغز قرمز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند! همانطور که می‌دانید ال‌های مربوط به گروه خونی **Rh** در فام‌تن شماره ۱ (بلندترین فام‌تن) قرار دارند.

گزینه «۳»: یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی اغلب یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای‌اند. یاخته‌های قلبی دو هسته‌ای می‌توانند شامل بیش از دو ال **D** مربوط به گروه خونی باشند. گزینه «۴»: فام‌تن شماره ۱ (فام‌تن حاوی دگرده‌های مربوط به گروه خونی **Rh**)، نسبت به فام‌تن شماره ۹ (حاوی ال‌های مربوط به گروه خونی **ABO**)، بزرگتر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۸ تا ۴۱)

۱۱- گزینه «۲»

(سپهر بزرگ‌نیا)

ژن‌نمود زن سالم و غیرناقل از نظر بیماری هموفیلی، $X^H X^H$ و ژن‌نمود آن در صورتی که به بیماری فنیل کتونوری مبتلا باشد، **ff** خواهد بود (چون هموفیلی، یک بیماری وابسته به جنس و نهفته اما فنیل کتونوری، یک بیماری مستقل از جنس و نهفته است). همچنین ژن‌نمود مرد مبتلا به هموفیلی، $X^h Y$ خواهد بود چون می‌دانیم که کروموزوم **Y** در مردان، الی (دگرهای) برای بیماری هموفیلی ندارد. در ضمن در صورت سوال گفته شده که مرد از نظر بیماری فنیل کتونوری، سالم و ناقل است. پس ژن‌نمود مرد قطعاً **Ff** است.

از ازدواج این مرد و زن، این افراد می‌توانند متولد شوند:

پسری سالم از نظر هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوری ($ff, X^H Y$).

پسری سالم از نظر هموفیلی و سالم و ناقل از نظر فنیل کتونوری ($Ff, X^H Y$).

دختری سالم و ناقل از نظر هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوری ($Ff, X^H X^h$).

دختری سالم و ناقل از نظر هموفیلی و سالم و ناقل از نظر فنیل کتونوری ($FF, X^H X^h$)

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۵)

۱۲- گزینه «۴»

(مسعود علی ساقی)

در پروکاریوت‌ها دوراهی‌های همانندسازی ابتدا از یکدیگر دور شده و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شوند. توجه داشته باشید در همه انواع جانداران، آنزیم دنا‌سپاراز (نوعی پلیمراز) با قراردادن هر نوکلتوتید در رشته جدید، از صحت قرارگیری آن اطمینان حاصل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» پروکاریوت‌ها واجد دنا متصل به غشای یاخته هستند. پروتئین هیستون در پروکاریوت‌ها یافت نمی‌شود. در این جانداران، پروتئین‌هایی به غیر از هیستون سبب افزایش فشردگی مولکول دنا می‌شوند.

گزینه «۲» یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را در دنا تنظیم می‌کنند. توجه داشته باشید آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا را باز می‌کند، نه پیچ و تاب فامینه را! پیچ و تاب فامینه توسط آنزیم‌هایی پیش از فرایند همانندسازی باز می‌شود نه هلیکاز!

گزینه «۳» بعضی از پروکاریوت‌ها دارای ژن مقاومت به پادزیست در بخشی از دنا، کمکی خود (دیسک) هستند. دقت کنید که پروکاریوت‌ها هسته ندارند!

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۳- گزینه «۲»

(مهم حسین‌پور)

در یک مولکول دنا، مقدار تیمین با آدنین و مقدار سیتوزین با گوانین برابر است. توالی داده شده در صورت سوال دارای ۱۰ نوکلتوتید است بنابراین در کل این مولکول دنا، ۲۰ نوکلتوتید وجود دارد. همچنین با توجه به حضور یک سیتوزین در این رشته، در رشته مقابل این نوکلتوتید نیز گوانین قرار می‌گیرد. پس می‌توان گفت که از ۲۰

(رضا نوری)

۲۲- گزینه ۱

سوال درباره کم خونی داسی شکل است.
(الف) نادرست چون در کم خونی داسی شکل جهش از نوع کوچک جانشینی است نه بزرگ!
(ب) نادرست- باز U جانشین باز A می شود. جهش از نوع جانشینی است نه از نوع اضافه شدن!
(ج) درست- در بیماری کم خونی داسی شکل تعداد آمینواسیدها قبل و بعد از جهش ثابت است بنابراین تعداد پیوند پپتیدی نیز ثابت است!
(د) نادرست- در رشته فقط یکی از آمینواسیدها تغییر می کند نه تعدادی از آمینواسیدها!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۶ ، ۶۰ تا ۶۱)

۲۳- گزینه ۳

(مهمرسن کریمی فرد)

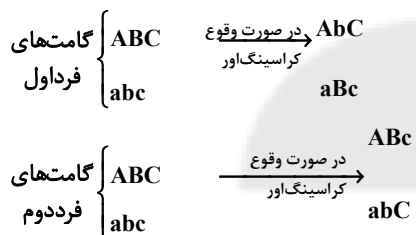
تنظیم بیان ژن می تواند موجب ایجاد یاخته های مختلفی از یک یاخته شود.
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: دقت کنید که گروهی از یاخته های بدن انسان، یاخته های لایه خارجی پوست می باشند که مرده اند. در یاخته های مرده هیچ ژنی بیان نمی شود.
گزینه ۲: جهت رونویسی از تمامی ژن های دنا ی خطی لازم است تا ابتدا عوامل رونویسی به راه انداز متصل شوند اما دقت کنید که راه انداز به عنوان یک توالی تنظیمی، قبل از ژن حضور دارد نه در ابتدای ژن!! زیرا تمامی توالی های تنظیمی دنا در خارج از ژن قرار دارند.

گزینه ۴: به عنوان مثال در باکتری اشرشیاکلا، اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، یک ترکیب گلیکوپروتئینی ایجاد می کند که موجب جداسازی مهارکننده از اپراتور و ادامه یافتن رونویسی می شود.

(تزیلی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۶۴) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۳، ۳۴ تا ۳۵)

۲۴- گزینه ۴

(امسان زارعی)



(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۵۶)

۲۵- گزینه ۱

(امین کریمی پور)

در مرحله طویل شدن، پس از هر بار جابه جایی رناتن، رنای ناقل حامل یک رشته آمینواسیدی به جایگاه P وارد می شود. پس از آخرین جابه جایی رناتن، مرحله پایان آغاز می گردد؛ در این مرحله، رنای پیک از رناتن جدا می شود. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۲: هیچگاه رنای ناقل حامل یک رشته آمینواسیدی به جایگاه A وارد نمی شود!
گزینه ۳: ممکن است رنای ناقل وارد شده به جایگاه A، استقرار پیدا نکند.
گزینه ۴: دقت کنید که نخستین tRNA در مرحله آغاز وارد جایگاه P نمی شود زیرا این جایگاه پس از تکمیل ساختار رناتن به وجود می آید. و در ضمن پس از اتصال رنای ناقل به رنای پیک ساختار رناتن کامل می شود.

(پیران اطلاعات در یاخته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۲۶- گزینه ۳

(مسن علی ساقی)

طرح همانندسازی غیرحفاظتی، تنها طرحی است که در آن، پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی مشاهده می شود. در این طرح، در مقابل هر بخشی از رشته پلی نوکلئوتیدی که تازه تشکیل شده است، بخشی از رشته قدیمی قرار گرفته و با آن، تشکیل پیوند هیدروژنی می دهد؛ بنابراین در یک مولکول دنا، نسبت برابری از نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی قابل مشاهده خواهد بود.
البته دقت کنید در صورت سؤال عنوان کردیم که در دور اول همانندسازی؛ زیرا در دور دوم و دورهای بعدی، نسبت نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی برابر نخواهد بود.

گزینه ۲: انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می دهد نه افراد را!

گزینه ۳: هر دو در جدایی تولیدمثل افراد یک گونه در گونه زایی دگر میهنی موثر هستند.
گزینه ۴: انتخاب طبیعی که جزئی از عوامل بر هم زننده تعادل جمعیت می باشد، می تواند فراوانی نسبی ال های جمعیت را تغییر دهد. آمیزش تصادفی باعث خارج کردن جمعیت از تعادل نمی شود و بنابراین فراوانی نسبی ال های جمعیت را تغییر نمی دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۶ ، ۶۰ تا ۶۱)

۱۸- گزینه ۴

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: اگر والدین را $AO \times AO$ فرض کنیم فرزندان دارای ۳ نوع ژن نمود $AA/AO/OO$ خواهند شد.

گزینه ۲: اگر والدین را $BB \times AA$ فرض کنیم فرزندان همگی AB خواهند بود و دو نوع کربوهیدرات را با هم خواهند داشت.

گزینه ۳ و ۴: اگر والدین $AA \times AO$ فرض کنیم امکان تولد فرزندی با گروه خونی O وجود ندارد ولی امکان تولد فرزندی با گروه خونی AA وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

۱۹- گزینه ۳

(رضا نوری)

اگر هر دو والد ناخالص یعنی RW باشند و تخم ضمیمه RRW باشد، یعنی دانه گرده W و تخمزا R بوده، بنابراین امکان ایجاد تخم اصلی RR یا WW وجود ندارد.
گزینه ۱: نادرست- در صورتی که ژنوتیپ گیاه ماده RR باشد، امکان پذیر است.
گزینه ۲: نادرست - امکان ایجاد تخم اصلی با ژنوتیپ خالص از آمیزش گیاه نر خالص با گیاه ماده ناخالص وجود دارد.

گزینه ۴: نادرست- در صورتی که گیاه نر و ماده هر دو RR باشند، امکان پذیر است.

(تزیلی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۱) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲ تا ۱۵)

۲۰- گزینه ۴

(موری یار سعادت نیا)

وقتی از تفاوت های فردی سخن می گوئیم در واقع در حال بررسی جمعیتی از افراد هستیم نه یک فرد. انتخاب طبیعی «جمعیت» را تغییر می دهد نه «فرد» را. همین تفاوت های فردی زمینه ساز وقوع انتخاب طبیعی و تغییر در ساختار جمعیت می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در پی تغییر شرایط محیط، افرادی که با محیط ناسازگار هستند، پس از مدتی به علت انتخاب طبیعی از جمعیت حذف می شوند.

گزینه ۲: گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می برد؛ بنابراین افزایش تفاوت های فردی شانس بقای گونه را زیاد می کند.

گزینه ۳: در همه جمعیت ها افراد جمعیت با هم یک سری تفاوت هایی دارند و تأثیراتی که از انتخاب طبیعی می پذیرند الزاماً یکسان نیست.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۲۱- گزینه ۲

(امین کریمی پور)

باکتری اشرشیا کلا مطابق شکل کتاب، میله های شکل است. در تنظیم مثبت آنزیم هایی ساخته می شوند که در تجزیه مالتوز نقش دارند. مالتوز دی ساکاریدی تشکیل شده از دو گلوکز است. قند مالتوز به رنابسپاراز و دنا متصل نمی شود. این قند به فعال کننده و فعال کننده به دنا متصل می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: سه ژن در ارتباط با تجزیه مالتوز وجود دارد. برای ساخت هر پلی پپتید، وجود یک توالی TAC در رشته الگو که به AUG رونویسی شود نیاز است. مکمل TAC در رشته رمزگذار ATG است.

گزینه ۲: از روی هر سه ژن مرتبط با تجزیه مالتوز یک رنای پیک واحد تولید می شود. توالی پایان رونویسی در انتهای ژن سوم قرار دارد. ژن اول و دوم توالی پایان ندارند.

گزینه ۴: در یاخته های یوکاریوتی پروتئین هایی به نام عوامل رونویسی به رنابسپاراز در اتصال به دنا کمک می کنند در تنظیم بیان ژن های مربوط به تجزیه مالتوز نیز فعال کننده و مالتوز چنین نقشی دارند.

(پیران اطلاعات در یاخته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

مورد ج) در انتهای مرحله طویل شدن با آخرین حرکت ریبوزوم، رنای ناقل متصل به رشته پلی پپتیدی ساخته شده، در جایگاه **P** قرار می گیرد. در این زمان دیگر بر طول رشته پلی پپتیدی اضافه نمی شود زیرا عامل پایان ترجمه به جایگاه **A** وارد می شود. (نادرست)

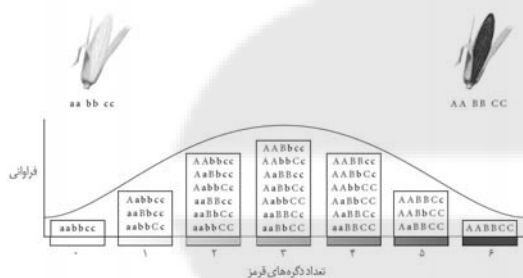
مورد د) در ابتدای مرحله طویل شدن، دومین رنای ناقل متصل به ریبوزوم وارد می شود و در جایگاه **A** قرار می گیرد؛ قبل از ورود این رنای ناقل، تنها یک رنای ناقل در جایگاه **P** قرار دارد و خروج رنای ناقل از جایگاه **E** مشاهده نمی شود. (نادرست)

(پیران اطلاعات در بافته (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۳۰- گزینه ۲

(سراسری ۱۴۰۰)

ممکن است ژن نمود در جایگاه ۵ به صورت **aaBBCC** باشد، در نتیجه در یک جایگاه دگره بارز ندارد. سایر گزینه ها مطابق شکل زیر صحیح هستند.



(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۳۱- گزینه ۱

(مسئله علی ساقی)

چون دیسک مولکولی حلقوی است، پس با توجه به متن کتاب درسی «دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتیدی نیز می توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند» آخرین پیوند فسفودی استر آن، بین دو نوکلئوتید آزاد نیست.

(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

۳۲- گزینه ۴

(مژده شکوری)

گزینه ۱ «نادرست»- ویرایش که هنگام همانندسازی رخ می دهد و در هسته و سیتوپلاسم یک سلول یوکاریوتی می تواند انجام شود اما پیرایش فقط در هسته رخ می دهد. گزینه ۲ «نادرست»- در ویرایش فقط یک نوکلئوتید حذف می شود و قطعه ای پلی نوکلئوتیدی حذف نمی شود. همچنین در پیرایش قطعه ای از رنا حذف می گردد. گزینه ۳ «نادرست»- در پیرایش فسفودی استر در رنایک می شکند که می دانیم دئوکسی ریبوز ندارد. گزینه ۴ «درست»- ویرایش مانع ایجاد جهش در ماده وراثتی یعنی دنا می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۲، ۱۳، ۲۶)

۳۳- گزینه ۴

(ویدکریم زاده)

ژنوتیپ ذرتی که فاقد جایگاه ژنی نهفته و دارای دو جایگاه ژنی خالص است به این صورت است: **AABBcc** یا **AABbCC** یا **AaBBCC** که در نمودار موردنظر سؤال در ستون دوم از راست قرار می گیرد؛ لذا شمارش ستون ها در این سؤال از شماره ۱ تا ۷ است و از سمت راست آغاز می شود.

