

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۱۷ مردادماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام ویزاستاران	نام مسئول درس مستندسازی
زیستشناسی	مهدی جباری	مسعود بابایی - علی سنگ تراش - محمدحسن کریمی فرد - احسان بهروزپور - سینا الهادی - بهزاد مبین شری	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	سعید محبی - ستایش قربانی	حام نادی
شیمی	ارشیا انتظاری	حسین ربانی نیا - علی محمدی کیا - ستایش قربانی	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	دانیال ابراهیمی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیائی - مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین زاده			
مدیر مستندسازی: محیا صفری - مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه ۲

(مقدمه‌ی گرمی قرمز)

موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:
(الف) طبق شکل صفحه ۳۸، ترقوه هم از جلو و هم از پشت دیده می‌شود.
(ب) کشکک و جناغ فقط از سمت جلو دیده می‌شوند.
(ج) طبق شکل کتاب، مهره‌های کمر از بالا به پایین بزرگ‌تر می‌شوند.
(د) استخوان بازو و کتف یک مفصل گوی - کلاه‌ای یا هم دارند اما استخوان ترقوه با استخوان بازو مفصل ندارد.
(رنگه قرمز) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷ و ۱۸)

۲- گزینه ۱

(علی سنگ تراش)

طبق شکل صفحه ۳۸ کتاب درسی، در مفصل ران و کشکک پا درشتانی در تماس نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: درشتانی نسبت به نازک‌ی، داخلی‌تر می‌باشد و به محور بدن نزدیک‌تر است.
گزینه ۳: مفصل ران شامل سه استخوان ران و درشتانی و کشکک می‌باشد.
گزینه ۴: در دو ناحیه از بدن اتصال بخش محوری و جانبی اسکلت مشاهده می‌شود. یکی در بالای جناغ که استخوان‌های ترقوه به آن متصل می‌شوند و دیگری در محل اتصال استخوان‌های نیل‌کن به انتهای ستون مهره. دقت کنید کتف با استخوان‌های دنده مفصل ندارد.
(رنگه قرمز) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷ و ۱۸)

۳- گزینه ۴

(علی سلاهی)

ماهچه‌های اسکلتی در حرکت استخوان‌های اسکلت درونی بدن نقش دارند برای تشکیل شدن عضلات به بیش از یک نوع بافت اصلی (ماهچه‌ای، عصبی، پوششی و پیوندی) نیاز داریم. به این نکته نیز توجه داشته باشید که در ماهچه‌ها، رگ‌های خونی قرار دارند. درونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره رگ‌های خونی، بافت پوششی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: همه ماهچه‌های اسکلتی بدن انسان تحت کنترل اعصاب پیگیری قرار دارند. در بسیاری (نه همه) از ماهچه‌های اسکلتی، دو نوع تار ماهچه‌ای کتد و کتد مشاهده می‌شود.
گزینه ۲: یاخته‌های ماهچه قلبی و اسکلتی دارای ظاهر تیره و روشن هستند. یاخته‌های ماهچه قلبی برای شروع انقباض نیازی به پیام عصبی مغز و نخاع ندارند. شبکه هادی قلب کنترل‌کننده شروع انقباض قلب است.
گزینه ۳: برای مثال ماهچه حلقوی و صاف در تنبیه پتاره نیست و همیشه منقبض نیست.
(رنگه قرمز) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۴- گزینه ۴

(نیمه نگارزاده)

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. یاخته‌های ماهچه اسکلتی ظاهری منظم و بدون اشعاب داشته و دارای بیش از دو هسته هستند. بررسی همه موارد:
(الف) بسیاری (نه تعداد اندکی) از ماهچه‌ها به صورت جفت یا تحت حرکات اندام‌ها می‌شوند. انقباض هر ماهچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهچه نمی‌تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند، این وظیفه برعهده ماهچه متقابل آن است.
(ب) در شریک کمبود اکسیژن، تولید لاکتیک‌اسید و در شرایط وجود اکسیژن کافی، افزایش کربن‌دی‌اکسید و تولید کربنیک‌اسید منجر به تولید اسید خواهد شد.
(ج) یاخته‌های ماهچه اسکلتی، تحت کنترل اعصاب حرکتی پیگیری هستند.
(د) همه ماهچه‌های اسکلتی با استخوان در اتصال نیستند، مثل پتاره خارجی مخرج.
(رنگه قرمز) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۵- گزینه ۴