به عنوان مثال ذرت های قرار گرفته در ستون پنجم، دو الل بارز و چهار الل نهفته دارند، یعنی تعداد الل های نهفته بیشتر از بارز است. ذرت های ستون ششم نیز از شش الل ممکن، فقط یک الل بارز دارند و سایر الل ها نهفته هستند؛ لذا زاده ایجاد شده از آمیزش ذرت های ستون پنجم و ششم، الل های نهفته بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ «ذرتی با ژنوتیپ **AABBcc** از ستون دوم و ذرتی با ژنوتیپ **AABBcc** از ستون سوم را در نظر بگیرید. زاده حاصل از آمیزش این دو ذرت می تواند **AABBcc** یا **AABbCC** باشد که در هر دو صورت تعداد الل های بارز آن بیشتر از نهفته است.

گزینه ۲ «ذرتی با ژنوتیپ **AABbCc** از ستون سوم و ذرتی با ژنوتیپ **Aabbcc** از ستون پنجم را در نظر بگیرید. زاده حاصل از آمیزش این دو ذرت، می تواند **AABbCc** باشد که تعداد الل های نهفته آن بیشتر از بارز است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ «پس از سانتی فیوژ کردن دنا حاصل از دور اول همانندسازی به روش نیمه حفاظتی، تنها یک نوار در میانه لوله آزمایش تشکیل می شود؛ بنابراین، دناهای حاصل، همگی دارای چگالی یکسانی با یکدیگر هستند. ولی چگالی هر کدام از رشته های آنها، با هم برابر نیست.

گزینه ۲ «در طرح حفاظتی، محصول همانندسازی، مولکول دنا اولیه (بدون تغییر) به همراه یک مولکول دنا کاملاً جدید است؛ بنابراین پس از گذشت ۲۰ دقیقه و استخراج دنا با کتری و سانتی فیوژ کردن آن، دو نوار (یکی در بالای ظرف و دیگری در انتهای ظرف) در لوله آزمایش قابل مشاهده خواهد بود.

گزینه ۴ «در طرح نیمه حفاظتی، محصول همانندسازی، دو مولکول دنا خواهد بود که هر یک، دارای یک رشته قدیمی و یک رشته جدید هستند؛ بنابراین در این طرح، تشکیل پیوند فسفودی استر برخلاف هیدروژنی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی، قابل مشاهده نخواهد بود.

(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹ و ۱۰)

۲۷- گزینه ۲

(زانا کریمی)

عمل رونویسی از دنا به کمک آنزیم ها انجام می شود. این آنزیم ها تحت عنوان کلی رنابسپاراز نام گذاری می شوند. در پروکاریوت ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد در حالیکه در یوکاریوت ها انواعی از رنابسپارازها ساخت رناهای مختلفی را انجام می دهند پس تنوع رنابسپارازها در یوکاریوت ها بیشتر است ولی از آنجا که در پروکاریوت ها یک نوع رنابسپاراز انواع مختلفی از رنا را می سازد، محصولات رنابسپاراز در پروکاریوت ها تنوع بیشتری دارند. (درستی گزینه ۲)

گزینه ۱ «دقت کنید که رناتن در هسته وجود ندارد و رناتن مسئول ترجمه است نه رونویسی.

گزینه ۳ «طبق شکل صفحه ۲۴، در مرحله آغاز پیوندهای شکسته شده بین دو رشته دنا مجدداً تشکیل نمی شوند بلکه در مرحله طویل شدن بعد از جداشدن رنا دو رشته دنا مجدداً بهم متصل می شوند.

گزینه ۴ «در فصل اول خواندیم که رناها می توانند نقش آنزیمی نیز داشته باشند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۸، ۲۲ تا ۲۴)

۲۸- گزینه ۴

(مهمعلی صیرری)

در پدیده گونه زایی هم میهنی جدایی جغرافیایی ضروری نیست؛ اما در گونه زایی دگر میهنی، جدایی جغرافیایی برای ایجاد گونه جدید ضروری می باشد. پدیده گونه زایی هم میهنی در پدیده مشاهده شده توسط هوگو دووری رخ داده و گونه جدید ایجاد شده توسط گیاهان گل مغربی، دارای فنوتیپ متفاوت با نسل نیایی خود است. دقت داشته باشید که برای تشکیل گونه جدید به گامت هایی متفاوت با گامت های طبیعی والدین نیاز می باشد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ «پنجمین سطح سازمان بای حیات، سطح فرد می باشد. دقت داشته باشید که برای ایجاد گونه جدید نیاز به سطح جمعیت و بالاتر یعنی سطح ششم و بالاتر از آن می باشد.

گزینه ۲ «دقت داشته باشید که فرایند نوترکیبی اصلاً سبب ایجاد دگره جدید نمی شود، بلکه سبب ایجاد ترکیبی جدید از دگره ها خواهد شد. تعریف ارنست مایر در ارتباط با جانداران واجد تولیدمثل جنسی صدق می کند.

گزینه ۳ «دقت داشته باشید که جدایی تولیدمثل و ایجاد گونه جدید طی گونه زایی دگر میهنی، طی چندین نسل و به تدریج رخ می دهد و در گونه زایی هم میهنی، طی یک نسل رخ می دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹۱، ۹۲)

۲۹- گزینه ۱

(سراسری ۱۴۰۲)

مورد الف) زمان هایی که اتصال رنای ناقل و توالی آمینواسید ها قطع می شود: (۱) در طی مرحله طویل شدن بعد از ورود رنای ناقل مکمل در جایگاه **A** که ارتباط بین رنای ناقل و رشته پپتیدی قطع می شود که در این زمان جایگاه **E** خالی است. (۲) در مرحله پایان ترجمه که رشته ساخته شده از رنای ناقل جدا می شود که در این زمان نیز جایگاه **E** خالی است. (درست)

مورد ب) در ابتدای مرحله طویل شدن، دومین رنای ناقل مکمل در جایگاه **A** وارد می شود و در آن قرار می گیرد؛ اما دقت کنید در این زمان به رنای ناقل قرار گرفته در جایگاه **P** تنها یک آمینواسید (نه توالی آمینواسیدی!) متصل می باشد. (نادرست)

گزینه «۳»: ذرتی با ژنوتیپ **aaBBcc** از ستون چهارم و ذرتی با ژنوتیپ **Aabbcc** از ستون ششم را در نظر بگیرید. زاده حاصل از آمیزش این دو ذرت می‌تواند **aaBbcc** باشد که تعداد الل‌های بارز آن کمتر از هفته است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳، ۴۴، ۴۵)

۳۴- گزینه «۲»

(وید زارخ)

الف و ج نادرست هستند.
الف می‌تواند تنوع را در خزانه ژنی یک جمعیت بکاهد.
ج فراوانی نسبی همه الل‌ها کاهش نمی‌یابد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۵)

۳۵- گزینه «۴»

(یلدا زیت‌المسینی)

گزینه «۱»: در رابطه با انتخاب طبیعی به درستی بیان شده است اما در رابطه با آمیزش غیرتصادفی صحیح نمی‌باشد.
گزینه «۲»: اگر مربوط به ژن مربوط به دنباسپاراز دیسک باشد، عبارت نادرست بیان شده است.

گزینه «۳»: در رابطه با جمعیت زنبورعسل و زنبورهای نر صحیح نیست.
گزینه «۴»: جهش تنها عامل موثر در تولید دگره جدید است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۵)

۳۶- گزینه «۳»

(وید زارخ)

رئاتنی که حرکات بیشتری بر روی مولکول رنای پیک نسبت به سایر رئاتن‌ها انجام داده است، یعنی زودتر از سایر رئاتن‌ها ترجمه را آغاز کرده است. طبق شکل کتاب درسی این رئاتن به آنزیم رنابسپاراز نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رئاتنی که دورتر نسبت به مولکول دنا قرار دارد، دیرتر ترجمه را آغاز کرده است، این رئاتن نسبت به سایر رئاتن‌ها، توالی پپتیدی کوچک‌تری دارد.

گزینه «۲»: دقت کنید که به منظور اتمام رساندن فرایند ترجمه، عامل آزادکننده به جایگاه **A** منتقل می‌شود نه جایگاه **P**.

گزینه «۴»: منظور از بخش ابتدایی این گزینه، رئاتنی است که دیرتر ترجمه را آغاز می‌کند. توجه داشته باشید بخش دوم این گزینه ممکن نیست! زیرا همه رئاتن‌ها در نهایت یک نوع پلی‌پپتید با طول و توالی آمینواسیدی یکسان تولید می‌کنند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۱، ۳۲)

۳۷- گزینه «۱»

(مهمرسن کریمی‌فر)

رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی موجود در این باکتری عبارتند از رشته‌های دنا، حلقوی و رشته رنای خطی. رشته‌های رنای خطی برخلاف رشته‌های دنا، حلقوی، واجد دو سر متفاوت هستند. تمامی رشته‌های دنا، حلقوی درون نوکلئوتیدهای خود قند دی‌اکسیدی ریبوز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: منبع رایج انرژی در یاخته **ATP** است اما مولکولی که از روی بخشی از دنا (ژن) ساخته می‌شود، رنا می‌باشد.

گزینه «۳»: دقت کنید که تمامی بازهای آلی واجد حلقه ۶ ضلعی می‌باشند. در پریمیدین‌ها تنها یک حلقه ۶ ضلعی و در پورین‌ها علاوه بر حلقه ۶ ضلعی، حلقه ۵ ضلعی نیز حضور دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که گزینه ۴ به علت تفاوت قید «مارپیچ» و «پیچ و تاب» غلط است. اگر در گزینه ذکر می‌شد، آنزیم هلیکاز مارپیچ (نه پیچ و تاب) دنا را باز و دو رشته آن را از هم جدا می‌کند. گزینه درست بود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳، ۴۴، ۴۵)

۳۸- گزینه «۴»

(عامر عسین‌پور)

سوال در مورد هم‌گلوبین و میوگلوبین است. با توجه به شکل، در ساختار مارپیچ، گروه **R** نقشی در تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یون آهن در مرکز گروه هم قرار دارد.

گزینه «۲»: گروه هم در زنجیره پپتیدی قرار دارد.

گزینه «۳»: در هم‌گلوبین بین چهار زیرواحد آن پیوند پپتیدی وجود ندارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷)

۳۹- گزینه «۳»

(شهرور قاسمی)

گزینه «۱»: در مرحله پایان با توجه به شکل صفحه ۲۴ کتاب درسی، ابتدا رنای ساخته شده از رشته الگو جدا می‌شود سپس آنزیم رنا بسپاراز از روی دنا بلند می‌شود.

گزینه «۲»: توالی‌های میانه و بیانه در مولکول دنا قرار دارند و رونوشت آنها در رنای پیک قرار دارد.

گزینه «۳»: عوامل رونویسی در تنظیم سرعت و مقدار رونویسی نقش دارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل صفحه ۲۵، رنابسپارازهای دو ژن ممکن است به هم نزدیک شوند یا از هم دور شوند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۲۵)

۴۰- گزینه «۲»

(مهمرسن کریمی‌فر)

در آزمایش دوم ایوری، در لایه‌ای که کربوهیدرات‌ها حضور داشتند و لایه‌ای که نوکلئیک اسیدها حضور داشتند، (مونوساکاریدهای ریبوز و دی‌اکسیدی ریبوز)، مونوساکارید مشاهده شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به طور مثال آنزیم‌های دنباسپاراز که درون بیضه فعالیت می‌کنند، واجد دمای بهینه ۳۴ درجه جهت فعالیت می‌باشند اما این دمای بهینه برای سایر نقاط بدن انسان ۳۷ درجه می‌باشد.

گزینه «۳»: دقت کنید که در هر دو حالت، شاهد فعالیت ویرایشی دنباسپاراز هستیم؛ پس در هر دو طرح، پیوندهای فسفودی استر به واسطه فعالیت نوکلئاز دنباسپاراز شکسته می‌شوند.

گزینه «۴»: علاوه بر مواد آلی مثل ویتامین‌ها، مواد معدنی مثل یون‌های فلزی آهن و مس می‌توانند به فعالیت صحیح آنزیم‌ها کمک کنند. دقت کنید که مواد معدنی به طور عادی در طبیعت حضور دارند و برای تولید آن‌ها نیازی به فعالیت جانداران نیست.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳، ۴۴)

فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۴»

(پژمان پوریار)

بررسی گزاره‌ها:

الف) نادرست. تندی متوسط کمیتی نرده‌ای است.

ب) درست. در حرکت یکنواخت روی خط راست چون بردار سرعت یکسان است بنابراین سرعت متوسط در هر بازه دلتا خواه برابر با سرعت متحرک است.

پ) نادرست. مسافت طی شده توسط متحرک به مسیر حرکت آن بستگی دارد.

ت) نادرست. شرط تغییر جهت حرکت تغییر جهت بردار سرعت متحرک است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴)

۴۲- گزینه «۲»

(رضا کریم)

در لحظه‌ای که اتومبیل ترمز می‌گیرد فاصله آن را از مانع به دست می‌آوریم:

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{90}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = vt \rightarrow \Delta x = 25 \times 0.6 = 15 \text{ m}$$

بنابراین فاصله اتومبیل از مانع در لحظه ترمز برابر است با:

$$d = 100 - 15 = 85 \text{ m}$$

چون اتومبیل بایستی در فاصله ۲۵ متری مانع متوقف شود. بنابراین مسافت طی شده توسط اتومبیل از لحظه ترمز تا لحظه توقف آن برابر است با:

$$\Delta x' = 85 - 25 = 60 \text{ m}$$

اکنون با استفاده از رابطه مستقل از زمان بزرگی شتاب ترمز اتومبیل را به دست می‌آوریم:

$$|v^2 - v_0^2| = 2a\Delta x' \rightarrow |0 - 25^2| = 2 \times a \times 60$$

$$\Rightarrow a = 6 / 25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷)

اکنون تغییرات انرژی جنبشی را به ازای افزایش ۵۰ درصدی تندی گلوله به دست می آوریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{9}{4} = 2.25$$

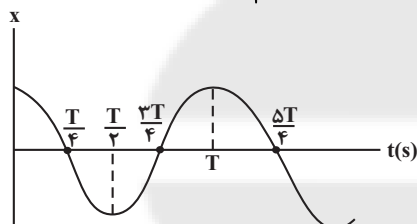
$$\rightarrow K_2 = 2.25 K_1 \Rightarrow \Delta K = 1.25 K_1 = 1.25 \times 16 \times 10^{-3} = 0.02 J$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۴۷- گزینه ۲

(معمراً کم منشاری)

در لحظاتی که نوسانگر از مبدأ مکان عبور می کند انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است. مطابق نمودار زیر در لحظه $t = \frac{\Delta T}{4}$ انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه می شود.



با استفاده از معادله مکان - زمان دوره تناوب نوسانگر را به دست می آوریم:

$$x = A \cos \omega t \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4s$$

بنابراین در لحظه $t = \frac{\Delta T}{4} = 1s$ انرژی جنبشی نوسانگر برای سومین بار بیشینه می شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۴۸- گزینه ۲

(رضاکرم)

ابتدا طول اولیه آونگ را به دست می آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad T = 2s, \pi^2 = 10 \rightarrow T^2 = 4\pi^2 \times \frac{L}{g} \Rightarrow 4 = \frac{40}{10} L$$

$$\Rightarrow L = 1m$$

اکنون طول جدید آونگ را به دست می آوریم:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{L'}{g'}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \sqrt{\frac{L'}{L}} \quad T' = T, g' = \frac{g}{4} \rightarrow 1 = 2 \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

$$\Rightarrow L' = \frac{L}{4} \quad L = 1m \rightarrow$$

بنابراین بایستی طول آونگ را ۷۵ سانتی متر کاهش دهیم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۹ و ۶۰)

۴۹- گزینه ۱

(معمراً کم منشاری)

بررسی موارد نادرست:

(پ) جهت سرعت تغییر نکرده است (شیب نمودار در هر لحظه مثبت است) در حالی که بردار مکان تغییر جهت داده است.

(ت) بردار مکان متحرک همواره مثبت است در حالی که بردار سرعت آن تغییر کرده است. (شیب نمودار از مثبت به منفی تغییر کرده است).

(حرکت بر قط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۹ و ۱۰)

(پژمان برادر)

۴۳- گزینه ۱

در بازه زمانی مورد نظر $v < 0$ است، بنابراین متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می کند. از طرفی تندی در حال افزایش است، بنابراین نوع حرکت متحرک در بازه زمانی مورد نظر پیوسته تندشونده است.

(حرکت بر قط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۹ تا ۱۲)

۴۴- گزینه ۲

(رضاکرم)

فقط مورد پ صحیح است.

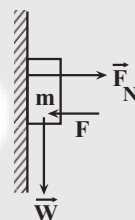
بررسی گزاره ها:

(الف) واکنش نیروی وزن وارد بر یک جسم، نیرویی است که از طرف جسم به مرکز زمین وارد می شود.

(ب) ضریب اصطکاک ایستایی به عواملی مانند جنس سطح تماس دو جسم میزان صافی و زبری آنها بستگی دارد.

(پ) بزرگی نیروی مقاومت وارد بر یک جسم در یک شاره به بزرگی جسم و تندی آن بستگی دارد و هر چقدر تندی جسم بیشتر باشد بزرگی مقاومت شاره وارد بر آن بیشتر است.

(ت) نیروی عمودی سطح وارد بر جسم می تواند در جهت های مختلف به جسم وارد شود. برای مثال در شکل مقابل که جسم را با نیروی F به دیوار فشار می دهیم، نیروی عمودی سطح عمود بر نیروی وزن وارد بر جسم است.



(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳ تا ۳۹)

۴۵- گزینه ۴

(رضاکرم)

با توجه به رابطه فنر، نسبت تغییر طول فنرها را در دو حالت به دست می آوریم:

$$F_e = k \Delta x' \Rightarrow \frac{F_e}{F_e'} = \frac{\Delta x}{\Delta x'} \quad F_e = 12N, F_e' = 8N \rightarrow$$

$$\frac{12}{8} = \frac{\Delta x}{\Delta x'} \Rightarrow \Delta x = \frac{3}{2} \Delta x'$$

اگر طول عادی فنر را L_0 در نظر بگیریم داریم:

$$\begin{cases} L = L_0 + \Delta x \quad \frac{L - 25cm}{\Delta x} = \frac{3}{2} \Delta x' \rightarrow 25 = L_0 + \frac{3}{2} \Delta x' \\ L' = L_0 - \Delta x' \quad \frac{L' - 10cm}{\Delta x'} = 10 = L_0 - \Delta x' \end{cases}$$

$$\begin{cases} L = L_0 + \Delta x \quad \frac{L - 25cm}{\Delta x} = \frac{3}{2} \Delta x' \rightarrow 25 = L_0 + \frac{3}{2} \Delta x' \\ L' = L_0 - \Delta x' \quad \frac{L' - 10cm}{\Delta x'} = 10 = L_0 - \Delta x' \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{دو رابطه را از هم کسر می کنیم}} 15 = \frac{5}{2} \Delta x' \Rightarrow \Delta x' = 6cm$$

$$10 = L_0 - \Delta x' \rightarrow L_0 = 16cm$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۴۱ تا ۴۳)

۴۶- گزینه ۱

(معمراً کم منشاری)

با استفاده از رابطه تکانه و انرژی جنبشی، انرژی جنبشی اولیه جسم را به دست می آوریم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \quad \frac{p_1 = 0.4 \frac{kg \cdot m}{s}}{m = 50g = 0.05kg} \rightarrow K_1 = \frac{0.4^2}{0.05 \times 2} = 16 \times 10^{-3} J$$

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \begin{cases} t = 4s & v_1 = 0 \\ t = 8s & v_2 = 4 \frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=4s, v_0=0} 0 = 4 \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = -16 \frac{m}{s}$$

در ادامه معادله سرعت - زمان را می‌نویسیم تا سرعت اولیه متحرک را به دست آوریم:

حال معادله مکان - زمان متحرک را می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{v_0 = -16 \frac{m}{s}, a = 4 \frac{m}{s^2}} x = 2t^2 - 16t + x_0$$

$$0 = 18 - 48 + x_0 \rightarrow x_0 = 30m \Rightarrow x = 2t^2 - 16t + 30$$

در آخر سرعت متوسط در ثانیه دوم حرکت را به دست می‌آوریم:

$$x = 2t^2 - 16t + 30 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \rightarrow x = 16m \\ t = 2s \rightarrow x = 6m \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{6 - 16}{2 - 1} \Rightarrow v_{av} = -10 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

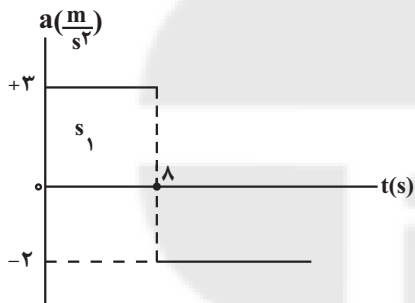
(میلاد ظاهر عزیزی)

۵۳- گزینه «۲»

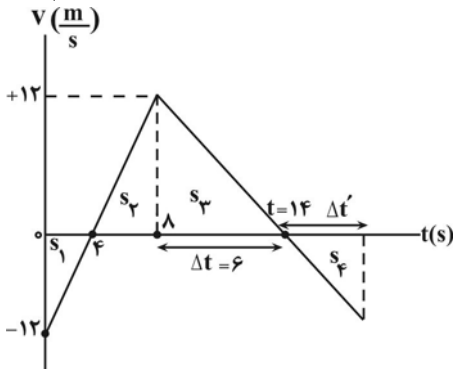
با استفاده از نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت زمان متحرک را رسم می‌کنیم و سطح زیر نمودار سرعت - زمان هم برابر است با جابه‌جایی متحرک.

$$s_1 = \Delta v = 2 \times 8 = +24$$

$$\Rightarrow v_8 = -12 + 24 = +12$$



$$\Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{-12}{-2} = 6s$$



حال سطح زیر نمودار سرعت زمان را محاسبه می‌کنیم. تا لحظه ۸ ثانیه جابه‌جایی

$$s_1 = s_2 \rightarrow \Delta x = 0$$

متحرک برابر است با:

در این لحظه متحرک برای دومین بار به مبدأ مکان رسیده است. بنابراین پس از این لحظه نیز با توجه به نمودار سرعت زمان باید جابه‌جایی متحرک صفر باشد. با توجه

(اريس ممبری)

۵۰- گزینه «۳»

چون اتومبیل A، سه ساعت زودتر شروع به حرکت کرده است پس داریم:

$$x_A = v_A t + x_0 \xrightarrow{x_0 = 0 \text{ (جوانرود مبدأ مکان)}, v_A = 60 \frac{km}{h}, t = 3h} x_A = 60 \times 3 = 180 km$$

حال در شرایطی که اتومبیل A در ۱۸۰ km جلوتر از جوانرود قرار دارد و اتومبیل B تازه از جوانرود شروع به حرکت می‌کند، معادله مکان زمان دو اتومبیل را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0,A} \xrightarrow{v_A = 60 \frac{km}{h}, x_{0,A} = 180 km} x_A = 60t + 180 \quad (I)$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \xrightarrow{x_{0,B} = 0, v_B = 90 \frac{km}{h}} x_B = 90t \quad (II)$$

وقتی که دو اتومبیل به هم می‌رسند، مکان‌ها برابر می‌شود، پس داریم:

$$x_A = x_B \xrightarrow{(I), (II)} 90t = 60t + 180 \rightarrow t = 6h$$

پس دو اتومبیل در ساعت ۱۴ به هم می‌رسند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(معصومه شریعت‌نابری)

۵۱- گزینه «۲»

با نوشتن معادله جابه‌جایی - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0 = 0, t = 8s, \Delta x = -24 - 8 = -32m} -32 = \frac{1}{2}a \times 8^2 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2}$$

سرعت را در لحظه‌ای می‌خواهیم که $x = 0$ باشد، پس می‌توانیم معادله مستقل از

زمان را بین دو مکان $x = 0$ و $x = 8m$ بنویسیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \begin{cases} v^2 - 0 = 2(-1)(-8) \\ v^2 = 16 \rightarrow v = \pm 4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

در نقطه مورد نظر شیب نمودار منفی است پس $v = -4 \frac{m}{s}$ است.

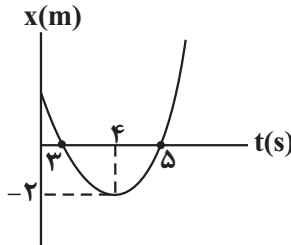
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(اريس ممبری)

۵۲- گزینه «۲»

باتوجه به اطلاعات سؤال نمودار مکان - زمان متحرک به صورت شکل زیر می‌باشد. از

طرفی چون سهمی متقارن است، پس متحرک در لحظه $t = 4s$ تغییر جهت می‌دهد.



حال با استفاده از رابطه مستقل از شتاب در ثانیه پنجم حرکت داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \xrightarrow{\Delta t = 1s, v_4 = 0, v_5 = ?} \Delta x = 2m$$

$$2 = \frac{0 + v_2}{2} \times 1 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$

چون شتاب حرکت ثابت است پس مقدار متوسط و لحظه‌ای آن با هم برابر a می‌باشد.

$$F_{net} = ma$$

$$100 - 80 - 5 = 10a$$

$$a = 1/5 \frac{m}{s^2} \text{ (رو به پایین)}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow 9 = 1/5 t + 6$$

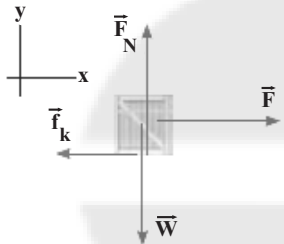
$$t = 2s$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۳، ۳۲ و ۳۳)

(مسین عبوری نژاد)

۶۲- گزینه «۴»

گام اول) ابتدا نیروهای وارد بر جعبه را مطابق شکل رسم می‌کنیم و چون جسم در راستای قائم شتاب ندارد، لذا داریم:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = W \xrightarrow{W=mg}$$

$$F_N = 10 \times 10 = 100N$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.4 \times 100 = 40N \xrightarrow{F=120N}$$

با توجه به مقادیر $\vec{F}$ و $\vec{f}_k$ ، جعبه در جهت محور X با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و تندی آن افزایش می‌یابد.

گام دوم) برای بررسی نحوه تغییر جرم جعبه، باید اثر تغییر بزرگی نیروی شخص را بررسی کنیم و داریم:

$$F' = (1 - \frac{1}{4})F = \frac{3}{4} \times 120 = 90N \xrightarrow{f_k=40N}$$

چون بزرگی نیروی شخص هم‌چنان بزرگ‌تر از بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی است پس جعبه هم‌چنان با شتاب ثابت و جدید می‌تواند به حرکت خود ادامه دهد. پس جرم جسم را حداکثر تا مقداری باید افزایش دهیم که در نهایت جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه داده و متوقف نشود. بنابراین داریم:

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F' = f'_k \Rightarrow f'_k = 90N \xrightarrow{f'_k = \mu_k F'_N}$$

$$90 = 0.4 F'_N \Rightarrow F'_N = \frac{450}{2} N$$

$$F'_N = m'g \xrightarrow{\frac{450}{2}} m' \times 10 \Rightarrow m' = 22.5 kg$$

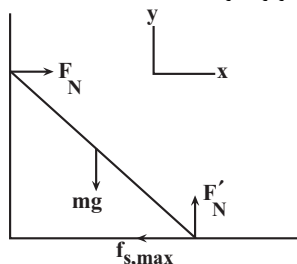
$$\Rightarrow \text{حداکثر افزایش جرم جعبه} = m' - m = 22.5 - 10 = 12.5 kg$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۰)

(رضا کریم)

۶۳- گزینه «۴»

نیروی سطح افقی وارد بر نردبان برآیند نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک وارد بر آن است. چون نردبان در آستانه لغزش است بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن در ایستای افقی و عمودی برابر صفر است.



(عبدالرضا امینی نسب)

۵۸- گزینه «۳»

هرگاه جسمی بر روی سطح افقی پرتاب شود، شتاب آن برابر است با:

$$a = -\mu_k \cdot g$$

از طرفی مسافتی که جسم طی می‌کند، تا متوقف شود، برابر است با:

$$\Delta x = \frac{v_0^2}{2|a|}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \left(\frac{v_{0A}}{v_{0B}} \right)^2 \left(\frac{a_B}{a_A} \right) \xrightarrow{|a| = \mu_k \cdot g} \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \left(\frac{v_{0A}}{v_{0B}} \right)^2 \left(\frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{10}{20} \right)^2 \times \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \times \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \Rightarrow \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} = 2 \Rightarrow \frac{\mu_{kA}}{\mu_{kB}} = \frac{1}{2}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۳)

(علیرضا باقری)

۵۹- گزینه «۲»

الف) صحیح است: در بازه t_1 تا t_3 حرکت تندشونده و نیروی مقاومت هوا در حال افزایش (نیروی مقاومت هوا کمتر از نیروی وزن) و نیروی خالص به سمت پایین و در حال کاهش است.

ب) غلط است. در لحظه t_4 چتر را باز می‌کند (لحظه t_3 آغاز تندی حدى اولیه است).

پ) صحیح است: در بازه t_4 تا t_5 حرکت کندشونده و نیروی مقاومت هوا در حال کاهش (نیروی مقاومت هوا بزرگتر از نیروی وزن) نیروی خالص به سمت بالا و در حال کاهش است.

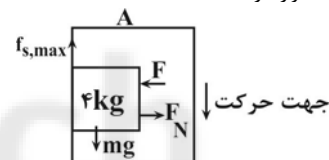
ت) غلط است: مطابق شکل در بازه t_1 تا t_2 نمودار یک خط راست شیب‌دار نیست (سه‌می است) پس حرکت با شتاب ثابت نیست.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۶۰- گزینه «۲»

جهت حرکت آسانسور به سمت پایین را مثبت فرض می‌کنیم و نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون در سوال حداقل نیروی F مورد پرسش است بنابراین جسم در آستانه حرکت قرار دارد.



$$mg - f_{s,max} = ma \Rightarrow f_{s,max} = m(g - a) \xrightarrow{a = +2(\frac{m}{s^2})}$$

$$f_{s,max} = 4(10 - 2) = 32N$$

از طرفی طبق رابطه $f_{s,max} = \mu_s \cdot F_N$ داریم:

$$f_{s,max} = \mu_s \cdot F_N \xrightarrow{F_N = F} f_{s,max} = \mu_s \cdot F \Rightarrow 32 = 0.5 \times F$$

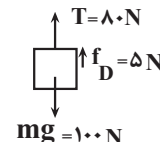
$$\Rightarrow F = 64N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۱)

(عطااله شاریار)

۶۱- گزینه «۳»

پس از اعمال نیروی کشش طناب و با در نظر گرفتن نیروی مقاومت هوای رو به بالا، مشاهده می‌کنیم که جمع این دو نیرو از نیروی وزن کمتر است. پس شتاب رو به پایین و حرکت تندشونده می‌باشد:



$$\Rightarrow 12R_e = \Delta R_e + \Delta h_c \Rightarrow 12R_e = \Delta h_c \Rightarrow \frac{h_c}{R_e} = \frac{\gamma}{\delta} = 1/4$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۹)

۶۶- گزینه ۲»

(امسان مطلبی)

ابتدا به کمک رابطه مکان و شتاب نوسانگر هماهنگ ساده، بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$|a| = \omega^2 x \rightarrow \frac{\pi^2}{3} = \omega^2 \times 0.03 \rightarrow \omega^2 = \frac{\pi^2}{0.09} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{0.3}$$

$$= \frac{10\pi \text{ Rad}}{3 \text{ s}}$$

در لحظه عبور نوسانگر از نقطه تعادل تندی نوسانگر بیشینه است. بنابراین داریم:

$$A = \frac{L}{\gamma} = 6 \text{ cm}$$

$$|v_{\max}| = A\omega = 0.06 \times \frac{10\pi}{3} = 0.2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۷- گزینه ۱»

(امسان مطلبی)

برای به دست آوردن نمودار $(x-t)$ نوسانگر هماهنگ ساده باید دوره تناوب (T) و دامنه نوسانات (A) مشخص گردد. با توجه به میزان باز و بسته شدن فنر داریم:

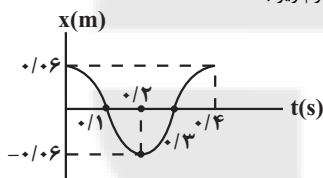
$$L \text{ نوسان} = 12 \text{ cm} = 42 - 54 \text{ cm}$$

$$\rightarrow A \text{ دامنه نوسان} = \frac{L}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}$$

دوره تناوب سامانه جرم - فنر به صورت زیر قابل محاسبه می‌باشد:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times 2 \times \sqrt{\frac{0.4}{90}} = 6 \times \frac{2}{30} = 0.4 \text{ s}$$

بنابراین می‌تواند به فرم زیر باشد.



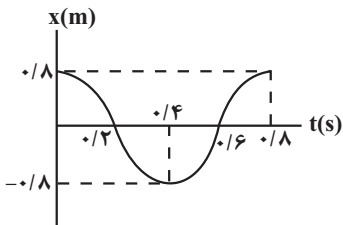
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۶۸- گزینه ۴»

(امسان مطلبی)

ابتدا با به دست آوردن دوره تناوب نوسانگر، نمودار مکان - زمان آن را رسم می‌کنیم:

$$\omega = 2/\Delta\pi \frac{\text{Rad}}{\text{s}} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{2\pi}{\Delta\pi} = 0.4 \text{ s}$$


با توجه به نمودار مکان - زمان این نوسانگر، در بازه زمانی $t = 0.6 \text{ s}$ تا

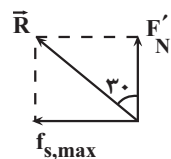
 $t = 0.4 \text{ s}$ ، شتاب نوسانگر منفی یعنی در خلاف جهت x و سرعت نوسانگر مثبت

یعنی در جهت محور x می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow f_{s,\max} = F_N$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F'_N = mg$$



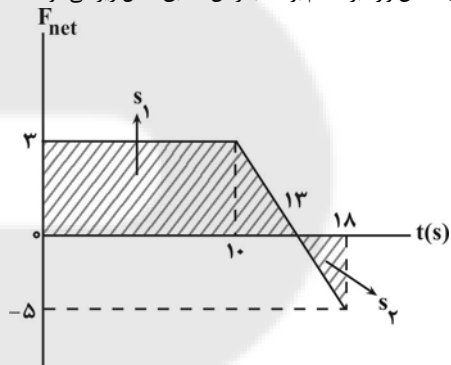
$$\Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{f_{s,\max}}{F'_N} \Rightarrow \frac{f_{s,\max}}{F'_N} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{F_N}{mg} \Rightarrow \frac{m=6 \cdot \text{kg}}{g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow F_N = 200 \cdot \sqrt{3} \text{ N}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۶۹- گزینه ۱»

(امیرحسین برادران)

می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برابر با تغییر تکانه است. به جسم دو نیروی F و mg در راستای قائم و در خلاف جهت هم وارد می‌شود. بنابراین نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌شود.


$$\Delta p_{0-1.8s} = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow \Delta p_{0-1.8s} = \frac{13+10}{2} \times 3 - \frac{5 \times 5}{2} \Rightarrow \Delta p_{0-1.8s} = 22 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۷۰- گزینه ۳»

(مسین عبودی نژاد)

می‌دانیم شتاب گرانشی زمین در فاصله h از سطح آن از رابطه $g = \frac{GM_e}{r^2}$ که

$$r = R_e + h$$

زمین را در مکان ماهواره‌های A و B به دست می‌آوریم و داریم:

$$r_A = R_e + h_A = 2R_e \Rightarrow g_A = \frac{GM_e}{(2R_e)^2} = \frac{GM_e}{4R_e^2}$$

$$r_B = R_e + h_B = 4R_e \Rightarrow g_B = \frac{GM_e}{(4R_e)^2} = \frac{GM_e}{16R_e^2}$$

$$\underline{g_C = g_A + g_B} \rightarrow g_C = \frac{GM_e}{4R_e^2} + \frac{GM_e}{16R_e^2} = \frac{25GM_e}{16 \times 4R_e^2} \quad (1)$$

با فرض اینکه فاصله ماهواره C از سطح زمین برابر با h_c باشد، داریم:

$$r_C = h_c + R_e \Rightarrow g_c = \frac{GM_e}{(R_e + h_c)^2} \xrightarrow{(1)} \frac{GM_e}{(R_e + h_c)^2}$$

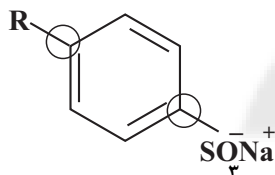
$$= \frac{25GM_e}{16 \times 4R_e^2} \Rightarrow \frac{1}{R_e + h_c} = \frac{5}{4R_e}$$

شیمی ۳

۷۱- گزینه «۴»

(غراز ابراهیمی بهتلو)

گزینه «۱»: نادرست، از صابون گوگردار به عنوان ضدقارچ پوستی و از بین برنده جوش استفاده می‌شود نه هر پاک‌کننده گوگردار.
گزینه «۲»: نادرست، به آب دریا و مناطق کویری که دارای مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت گفته می‌شود نه فلزهای منیزیم و کلسیم.
گزینه «۳»: نادرست، آمونیاک در ساختار خود فاقد OH بوده و یون هیدروکسید در محلول آن، پس از واکنش آمونیاک با آب، آزاد می‌شود.
گزینه «۴»: درست، در پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره آلکیلی سیرشده، کربن‌های مشخص شده با هیچ هیدروژنی پیوند تشکیل نداده‌اند:



(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۱، ۱۲ و ۱۵)

۷۲- گزینه «۲»

(امیر کسینور)

مورد درست: ب: با توجه به جدول صفحه ۹ کتاب درسی، اثر اضافه کردن آنزیم به صابون نسبت به افزایش دما به اندازه 10°C در از بین بردن لکه‌های باقی‌مانده بیشتر است.
گزینه‌های نادرست:
الف) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها و ... با صابون (ساختار ۲۲) و پاک‌کننده‌های غیرصابونی (۱) زدوده نمی‌شوند. برای زدودن چنین رسوب‌هایی به پاک‌کننده‌های خورنده نیاز می‌باشد.
ج) ساختار (۱) برخلاف ساختار (۲) با یون‌های موجود در آب سخت، رسوب نمی‌دهد.
د) ارتفاع کف ساختار (۱) بیشتر است چرا که این پاک‌کننده غیرصابونی با یون‌های موجود در آب شور (آب سخت) واکنش نمی‌دهد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶، ۹، ۱۱ و ۱۲)

۷۳- گزینه «۳»

(امیررضا کلمت‌نیا)

موارد ب و ج درست هستند.
الف) ترکیب A قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت از دست نمی‌دهد.
ب) حالت فیزیکی ماده E در دمای اتاق مایع است. زیرا نمک پتاسیم اسیدهای چرب، صابون مایع است.
ج) ترکیب E نمک است.
د) بخش SO_3^- در ترکیب A آب دوست است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۷۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا رادفوا)

عبارت‌های «ب» و «پ» صحیح هستند.
 $\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}(4 \times 10^{-8}) \Rightarrow$ (الف)
 $\text{pH} = -\text{Log} 4 + (-\text{Log} 10^{-8}) \Rightarrow -2\text{Log} 2 + 8$
 $\Rightarrow -2(0.3) + 8 \Rightarrow \text{pH} = 7.4$
ب) اکسیدهای فلزی مانند CaO در آب خاصیت بازی داشته و تولید یون هیدروکسید می‌کنند.
پ) درجه یونش برای اسیدهای قوی برابر یک است.

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(امسان ایرانی)

۶۹- گزینه «۱»

انرژی مکانیکی (E) نوسانگر در هر لحظه برابر است با:
 $E = K + U$
و همچنین اندازه آن با K_{max} برابر است با:

$$E = K_{\text{max}} = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$$

پس می‌توان نتیجه گرفت که:

$$E = K + U = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$$

با توجه به اینکه انرژی جنبشی نوسانگر در هر لحظه از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به‌دست می‌آید، پس داریم:

$$\frac{K}{E} = \frac{K}{K+U} = \frac{K = \frac{1}{2}mv^2}{K+U = \frac{1}{2}mA^2\omega^2} \rightarrow \frac{K}{K+U} = \left(\frac{v}{v_{\text{max}}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 \quad \text{I}$$

معادله مکان - زمان نوسانگر به‌صورت $x = 0.4 \cos 10\pi t$ می‌باشد یعنی $A = 0.4 \text{ m}$ و $\omega = 10\pi$. پس برای $v_{\text{max}} = A\omega$ داریم:

$$v_{\text{max}} = A\omega = 0.4 \times 10\pi = 4\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

همچنین در لحظه مورد نظر انرژی جنبشی (K) نوسانگر ۵۰ درصد کمتر از انرژی پتانسیل (U) آن می‌باشد یعنی:

$$K = \frac{1}{2}U \rightarrow U = 2K \quad \text{II}$$

با جایگذاری عبارت II در معادله I داریم:

$$\frac{K}{K+2K} = \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{3} = \left(\frac{v}{4\pi}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{v}{4\pi} \rightarrow v = \frac{4}{\sqrt{3}}\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{400}{3}\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۰- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا انرژی مکانیکی جسم را برحسب نیروی بیشینه وارد بر آن به‌دست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 \xrightarrow{a_{\text{max}} = A\omega^2} E = \frac{1}{2}ma_{\text{max}}A$$

$$\xrightarrow{a_{\text{max}} = \frac{m}{s^2}, m = 0.2 \text{ kg}} E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5 \times A = \frac{A}{2} \quad \text{I}$$

اکنون انرژی مکانیکی نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{K}{K_{\text{max}}} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2} = \frac{v}{v_{\text{max}}} = \frac{1}{2} \rightarrow K_{\text{max}} = 0.04 \text{ J} \quad \text{II}$$

$$\text{I, II} \Rightarrow 0.04 = \frac{A}{2} \Rightarrow A = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

اختلاف بین حداکثر و حداقل طول فنر دو برابر دامنه نوسان است:

$$L_{\text{max}} - L_{\text{min}} = 2A = 16 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۸- گزینه ۲»

(امیر هاتمیان)

$$\alpha_{HX} = \frac{[H^+]}{[H^+] + [HX]} = \frac{0.1}{0.1 + 0.7} = \frac{1}{8}$$

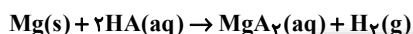
$$\alpha_{HY} = \frac{[H^+]}{[H^+] + [HY]} = \frac{0.05}{0.05 + 0.05} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\alpha_{HX}}{\alpha_{HY}} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۰ و ۲۱)

۷۹- گزینه ۱»

(مفسر زمره‌پور)



محلول اسیدها با اغلب فلزها می‌توانند واکنش دهند و سرعت واکنش تابع نوع واکنش‌دهنده و غلظت یون هیدرونیوم محلول اسید است. هر چه غلظت یون هیدرونیوم محلول اسیدی بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن بیشتر و سرعت واکنش با نوار منیزیمی بیشتر خواهد بود. (نادرستی گزینه ۱ و درستی گزینه ۳)
سرعت کم شدن جرم مخلوط واکنش متناسب با سرعت آزاد شدن گاز هیدروژن است و در غلظت یکسانی از اسیدها، اسید قوی‌تر غلظت یون هیدرونیوم بیشتری دارد و سرعت واکنش و در نتیجه سرعت خروج گاز هیدروژن بیشتر است. (درستی گزینه ۲ و ۴)

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۲۴)

۸۰- گزینه ۲»

(امیر هاتمیان)

الف) اغلب اسیدها مانند HF (هیدروفلوئوریک اسید) و HCN (هیدروسیانیک اسید) دارای معادله یونش تعادلی در آب هستند و مقدار ثابت یونش (K_a) آن‌ها بسیار کوچک می‌باشد در نتیجه ضعیف هستند.
ب) تنها عامل موثر بر ثابت تعادل دما است و با تغییر غلظت مواد ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.
پ)

$$HX(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + X^-(aq)$$

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = \frac{x \cdot x}{2a - x} = \frac{x^2}{2a - x}$$

$$\Rightarrow 2a - x + x + x = 2 / 0.56a \Rightarrow x = 0 / 0.56a$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{0 / 0.56a}{2a} \times 100 = 2 / 8\%$$

ت) معادله یونش اسیدها و بازهای ضعیف در آب برگشت پذیر بوده و به خاطر ثابت یونش کوچک آن‌ها مقدار اسید یا باز (ترکیب مولکولی) بیشتر از یون‌های آبیوشیده است. استیک اسید بیشتر به صورت مولکولی حل می‌شود چون ضعیف است اما نیتریک اسید قوی است و مقدار یون‌های آب پوشیده بیشتری دارد.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۳)

۸۱- گزینه ۱»

(میر معین السارات)

ابتدا x و y را با توجه به یکسان بودن ثابت تعادل (ستون آخر جدول) در دو محلول، حساب می‌کنیم.

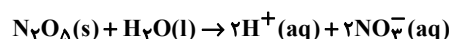
$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{x} \Rightarrow x = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = \frac{y^2}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow y = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت آغازی HA برای هر محلول برابر حاصل جمع غلظت‌های تعادلی H^+ و HA است.

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

ت) با انحلال یک مول N_2O_5 در آب، چهار مول یون حاصل می‌شود.

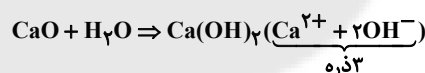


(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۶، ۲۳ و ۲۷)

۷۵- گزینه ۳»

بررسی گزینه ها:

(۱) درست



(۲) درست - SO_3 اکسید نافلزتی بوده و در آب خاصیت اسیدی دارد اما CaO اکسید فلزی بوده و در آب خاصیت بازی دارد.

(۳) نادرست - در محلول‌های بازی (II) غلظت OH^- و در محلول‌های اسیدی (I) غلظت H^+ زیاد است.

(۴) درست - SO_3 و H_2SO_4 ترکیب مولکولی و CaO و $Ca(OH)_2$ ترکیب یونی هستند.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶)

۷۶- گزینه ۱»

(اکبر ابراهیم تاج)

گزینه «۱»: KOH بازی قوی‌تر از NH_3 است پس pH آن بالاتر است. از طرفی HNO_3 اسیدی قوی‌تر از HNO_2 است، پس pH آن پایین‌تر است. از این رو تفاوت pH برای KOH و HNO_3 بزرگتر است.

$$[OH^-] = 2 \times 10^{-12} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-12}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{(5 \times 10^{-3})(5 \times 10^{-3})}{0.5} = 5 \times 10^{-5}$$

$$\alpha\% = \frac{0.05(\text{یونش یافته})}{0.70 + 0.05} \times 100 \approx 6.6\%$$

گزینه «۴»: آب گازدار اسید ضعیف‌تری است پس در غلظت‌های یکسان $[H^+]$ کمتری داشته و $[OH^-]$ بیش‌تری دارد.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۷۷- گزینه ۲»

(سیرامسان فسیلی)

بررسی موارد درست:

آ) ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.
ب) در لحظه تعادل غلظت همه مواد شرکت کننده در تعادل ثابت است.
پ) آمونیاک همانند $NaOH$ یک باز تک ظرفیتی به شمار می‌آید.

ث) باران اسیدی حاوی ۲ اسید قوی H_2SO_4 و HNO_3 و باران معمولی حاوی اسید ضعیف H_2CO_3 می‌باشد. تنها HNO_3 اسیدی تک‌پروتون‌دار است.

تنها مورد نادرست (مورد ت): pH شیر معده در حدود ۱/۵ است و در زمان استراحت pH معده در حدود ۳/۷ می‌باشد. (pH معده همیشه اسیدی است و خنثی که نمی‌تواند باشد).

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۴)

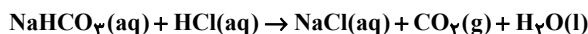
محاسبه pH:

$$-\log 25 \times 10^{-15} = 15 - \log 25 = 13 / 6$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۸۴- گزینه «۲»

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا غلظت مولار محلول هیدروکلریک اسید را تعیین می کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-0.6} = 10^{-2} \times 10^{1.4} \xrightarrow{\log 5 = 0.7} 10^{-2} \times (10^{0.7})^2 = 25 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

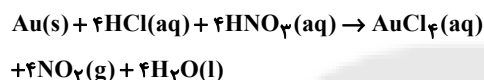
حال برای بدست آوردن حجم هیدروکلریک اسید بر حسب میلی لیتر داریم:

$$\begin{aligned} \text{mL HCl} &= 236 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{25 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}} \times \frac{10^3 \text{ mL HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 60 \text{ mL HCl} \end{aligned}$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۸۵- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش به صورت مقابل است.



مقدار مولی که از فلز طلا و HCl که در محفظه وجود دارد را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} \text{mol Au} &= 2 / 5 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{0.294 \text{ g Au}}{100 \text{ g سنگ}} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{197 \text{ g Au}} = 0.05 \text{ mol} \\ [\text{H}^+] &= [\text{HCl}] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-0.3} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow n(\text{HCl}) = M.V = 0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ mol} \end{aligned}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری، تمام فلز طلا در واکنش مصرف شده اما از HCl موجود تنها ۰/۲ مول مصرف خواهد شد، از این رو برای انجام شدن واکنش حداقل به ۰/۲ مول از HNO₃ نیاز داریم. حجم محلول نیتریک اسید مورد نیاز را محاسبه می کنیم:

$$[\text{H}^+] = [\text{HNO}_3] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.1} = 10^{-2} \times 10^{0.9} = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n(\text{HNO}_3) = M.V \Rightarrow 0.2 = 0.08 \times V \Rightarrow V = 2.5 \text{ L}$$

در نهایت pH محلول حاصل از اختلاط ۰/۵ لیتر محلول HCl با

pH = ۰/۳ و pH = ۲/۵ لیتر محلول HNO₃ با pH = ۱/۱ را به دست می آوریم:

$$[\text{H}^+]_{\text{کل}} = \frac{n(\text{H}^+)_{\text{HCl}} + n(\text{H}^+)_{\text{HNO}_3}}{V_{\text{HCl}} + V_{\text{HNO}_3}} = \frac{(0.5 \times 0.5) + (0.08 \times 2.5)}{0.5 + 2.5} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log 15 \times 10^{-2} = -(\log 15 + \log 10^{-2}) \\ &= -(0.176 + 0.5 - 2) = 0.8 \end{aligned}$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

پس:

$$\begin{aligned} (1) \text{ غلظت آغازی محلول} &= [\text{HA}] + [\text{H}^+] = 8 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-3} \\ &= 8.2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \text{ غلظت آغازی محلول} &= [\text{HA}] + [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-3} + 5 \times 10^{-4} \\ &= 5.5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{تفاوت غلظت های آغازی} = 8.2 \times 10^{-2} - 5.5 \times 10^{-3} = 7.65 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۲۲)

۸۲- گزینه «۲»

(رطاب نوی تراز)



$$\begin{aligned} 11 / 2 \text{ mL HCl}(\text{g}) \times \frac{1 \text{ L HCl}(\text{g})}{1000 \text{ mL HCl}(\text{g})} \times \frac{1 \text{ mol HCl}(\text{g})}{22.4 \text{ L HCl}(\text{g})} \times \frac{1 \text{ mol H}^+(\text{aq})}{1 \text{ mol HCl}(\text{g})} \\ = 5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+(\text{aq}) \end{aligned}$$

$$\text{برای محاسبه غلظت} \rightarrow M_{\text{HCl}} = \frac{n}{V} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+}{250 \times 10^{-3} \text{ L}}$$

$$= 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ H}^+$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log 2 \times 10^{-3} = -(\log 2 + \log 10^{-3}) \\ &= -\log 2 + 3 = 2.7 \end{aligned}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{10^{-11}}{2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = [\text{H}^+] \times \frac{1}{[\text{OH}^-]} = 2 \times 10^{-3} \times \frac{2}{10^{-11}} = 4 \times 10^8$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۸ و ۳۵)

۸۳- گزینه «۴»

(معمد صالحی)

چون چگالی محلول ها برابر با ۱ بوده، می توانیم جرم نهایی محلول را برابر با ۵۰۰ گرم در نظر بگیریم و داریم:

$$\frac{1 / 42 \text{ گرم}}{100 \text{ گرم محلول}} = \frac{\text{گرم کلرید}}{500 \text{ گرم محلول}}$$

گرم کلرید محلول برابر با ۷/۱ گرم خواهد بود که معادل با ۰/۲ مول از آن است و این مقدار مول برابر با مقدار مول اسید نیز هست.

$$0.2 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 / 6 \text{ mol}}{1 \text{ L NaOH}} = 0.2 \text{ mol NaOH}$$

اختلاف مول اسید و باز برابر با ۰/۲ مول هست و مقدار باز بیشتر بوده، حال داریم:

$$[\text{OH}^-] = \frac{(0.4 - 0.2) \text{ mol}}{(250 + 250) \text{ ml}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

چون باز قوی بوده است پس همه آن به یون هیدروکسید تبدیل می شود و غلظت یون هیدروکسید نیز برابر با همین مقدار خواهد بود.

حال محاسبه غلظت یون هیدرونیوم:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \times 0.4 = 10^{-14} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 25 \times 10^{-15} \text{ mol.L}^{-1}$$

۸۶- گزینه «۴»

(سیرممرضا مسینی کیا)

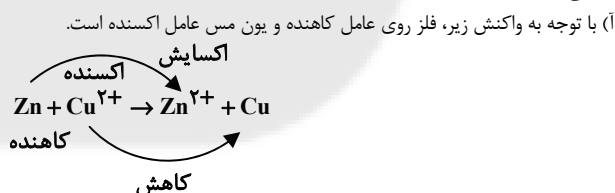
گزینه «۱»: اکسیدان علاوه بر طلا و پلاتین با برخی فلزات دیگر نیز واکنش نمی دهد.
گزینه «۲»: برای انجام این کار به یک تیغه از جنس روی و تیغه دیگری از جنس مس نیاز داریم نه هر دو از جنس روی.
گزینه «۳»: در یک نیم واکنش اکسایش نماد یونی ماده در کنار الکترون قرار می گیرد.
گزینه «۴»: متن کتاب درسی.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۹، ۴۰ و ۵۸)

۸۷- گزینه «۳»

(یاشار باغساری)

گزینه های آ و پ درست است.
بررسی گزینه ها:

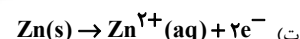


ب) با توجه به واکنش فوق، به تدریج از غلظت یون مس (Cu^{2+}) و شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود. همچنین به ازای کاهش یک

مول $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ ، ۶۴ گرم به جرم تیغه فلز روی افزوده می شود و همزمان با اکسایش یک مول $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ ، ۶۵ گرم از جرم تیغه کم می شود که در نتیجه می توان گفت با جابه جایی دو مول الکترون، مجموعاً یک گرم از جرم تیغه کاسته می شود.

پ) با توجه به این نکته که رسوب سرخ رنگ مس بر روی تیغه روی تشکیل می شود، بنابراین با فرض کامل بودن این فرایند، کاهش جرم حداقلی تیغه فلزی به ازای واکنش هر مول فلز روی برابر ۱ گرم است.

$$325\text{g Zn} \times \frac{1\text{mol Zn}}{65\text{g Zn}} \times \frac{\text{کاهش جرم}}{1\text{mol Zn}} = 5\text{g کاهش جرم}$$

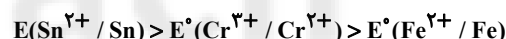


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۱)

۸۸- گزینه «۲»

(اسلام طالبی)

ترتیب E° نیم واکنش ها به صورت زیر است:



با توجه به مطلب فوق:

آ) درست

ب) درست

پ) نادرست: یون Cr^{3+} اکسند قوی تر از Fe^{2+} است.

ت) نادرست:

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-22} \text{e}^- \times \frac{1\text{mole}^-}{6 \times 10^{-23} \text{e}^-} \times \frac{1\text{mol Sn}}{2\text{mole}^-} = 0.01\text{mol Sn}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۲ تا ۴۹)

۸۹- گزینه «۴»

(سینا توغدری)

بررسی گزینه «۱»: Sn تیغه آند بوده و با گذر زمان، غلظت محلول آند، افزایش می یابد.

بررسی گزینه «۲»: $\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0.8 - 0.34 = 0.46\text{V}$

Ag^+ در این واکنش گونه اکسند است.

بررسی گزینه «۳»: تیغه Cu کاتد و تیغه Sn آند است و در نتیجه به جرم تیغه Cu افزوده و جرم تیغه Sn کاسته می شود.



$$1\text{mol} \rightarrow 2\text{e}^- \text{مبادله شده} \times \frac{6}{0.2 \times 10^{-23}} = 0.3\text{mole}^-$$

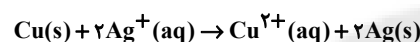
$$0.2 \rightarrow \text{M} \Rightarrow \text{M} = 0.2 \times 2 \times \frac{6}{0.2 \times 10^{-23}} = 2 / 40.8 \times 10^{-23}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۴)

۹۰- گزینه «۳»

(مهمراهی شریفی)

معادله واکنش انجام شده به شکل زیر است:



- ابتدا مول الکترون مبادله شده را به دست می آوریم:

$$1 / 80.6 \times 10^{-22} \text{e}^- \times \frac{1\text{mole}^-}{6 \times 10^{-23} \text{e}^-} = 0.03\text{mole}^-$$

- با توجه به معادله واکنش می توان دریافت به ازای مبادله ۲ مول الکترون، ۱ مول Cu(s) مصرف می شود. حال با توجه به اینکه می دانیم در این واکنش 0.03mol الکترون مبادله شده است، مول مصرف شده مس را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} 2\text{mole}^- &\rightarrow 1\text{mol Cu(s)} \\ 0.03\text{mole}^- &\rightarrow x \end{aligned} \right\} x = 0.015 \Rightarrow x = 0.015\text{mol Cu}$$

- با توجه به اینکه ضریب Cu در معادله واکنش ۱ است پس سرعت مصرف Cu با سرعت واکنش برابر است.

$$V = 20.0\text{ml} \rightarrow 0.02\text{L} \left\{ \begin{aligned} \Delta t = 30\text{s} &\rightarrow 0.5\text{min} \\ R_{\text{Cu}} = R_{\text{واکنش}} &= \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \end{aligned} \right.$$

$$= -\frac{0.015}{0.02 \times 0.5} = -0.15 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

در رابطه با غلظت نهایی Ag^+ نیز خواهیم داشت:

- ضریب استوکیومتری (Ag^+) برابر (Cu) است، پس مول مصرفی (Ag^+) نیز ۲ برابر (Cu) است.

$$\left. \begin{aligned} \text{Ag}^+ &= 0.8 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.02\text{L} = 0.016\text{mol Ag}^+ \\ \text{Ag}^+ &= 2 \times 0.015\text{mol} = 0.03\text{mol Ag}^+ \end{aligned} \right\}$$

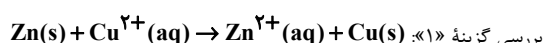
$$\text{Ag}^+ \text{مول نهایی} = 0.016 - 0.03 = 0.013\text{mol Ag}^+$$

$$\text{Ag}^+ \rightarrow \text{M} = \frac{n}{V} = \frac{0.013\text{mol}}{0.02\text{L}} = 0.65 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

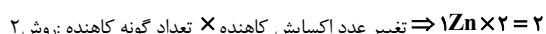
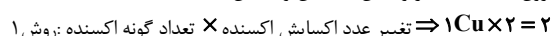
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

۹۱- گزینه «۳»

(سینا توغدری)



تعداد الکترون مبادله شده در واکنش اکسایش و کاهش:



و طبق جدول صفحه ۴۳ در واکنش بین روی و محلول مس (II) سولفات دمای مخلوط واکنش پس از مدتی افزایش می یابد.

بررسی گزینه «۲»: لیتیم در میان فلزات کمترین چگالی و E° را دارد. این ویژگی های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتری های سبک تر و کوچکتر با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود $\Leftarrow$ صفحه ۴۹ متن کتاب درسی

از آنجایی که به ازای مصرف ۱ مولکول C_6H_6 ، عدد اکسایش اتم‌های کربن (کاهنده) مجموعاً ۳۰ واحد تغییر می‌کند، پس به ازای مصرف ۱ مول از این ترکیب، ۳۰ مول الکترون بین اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.

$$?e^- = 30 \text{ mole}^- \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 18/0.6 \times 10^{24} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۹۴- گزینه «۳»

(مهم‌رسان نازاری زاده)

گزینه ۱، ۲ و ۴ درست است. گزینه «۳» نادرست است. در مورد برق‌کافت آب در کاتد واکنش کاهش آب رخ می‌دهد که در نیم‌واکنش آن یون OH^- تولید می‌شود، بنابراین پیرامون محیط بازی کاتد کاغذ pH به رنگ آبی در می‌آید.

در آند واکنش اکسایش آب رخ می‌دهد که در نیم‌واکنش آن یون H^+ تولید می‌شود، بنابراین پیرامون محیط آند اسیدی و کاغذ pH به رنگ قرمز در می‌آید.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۹۵- گزینه «۲»

(مهم‌رضا جمشیدی)

مورد اول: این نوع سلول، یک سلول الکترولیتی است و در الکتروود B، نیم واکنش کاهش رخ می‌دهد، کاتد به قطب منفی باتری وصل می‌شود پس y قطب منفی باتری است. (درست)

مورد دوم: در اطراف الکترودهای A و B که به ترتیب آند و کاتد هستند به ترتیب فرآیند اکسایش و کاهش انجام می‌شود. (درست)

مورد سوم: مسیر حرکت الکترون در مدار خارجی از سمت آند به کاتد است، پس مسیر (۱) مسیر حرکت الکترون است. (نادرست)

مورد چهارم: برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید، از $CaCl_2$ استفاده می‌شود که در آن نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{2}$ است. (درست)

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۵)

۹۶- گزینه «۴»

(پوار سوری لکی)

اگر فرایند خوردگی را مشابه سلول گالوانی در نظر بگیریم، قطره آب نقش محلول‌های الکترولیت و قطعه آهن نقش مدار بیرونی را (رسانای فلزی) ایجاد می‌کند و همچنین پایگاه آندی و زیر قطره آب قرار می‌گیرند. توجه داشته باشید که در محیط‌های اسیدی (محیطی که کاغذ pH به رنگ قرمز در می‌آید) ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۷)

۹۷- گزینه «۲»

(مسعود پهنری)

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

- عنصر بیستم دسته p، قلع (Sn) است. از آنجایی که پتانسیل کاهش قلع از آهن بیشتر است، در وجود آب و رطوبت فلز آهن دچار خوردگی شده و فلز قلع خورده نمی‌شود.

- عدد اکسایش Cr را در ترکیب $MgCrO_3$ محاسبه می‌کنیم:

$$MgCrO_3 \left\{ \begin{array}{l} Mg^{2+} \\ CrO_3^{2-} \end{array} \right. \Rightarrow x + (3 \times -2) = -2 \Rightarrow x = +4$$

بررسی گزینه «۳»: فلزاتی که قدرت کاهندگی بیشتری از هیدروژن دارند E° منفی و فلزاتی که قدرت کاهندگی کمتری از هیدروژن دارند E° مثبت دارند.

بررسی گزینه «۴»: پتانسیل الکتروود یک الکتروود (E°) به طور جداگانه قابل اندازه‌گیری نیست. به عبارتی دیگر نسبت دادن یک مقدار مطلق به پتانسیل آن الکتروود امکان‌پذیر نیست، بلکه تنها می‌توان آن را به طور نسبی در مقایسه با یک نیم سلول استاندارد اندازه‌گیری کرد. «مطابق متن کتاب درسی صفحه ۴۷»

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۳، ۴۷، ۴۹)

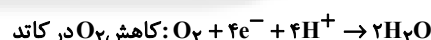
۹۲- گزینه «۳»

(شمس‌الدین شمس‌الربینی)

گزینه «۳»: عبارت‌های (آ) و (ب) و (ث) نادرست است.

(آ) سه جزء اصلی سلول سوختی: کاتد، آند و غشاء مبادله‌کننده پروتون.

(ب) در قطب منفی (آند)، H_2 اکسید شده و در قطب مثبت (کاتد)، O_2 کاهش می‌یابد.



(ث) برعکس - در سلول سوختی «متان - اکسیژن» برخلاف سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» CO_2 هم تولید می‌شود که بر محیط زیست تأثیر نامطلوبی دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۹۳- گزینه «۴»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

ابتدا باید n را بدست آوریم: برای این کار معادله سوختن کامل این ترکیب را می‌نویسیم:



در ترکیب C_nH_6 جمع عدد اکسایش اتم‌های کربن بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$nC + 6(+1) = 0 \Rightarrow nC = -6$$

منظور از nC، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر است.

در هر مولکول CO_2 عدد اکسایش اتم کربن برابر است با:

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

از آنجایی که ضریب CO_2 برابر با n است، پس جمع عدد اکسایش اتم‌های کربن در nCO_2 برابر با 4n است.

مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن از ۶- به 4n رسیده، از طرفی مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر با ۳۰ است پس:

$$4n - (-6) = 30 \Rightarrow 4n = 24 \Rightarrow n = 6$$

پس ترکیب مجهول C_6H_6 است. اختلاف جرم فراورده‌های حاصل به ازای سوختن ۱ مول از آن را بدست می‌آوریم:

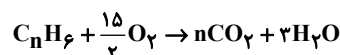
$$\Delta \text{اختلاف جرم فراورده‌ها} = 1 \text{ mol } C_6H_6 \times \frac{(6 \text{ mol } CO_2 - 3 \text{ mol } H_2O)}{1 \text{ mol } C_6H_6}$$

$$\times \frac{(6 \times 44 \text{ g } CO_2 - 3 \times 18 \text{ g } H_2O)}{(6 \text{ mol } CO_2 - 3 \text{ mol } H_2O)} = 210 \text{ g}$$

راه دوم محاسبه n:

$$1 \text{ mol } O_2 \Rightarrow 4 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ mol } O_2 \Rightarrow 30 \text{ mole}^- \Rightarrow ? = \frac{15}{2}$$



برای شمار اتم‌های اکسیژن در دو طرف معادله:

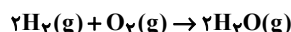
$$2n + 3 = 15 \Rightarrow n = 6$$

مقدار مول الکترون‌های مبادله شده در طی فرایند زنگ‌زدگی آهن را محاسبه می‌کنیم:

$$m \text{ mole}^- = (85 \times \frac{18}{100}) \text{ g} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{204 \text{ g جرم}} = 0.9 \text{ mol}$$

بنابراین در سلول سوختی $\text{H}_2 - \text{O}_2$ نیز ۰/۹ مول الکترون مبادله شده است.

معادله موازنه شده واکنش صورت گرفته در سلول سوختی $\text{H}_2 - \text{O}_2$ به صورت مقابل است:

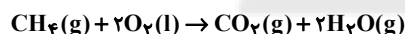


مطابق ضرایب استوکیومتری در معادله واکنش، به ازای تبادل ۴ مول الکترون، ۲ مول H_2O تولید، ۲ مول H_2 و ۱ مول O_2 مصرف می‌شود، بنابراین هنگامی که ۰/۹ مول الکترون مبادله شود، ۰/۴۵ مول H_2O (معادل با ۸/۱ گرم) تولید، ۰/۴۵ مول H_2 (معادل با ۰/۹ گرم) و ۰/۲۲۵ مول O_2 (معادل با ۷/۲ گرم) مصرف خواهد شد. در سلول سوختی گاز H_2 باقی‌مانده از آند، گاز O_2 باقی‌مانده و بخار آب تولید شده از کاتد خارج می‌شود، اگر جرم گازهای H_2 و O_2 ورودی به آند و کاتد را m فرض کنیم:

$$\begin{aligned} \text{جرم } \text{H}_2\text{O} \text{ تولید شده} + \text{جرم } \text{O}_2 \text{ باقی‌مانده} &= \text{جرم گازهای خروجی از کاتد} \\ \text{جرم } \text{H}_2 \text{ باقی‌مانده} &= \text{جرم گازهای خروجی از آند} \\ \frac{(m - 7/2) + 8/1}{m - 0/9} &= \frac{m + 0/9}{m - 0/9} = 1/24 \Rightarrow m = 8/4 \text{ g} \end{aligned}$$

بنابراین جرم گاز O_2 باقی‌مانده که از کاتد سلول سوختی خارج می‌شود، برابر با ۱/۲ (۸/۴ - ۷/۲) گرم است.

معادله موازنه شده سوختن گاز متان به صورت زیر است:



در نهایت حجم گاز متان سوزانده شده را بدست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} m \text{ CH}_4 &= 1/2 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol O}_2} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \\ &\times \frac{1000 \text{ ml CH}_4}{1 \text{ g CH}_4} = 450 \text{ ml} \end{aligned}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۵۲ و ۵۷)

ریاضی ۳ پایه مرتبط

۱۰۱- گزینه ۳

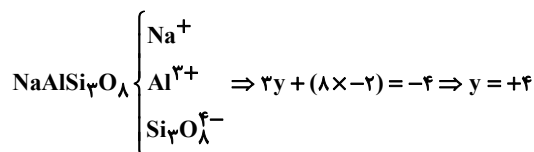
(بهرام علاج)

تابع مورد نظر زمانی صعودی است که عبارت $m^2 - m - 12$ نامشبت باشد پس داریم:

$$\begin{aligned} m^2 - m - 12 \leq 0 &\Rightarrow (m - 4)(m + 3) \leq 0 \\ \Rightarrow -3 \leq m \leq 4 &\Rightarrow m \in \{-3, -2, \dots, 4\} \Rightarrow 8 \text{ تا} \end{aligned}$$

(تبع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

- عدد اکسایش Si را در ترکیب $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ حساب می‌کنیم:



بنابراین عدد اکسایش Cr و Si در این دو ترکیب با هم برابر است.

- سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی که اکسایش آهن در سلول سوختی بازده را تا ۳ برابر افزایش داده و به ۶۰ درصد می‌رساند، بنابراین اختلاف بازده سوزاندن و اکسایش آن برابر با ۴۰ درصد است.

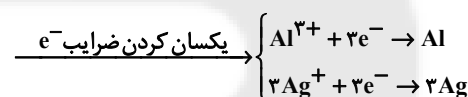
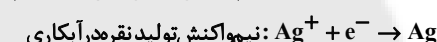
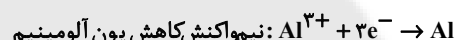
- در مراحل استخراج منیزیم از آب دریا، محلول HCl را به رسوب $\text{Mg}(\text{OH})_2$ اضافه می‌کنند و سپس نمک MgCl_2 ایجاد شده را ذوب کرده و برقافت می‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۸)

۹۸- گزینه ۲

(مهم علی مؤمن زاده)

برای پاسخ به این گونه سوالات کافیت دو نیم واکنش مربوطه به هر واکنش اکسایش - کاهش را نوشته و ضریب الکترون در آنها را یکی می‌کنیم:



اکنون می‌توان ارتباط $\text{Al} \sim 3\text{Ag}$ را برقرار کرد.

$$g_{\text{Ag}} = 32/4 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 388/4 \text{ g Ag}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

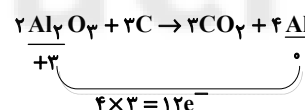
۹۹- گزینه ۲

(مهم رضا جمشیدی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱» فلز Al تولیدی در قسمت کاتد، به حالت مذاب تولید می‌شود.

گزینه «۳» با توجه به واکنش زیر، تعداد الکترون‌های مبادله شده برابر ۱۲ است.



گزینه «۴» واکنش فرایند هال در یک سلول الکترولیتی، یک واکنش غیرخودبه خودی است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۰۰- گزینه ۴

(مسعود پتغری)

معادله موازنه شده خوردگی آهن به صورت مقابل است:



مطابق واکنش به ازای مصرف هر ۴ مول آهن (معادل با ۲۲۴ گرم)، ۴ مول

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ (معادل با ۴۲۸ گرم) که زنگار قرمز - قهوه‌ای (آجری) رنگ است، تولید

می‌شود، بنابراین به ازای انجام واکنش مطابق با ضرایب استوکیومتری به جرم تیغه

آهنی، ۲۰۴ گرم افزوده می‌شود.

$$g\left(-\frac{3}{4}\right) + g\left(\frac{5}{4}\right) = -\frac{3}{4} + \frac{5}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(معصومه پنهانی)

۱۰۶- گزینه «۱»

$$\begin{array}{l|l} x^3 - 5x^2 + 9x - 5 & x-1 \\ \hline -(x^3 - x^2) & x^2 - 4x + 5 \Rightarrow f(x) = x^2 - 4x + 5 \end{array}$$

$$-4x^2 + 9x$$

$$-(-4x^2 + 4x)$$

$$5x - 5$$

$$-(5x - 5)$$

$$0$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x + 5, x \geq 2, R_f = [1, +\infty)$$

$$y = x^2 - 4x + 5 \rightarrow y = (x-2)^2 + 1$$

$$\rightarrow y-1 = (x-2)^2 \rightarrow \sqrt{y-1} = |x-2| \xrightarrow{x \geq 2} \rightarrow \sqrt{y-1} = x-2 \rightarrow \sqrt{y-1} + 2 = x \rightarrow y = \sqrt{x-1} + 2, x \geq 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(ماهر قاسمیان)

۱۰۷- گزینه «۱»

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = e \Rightarrow (fog)^{-1}(a) = e \Rightarrow (fog)(e) = a$$

$$\xrightarrow{g(e) = \sqrt{1+4} = 2} f(2) = 1 \Rightarrow (fog)(e) = a = 1$$

$$a^2 = 1^2 = 1$$

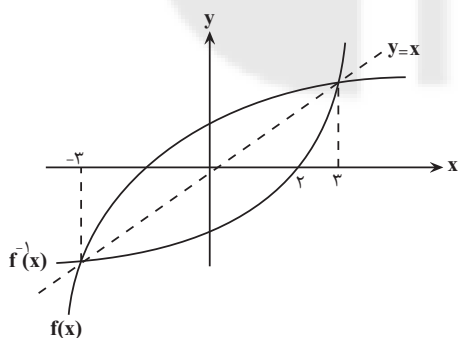
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۲۲ تا ۲۹)

(علی آزار)

۱۰۸- گزینه «۴»

نمودار f قرینه نمودار f^{-1} نسبت به خط $y=x$ است.

$$\frac{xf(x) - x^2}{f^{-1}(x)} \geq 0 \Rightarrow \frac{x(f(x) - x)}{f^{-1}(x)} \geq 0$$



	-3	0	2	3
x	-	-	+	+
f(x) - x	-	+	+	-
f^{-1}(x)	-	-	+	+
	-	+	-	-

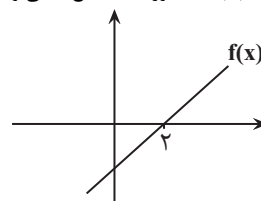
$$\Rightarrow D = [-3, 0] \cup (2, 3]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

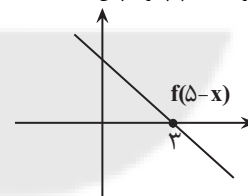
(عباس الهی)

۱۰۲- گزینه «۳»

فرض می‌کنیم نمودار تابع $f(x)$ به صورت یک تابع خطی و به شکل زیر است:



در این صورت به کمک انتقال نمودار تابع $f(\delta - x)$ به صورت زیر می‌باشد:
(کافی است $f(x)$ را δ واحد به چپ و سپس نسبت به محور y ها قرینه کنیم)



حال برای بدست آوردن دامنه تابع $g(x)$ ، باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$(x+3)f(\delta-x) \geq 0$$

	-3	3
$x+3$	-	+
$f(\delta-x)$	+	-
$(x+3)f(\delta-x)$	-	-

پس $D_g = [-3, 3]$ که شامل اعداد صحیح مثبت ۱ و ۲ و ۳ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)

(امیرحسین خسروی)

۱۰۳- گزینه «۱»

$$y = x^2 \xrightarrow{x \rightarrow -x} y = (-x)^2 \xrightarrow{y \rightarrow y-3} f(x) = (-x)^2 + 3 = -x^2 + 3$$

$$f(-1) = -(-1)^2 + 3 = 4 \Rightarrow g(4) = \sqrt{4^2 + 9} = \sqrt{25} = 5 \rightarrow \text{gof}(-1) = 5$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۳)

(علیرضا قیضیان)

۱۰۴- گزینه «۲»

ضریب x در تابع $g(x)$ منفی است، لذا برای تعیین بازه‌ای که g در آن اکیداً نزولی است، باید بازه‌ای که f در آن صعودی اکید است را در نظر بگیریم. یعنی بازه $[2, 4]$. بنابراین:

$$2 \leq \frac{3-x}{2} \leq 4 \xrightarrow{\times 2} 4 \leq 3-x \leq 8$$

$$\xrightarrow{-3} -1 \leq -x \leq 5 \Rightarrow -5 \leq x \leq -1$$

توجه: پارامترهای a و b در دامنه‌ها تأثیر ندارند، پس در محاسبات به آنها نیاز نیست.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)

(هوشمند قنبری)

۱۰۵- گزینه «۱»

توابع f و g وارون یکدیگرند، بنابراین اگر $g(k) = a$ باشد، آنگاه $f(a) = k$ است، بنابراین:

$$x \geq 0 \Rightarrow \frac{x}{1+x} = \frac{5}{9} \Rightarrow 9x = 5 + 5x \Rightarrow 9x - 5x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow g\left(\frac{5}{9}\right) = \frac{5}{4}$$

$$x < 0 \Rightarrow \frac{x}{1-x} = -\frac{3}{4} \Rightarrow 4x = -3 + 3x \Rightarrow 4x - 3x = -3$$

$$\Rightarrow 4x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{4} \Rightarrow g\left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{3}{4}$$

۱۰۹- گزینه «۴»

(رضا مایری)

می‌دانیم که $g(g^{-1}(x)) = x$ در نتیجه داریم:

$$g(g^{-1}(x)) = \frac{2f(g^{-1}(x))}{1-f(g^{-1}(x))} \Rightarrow x = \frac{2f(g^{-1}(x))}{1-f(g^{-1}(x))}$$

$$\Rightarrow x - xf(g^{-1}(x)) = 2f(g^{-1}(x))$$

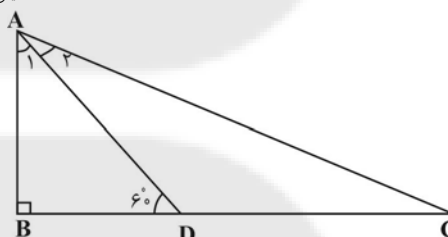
حال با فرض اینکه $f(g^{-1}(x)) \neq 0$ طرفین را بر $f(g^{-1}(x))$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{+f(g^{-1}(x))}{f(g^{-1}(x))} > \frac{x}{f(g^{-1}(x))} - x = 2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶ و ۱۲۲ تا ۱۲۹)

۱۱۰- گزینه «۲»

(امسان سیفی سلسله)



$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 3^\circ \Rightarrow \hat{C} = 3^\circ$$

$$\Delta ABC : \tan \hat{C} = \frac{AB}{BD + DC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AB}{BD + 2}$$

$$\Delta ABD : \tan \hat{D} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow AB = \sqrt{3}BD$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}BD}{BD + 2} \Rightarrow 3BD = BD + 2 \Rightarrow BD = 1$$

$$AB = 1\sqrt{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۱۱- گزینه «۴»

(مادر قاسمیان)

$$\tan(x - \frac{\pi}{\lambda}) = \frac{f - 2m}{m + \lambda} \Rightarrow \tan(\frac{\pi}{\lambda} - x) =$$

$$-\frac{f - 2m}{m + \lambda} = \frac{2m - f}{m + \lambda}$$

$$-\frac{\pi}{\lambda} < x < \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow -\frac{\pi}{\lambda} < -x < \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow 0 < \frac{\pi}{\lambda} - x < \frac{\pi}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \tan(\frac{\pi}{\lambda} - x) = \frac{2m - f}{m + \lambda} \Rightarrow 0 < \frac{2m - f}{m + \lambda} < 1$$

$$\Rightarrow * : (-\infty, -\lambda) \cup (2, +\infty)$$

$$\Rightarrow ** : (-\lambda, 2)$$

اشتراک: $(2, 12)$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۱۲- گزینه «۱»

(سیر مهری سیاری)

ابتدا حداکثر و حداقل تابع را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \sin(bx) = 1 \\ |a| + c = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin(bx) = 0 \\ 0 + c = 1 \Rightarrow c = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$\text{دوره تناوب تابع } 2\pi = \frac{\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = \frac{1}{3} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{ab}{c} = \frac{(\pm 2) \times (\pm \frac{1}{3})}{1} = \pm \frac{2}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۱)

۱۱۳- گزینه «۴»

(مهمد کریمی)

$$\text{می‌دانیم عبارت } \frac{1 + \sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} \text{ برابر } \frac{1 + \cos 7^\circ}{\sin 7^\circ} \text{ است.}$$

$$\begin{cases} \cos 7^\circ = 2 \cos^2 35^\circ - 1 \\ \sin 7^\circ = 2 \sin 35^\circ \cos 35^\circ \end{cases} \text{ از طرفی}$$

$$A = \frac{1 + \cos 7^\circ}{\sin 7^\circ} = \frac{1 + 2 \cos^2 35^\circ - 1}{2 \sin 35^\circ \cos 35^\circ} = \frac{\cos 35^\circ}{\sin 35^\circ}$$

بنابراین:

$$A = \cot 35^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۴- گزینه «۴»

(زانیار ممردی)

ابتدا معادله را حل می‌کنیم:

$$2 \cos^2 x - (2 + \sqrt{3}) \cos x + \sqrt{3} = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = 1 \rightarrow x = 0, 2\pi \rightarrow x \notin (0, \pi) \\ \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow x = \frac{\pi}{6} \rightarrow x \in (0, \pi) \end{cases}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \sin \alpha \rightarrow \frac{1}{2} \sin(\frac{\pi}{6}) = \frac{1}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۵- گزینه «۳»

(پیمان طیار)

$$\sin 3x - \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 3x = \sin 2x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + 2x \\ 3x = 2k\pi + \pi - 2x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x - 2x = 2k\pi \\ 3x + 2x = 2k\pi + \pi \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi \\ \Delta x = 2k\pi + \pi \rightarrow x = \frac{2k\pi}{\Delta} + \frac{\pi}{\Delta} \end{cases}$$

$$\rightarrow k = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{\pi}{\Delta} \end{cases}$$

$$k = 1 \rightarrow \begin{cases} x = 2\pi \\ x = \frac{3\pi}{\Delta} \end{cases} \quad k = 2 \rightarrow \begin{cases} x = 4\pi \\ x = \frac{5\pi}{\Delta} \end{cases}$$

$$k = 3 \rightarrow \begin{cases} x = 6\pi \\ x = \frac{7\pi}{\Delta} \end{cases} \quad k = 4 \rightarrow \begin{cases} x = 8\pi \\ x = \frac{9\pi}{\Delta} \end{cases}$$

پس معادله ۷ ریشه متمایز دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

$$3 \sin^2 x - 1 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{3}$$

غ ق ق $\frac{\pi}{2}$ در نتیجه مجموع کل جوابها برابر $\frac{5\pi}{2}$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۹- گزینه «۱»

چندجمله‌ای درجه دوم $f(x)$ را به صورت $f(x) = ax^2 + bx + c$ در نظر می‌گیریم. چون $x-1$ و x عوامل $f(x)$ هستند. پس:

$$x=0 \rightarrow f(0)=0 \Rightarrow c=0$$

$$x-1=0 \rightarrow x=1 \Rightarrow f(1)=0 \Rightarrow a+b=0 \Rightarrow a=-b$$

از طرفی باقی‌مانده تقسیم $f(x+3)$ بر $x+1$ برابر ۶ است. بنابراین:

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow f(-1+3)=6 \Rightarrow f(2)=6$$

$$\xrightarrow{c=0} 4a+2b=6, a=-b \rightarrow a=2, b=-3$$

$$\rightarrow f(x) = 2x^2 - 3x$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-6}{x^2-4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2-3x-6}{x^2-4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)(x+1)}{(x-2)(x+2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2}{x+2} = \frac{1}{2}$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۱۲۰- گزینه «۴»

(سیار سامی‌مولان)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{x+1}-2}{x^2-2\sqrt{x}-3} \times \frac{\sqrt[3]{(x+1)^2}+2\sqrt[3]{x+1}+4}{\sqrt[3]{(x+1)^2}+2\sqrt[3]{x+1}+4} \times \frac{2+\sqrt{x}-3}{2+\sqrt{x}-3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1-8}{x^2-2\sqrt{x}-3} \times \frac{4}{4+4+4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-7)}{-(x-7)} \times \frac{1}{3} = -\frac{1}{3}$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۱- گزینه «۱»

(سینا خیرخواه)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x(4^x-1)+4^x-1}{(4^x-1)(4^x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(4^x-1)(3^x+1)}{(4^x-1)(4^x+1)} = \frac{2}{2} = 1$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۲- گزینه «۳»

(امسان سیفی‌سلسله)

حد مورد نظر، صفر صفرم مبهم است با استفاده از اتحادهای مثلثاتی آن را ساده و محاسبه می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x - \sin^2 x}{\sqrt{2-2\cos^2 x}} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x - 2\sin x \cos x}{\sqrt{2-2(1-2\sin^2 x)}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1-2\cos x)}{\sqrt{4\sin^2 x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1-2\cos x)}{2|\sin x|} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1-2\cos x)}{-2\sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1-2\cos x}{-2} = \frac{1+2}{-2} = -\frac{3}{2}$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(وهاب تارری)

۱۱۶- گزینه «۳»

$$\frac{\cos^2 x}{\sin x + \cos x} = 1 \Rightarrow \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos x + \sin x} = 1 \Rightarrow \cos x - \sin x = 1$$

جواب‌های معادله $\pm \sin x \pm \cos x = 1$ فقط در مرز ناحیه‌ها می‌تواند باشد

پس با امتحان کردن آن‌ها متوجه می‌شویم که $x=0$ و $x=\frac{3\pi}{2}$ و $x=2\pi$

جواب‌های معادله می‌باشد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۷- گزینه «۳»

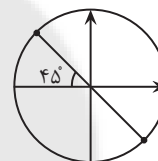
(معصومه پعفری)

$$\cos^2 x \times \sin^2 x = \frac{-\cos^2 x}{2} \rightarrow 2 \cos^2 x \times \sin^2 x = -\cos^2 x$$

$$\rightarrow \sin^2 x = -\cos^2 x \rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4}$$

$$x = \frac{k\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = \frac{(4k-1)\pi}{4}$$

k	۱	۲	۳	۴
x	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{9\pi}{4}$	$\frac{15\pi}{4}$



۴ جواب دارد.

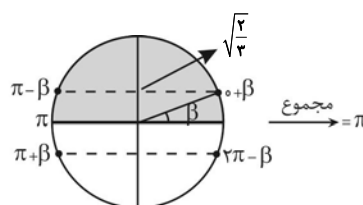
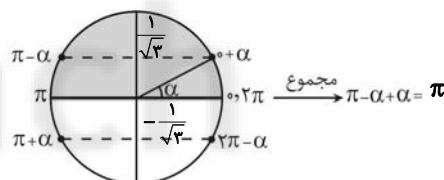
(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۸- گزینه «۱»

(سیار راولطلب)

$$3 \sin^2 x - 1 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{3} \rightarrow \sin x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$3 \sin^2 x - 2 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{2}{3} \rightarrow \sin x = \pm \sqrt{\frac{2}{3}}$$



$$3 \sin^2 x - 3 = 0 \rightarrow \sin^2 x = 1 \rightarrow \sin x = \pm 1 \xrightarrow{\text{در بازه } [0, \pi]}$$

$$\frac{\pi}{2}$$

$$3 \sin^2 x - 4 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{4}{3}$$

غ ق ق

۱۲۳- گزینه «۴»

(معدی برای)

حد تابع $g(x)$ را در دو حالت $x \rightarrow 2^-$ و $x \rightarrow 2^+$ به دست می آوریم: (حد $f(x)$ در اطراف $x=2$ را با توجه به نمودار مشخص می کنیم).

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) - 3}{f(x)} = \frac{2[2^+] - 3}{\cdot^-} = \frac{2 \times 2 - 3}{\cdot^-} = \frac{1}{\cdot^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x) - 3}{f(x)} = \frac{2[2^-] - 3}{\cdot^+} = \frac{2 \times 1 - 3}{\cdot^+} = \frac{-1}{\cdot^+} = -\infty$$

بنابراین پاسخ صحیح گزینه «۴» است.

(مدر بی نهایت و هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۴- گزینه «۳»

(قیمه ولی زاده)

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x+1}{3x^2-ax+b} = +\infty \Rightarrow \text{مخرج: } 3x^2-ax+b = 3(x-3)^2$$

$$3x^2-ax+b = 3(x^2-6x+9)$$

$$3x^2-ax+b = 3x^2-18x+27$$

$$\Rightarrow -ax = -18x \Rightarrow a = 18$$

$$\Rightarrow b = 27$$

$$\Rightarrow \frac{2a+3b}{3} = \frac{2(18)+3(27)}{3} = \frac{36+81}{3} = \frac{117}{3} = 39$$

(مدر بی نهایت و هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۵- گزینه «۴»

(علیرضا خیشیان)

$$f(x) = \begin{cases} 1-x^2 & x < 1 \\ 2x & x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2^+$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \text{gof}(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = \frac{3}{(2a+3+1)(x-2)} = -\infty$$

$$\frac{3}{(2a+4)(\cdot^+)} = -\infty$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow 2a+4 < 0 \Rightarrow a < -2$$

(مدر بی نهایت و هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

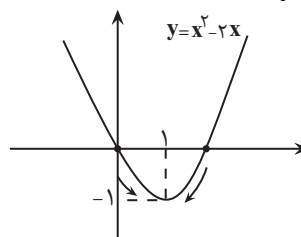
۱۲۶- گزینه «۲»

(امیر شایان)

اولاً برای به دست آوردن حاصل $\lim_{x \rightarrow +1} f(x^2-2x)$ ابتدا باید

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^2-2x)$$

را حساب کنیم و همچنین بدانیم که با مقادیر بیشتر به عدد به دست آمده نزدیک می شویم یا با مقادیر کمتر.



$$\xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} \lim_{x \rightarrow 1} (x^2-2x) = (-1)^+ \rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x^2-2x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = +\infty$$

دوماً برای به دست آوردن حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(\frac{2x+1}{x+2})$ ابتدا باید

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1}{x+2}$$

را حساب کنیم و همچنین بدانیم که با مقادیر بیشتر به عدد به دست آمده نزدیک می شویم یا با مقادیر کمتر.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1}{x+2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1+3-3}{x+2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+4-3}{x+2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+4}{x+2} - \frac{3}{x+2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} 2 - \frac{3}{x+2} = 2 - 0^+ = 2^+$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1}{x+2} = 2^+$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(\frac{2x+1}{x+2}) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$$

(مدر بی نهایت و هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۷- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^2(x) - 8}{f(x) - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^2(x) - 8}{-(f(x) - 2)} = \frac{\cdot}{\cdot^-} = \cdot^+$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(f(x)-2)(f^2(x)+2f(x)+2^2)}{-(f(x)-2)}$$

$$= \frac{2^2 + 4 + 2^2}{-1} = -12 = a \Rightarrow a = -12$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left| \frac{-a}{f(x)} \right| = \left| \frac{12}{2^+} \right| = [6^-] = 5$$

(مدر بی نهایت و هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۸- گزینه «۴»

(فرهاد سرائی)

در صورت عبارت $f(x)$ را اضافه و کم می کنیم تا عبارت به تعریف مشتق تبدیل شود.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(f(x+h)-f(x)) - (f(x-h)-f(x))}{h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} - \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x-h)-f(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x-h)-f(x)}{-h} = f'(x) + f'(x)$$

$$\Rightarrow 2f'(x) = 3x+1 \Rightarrow 4f'(3) = 2(3(3)+1) = 20$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۶۶ تا ۷۶)

۱۲۹- گزینه «۲»

(معمردارقی هدایتی)

حاصل حد صفر صفر مهم است ولی می‌توانیم با تجزیه کردن آن را از حالت مبهم در بیاوریم:

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) - 1}{-2x + 4} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 1)(f(x) + 1)}{-2(x - 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 1}{x - 2} \times \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + 1}{-2} = f'(2) \times \frac{f(2) + 1}{-2} = -3\end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۰- گزینه «۱»

(سید پناهی)

با توجه به اینکه خط d در نقطه $x = 3$ بر تابع f مماس است لذا $m_d = f'(3)$

$$m_d = \frac{f(3) - f(-2)}{3 - (-2)} = \frac{f(3)}{5} = f'(3)$$

$$f(3) - f'(3) = 3 \Rightarrow \begin{cases} f(3) = 3 + f'(3) \\ f(3) = 3 + \frac{f(3)}{5} \end{cases}$$

از طرفی:

$$\Rightarrow +\frac{4}{5}f(3) = 3 \Rightarrow f(3) = \frac{+15}{4}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲۱ دی

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
سیدمحمدرضا مهدوی	ویراستار مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

نام کشورهای «مراکش» و «مصر» مدنظر است.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

حروف عبارت: د ر ک م ت ن

حروف به ترتیب: ت د ر ک م ن

معلوم است که فقط حرف «ن» جابه‌جا نشده است.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

عناد با نیما در متن، یه معنای دشمنی با اوست: صاحبان اندیشه‌های واپسگرا و عوام به مخالفت با آنها پرداختند و افرادی چون نیما و جمالزاده مورد تکفیر و طرد عده‌ای قرار گرفتند که البته عناد «دشمنی» با نیما از همه بیشتر بود.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

املائی «برخاسته» به همین شکل درست است.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

بیان گزینه «۳» در انتهای بند نخست هست:

انقلاب نیز مانند همه جریانات تاریخی و سیاسی با اندکی فاصله بر ادبیات اثر گذاشت. این فاصله‌ی ۱۵ ساله برای تأثیر واقع‌ای سیاسی در ادبیات و هنر زمانی بسیار کوتاه بود و نشان‌دهنده‌ی این مسئله است که حرکت و جنبش مردمی برخاسته از درون و خواست مردم بود.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

رمان تهران مخوف پس از انقلاب مشروطه نوشته شده است، پس بیان گزینه «۴» نادرست است. به دیگر عبارت‌ها در متن به‌وضوح اشاره شده است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

در متن می‌خوانیم «تنها نوآوری نیما در افسانه از نظر ساختار، حذف قافیه از مصراع سوم چهارپاره بود.» این موضوع در گزینه پاسخ نیست، در این گزینه از نظر ساختار، شباهتی با چهارپاره دیده نمی‌شود.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

(غریزاد شیرممدلی)

می‌دانیم حیوان لندن موش است و رنگ پکن زرد نیست. پس شهری که حیوان آن فیل و رنگ آن زرد باشد، نه لندن و نه پکن، بلکه توکیو یا برلین است. عدد برلین ۱۲ است و عدد توکیو عددی دورقمی که تنها عدد دورقمی باقی‌مانده ۱۸ است. پس عدد این فیل زرد قطعاً دورقمی است.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدلی)

طبق پاسخ سؤال قبل، اگر عدد اسب ۵ باشد، قطعاً متعلق به پکن است. چرا که توکیو و برلین عددهای ۱۲ و ۱۸ دارند و حیوان لندن موش است. عدد لندن قطعاً ۳ است. پس عدد موش ۳ است.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدلی)

ترتیب الفبایی شهرها و حیوان‌ها:

برلین	پکن	توکیو	لندن
اسب	خرس	فیل	موش

حال که خرس متعلق به پکن است، قطعاً رنگ آن زرد نیست.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(غریزاد شیرممدلی)

همه اطلاعات را در جدول زیر می‌بینیم:

نام شهر	حیوان	عدد	احتمال رنگ
برلین	اسب	۳ یا ۵	همه رنگ‌ها
پکن	خرس	۳ یا ۵	همه رنگی به جز زرد
توکیو	فیل	۱۸	همه رنگ‌ها
لندن	موش	۱۲	همه رنگ‌ها

عددها ۲ حالت دارند. برای رنگ‌ها نیز $3 \times 3 \times 2 = 18$ حالت هست.

پس در کل $\frac{1}{36} = \frac{1}{2 \times 18}$ احتمال هست که حدس‌زننده صورت سؤال،

همه چیز را کاملاً درست حدس زده باشد.

(هوش منطقی و ریاضی)

$$1 = 1 \times 1 = 1 \times 1 \times 1, \quad 64 = 8 \times 8 = 4 \times 4 \times 4$$

$$729 = 27 \times 27 = 9 \times 9 \times 9$$

(هوش منطقی و ریاضی)

(فرزاد شیرمحمدلی)

۲۶۵- گزینه «۲»

$$(9-7) \times 2 = 4$$

$$(8-3) \times 4 = 20$$

$$(10-1) \times 3 = 27$$

$$(6-2) \times ? = 8 \Rightarrow ? = 8 \div 4 = 2$$

(هوش منطقی و ریاضی)

(عمید کنی)

۲۶۶- گزینه «۱»

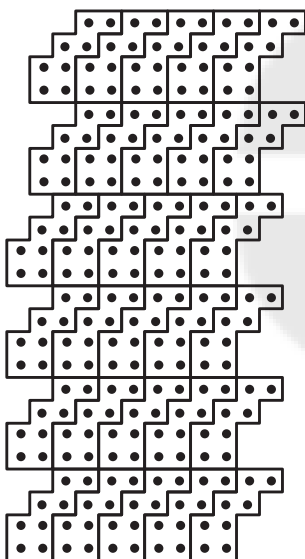
شکل صورت سؤال با ۱۸۰ درجه چرخش به شکل گزینه «۱» تبدیل می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۷- گزینه «۴»

شکل مدنظر:



(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۸- گزینه «۳»

تعداد قسمت‌های رنگی، الگوی عددهای اول دارند:

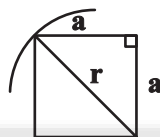
$$2, 3, 5, 7, ? \rightarrow ? = 11$$

(هوش غیرکلامی)

(عمید کنی)

۲۶۲- گزینه «۳»

اگر شعاع دایره را عدد ۲ فرض کنیم، نصف ضلع مربع درونی $\frac{r}{\sqrt{2}}$ خواهد بود:



$$a^2 + a^2 = r^2 \Rightarrow r = a\sqrt{2} \Rightarrow a = \frac{r}{\sqrt{2}}$$

و از مساحت بین مربع و دایره، $\frac{1}{4}$ رنگی است.

مساحت دایره نیز πr^2 و مساحت مربع $2r^2 = \frac{4r^2}{2} = \frac{4r^2}{\sqrt{2}^2}$ است.

$$\frac{(\pi r^2 - 2r^2) \times \frac{1}{4}}{\pi r^2} = \frac{(\pi - 2)}{4\pi}$$

پس کسر خواسته شده چنین است:

(هوش منطقی و ریاضی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۳- گزینه «۴»

می‌دانیم عددهای مدنظر، ۲، ۳ و ۴ است. حاصل $2 \times 4 = 8$ ، $2 \times 3 = 6$ و $3 \times 4 = 12$ پس داده «الف» کمکی به ما نمی‌کند.

همچنین اگر $\triangle$ از $\square$ کوچک‌تر باشد، حاصل $\square - \triangle$ عددی منفی است و این موضوع نیز به ازای $\square = 3$ ،

$\triangle = 2$ ، $\square = 4$ ، $\triangle = 2$ ، $\square = 4$ و $\triangle = 3$ و $\square = 4$ رخ می‌دهد. پس داده «ب» نیز به تنهایی کافی نیست.

با هر دو داده نیز به جواب نمی‌رسیم. مثلاً $\triangle = 2$ و $\square = 3$ و

نیز $\triangle = 2$ و $\square = 4$ با هر دو داده سازگار است.

(هوش منطقی و ریاضی)

(عمید کنی)

۲۶۴- گزینه «۲»

عددهایی که مربع کاملند:

$$4 = 2 \times 2, \quad 9 = 3 \times 3, \quad 121 = 11 \times 11$$

عددهایی که مکعب کاملند:

$$8 = 2 \times 2 \times 2, \quad 216 = 6 \times 6 \times 6, \quad 1000 = 10 \times 10 \times 10$$

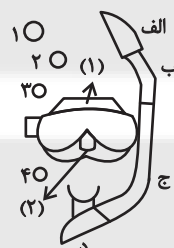
عددهایی که هم مربع کاملند و هم مکعب کاملند:

۲۶۹- گزینه «۴»

(خطه، اسخ)

در الگوی صورت سؤال، طرحی در قسمت‌های «الف»، «ب» و «ج» و در نتیجه «د» در حرکت است. طرح بین قسمت‌های (۱) و (۲) در تغییر و طرح دیگر در شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به این شکل در حرکت است:

شکل ۱	شکل ۲	شکل ۳	شکل ۴
۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳



(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(غزاد شیرممدلی)

ناظر پشتِ جسم، تصاویر را قرینه می‌بیند. همچنین جلوترین جسم از دید ما، عقب‌ترین جسم از دیدِ اوست و بر عکس.

(هوش غیرکلامی)