(میرزا گوری)

مالتیپل اسکروزیس یا MS بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد یا توجه به شکل کتاب درسی یاخته‌های استخوانی، یاخته‌هایی با رشته‌های یاخته‌ای زیاد هستند. بافت استخوانی محافظت‌کننده از مغز، نخاع یا جمجمه است و یا مهره‌ها که هیچکدام استخوان دراز نبوده و همگی فاقد بافت زرد (چربی) در درون خود هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: سد خونی مغزی نوعی سد در رگ‌های خونی موجود در مغز می‌باشد و در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. در مغز قرمز استخوان، مهره‌های پیوسته مشاهده نمی‌شود.
گزینه ۲: فضای بین پرده‌های منجر را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند. این مایع در حفرات موجود در فضای بین پرده‌های منجر تجمع پیدا می‌کند.
گزینه ۳: پرده منجر از سه پرده تشکیل شده است، اما در بخش‌های محافظت‌کننده تنها در ماده زیمته‌ای استخوان، به مقدار زیادی یون کلسیم و فسفات یافت می‌شود.
(رنگه قرمز) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷ و ۱۸)

۶- گزینه ۴

(پیمان رحیم‌نژاد)

هم تارهای ماهچه‌ای ای کتد و هم تارهای ماهچه‌ای ای کتد در ساختار خود پروتئین میوگلوبین را دارند که می‌تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: هر دو نوع تار می‌تواند با انجام تنفس بی‌هوازی، باعث تولید لاکتیک‌اسید شوند. این‌اشنه شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی‌مدت باعث گرفتگی و درد ماهچه‌ای می‌شود.
گزینه ۲: توجه داشته باشید که رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره و آزاد می‌کند و نقشی در جایگاه کردن آن‌ها بر خلاف هموگلوبین ندارند.

گزینه ۳: با توجه به کتاب درسی در عضلات کراتین (نه کراتین) فسفات وجود دارد (رنگه قرمز) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷ و ۱۸)

۷- گزینه ۱

(مسعود بااین تاج)

هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس، هورمون‌های مالتوتین از اپی‌فیز و هورمون‌های ضدادراری، اکسی‌توسین، رشد، پرولاکتین و هورمون‌های محرک از هیپوفیز، هورمون‌هایی هستند که در مغز ساخته و ترشح می‌شوند (هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین در جسم یاخته‌ای نورون‌های هیپوتالاموس ساخته شده، سپس از پایانه آکسونی این نورون‌ها که در هیپوفیز پسین است، ترشح می‌شود). هیچ کدام از این هورمون‌ها بر پانکراس و جزایر لانگرهانس اثر نمی‌گذارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: ناقل‌های عصبی یکی از انواع پیک‌های کوتاه‌برد هستند، لذا پیک‌های کوتاه‌بردی هم وجود دارند که از یاخته عصبی ترشح نمی‌شوند و وارد فضای همایه‌ای نمی‌گردند. مثلاً ایترفرون‌ها به عنوان پیک شیمیایی کوتاه‌برد نوعی پروتئین بوده که بر روی رانی می‌شوند اما ناقل عصبی نیستند.
گزینه ۳: همه یاخته‌های زنده مواد دفعی خود را به محیط داخلی وارد می‌کنند اما یاخته‌ها می‌توانند برای چند نوع هورمون گیرنده داشته باشند مثلاً یاخته‌های استخوانی که برای هورمون‌های تیروئیدی، پاراتیروئیدی، گلیکوکورتیکوئید و ... گیرنده دارند.
گزینه ۴: توجه داشته باشید طبق شکل کتاب درسی دهانه غشوف‌های C شکل نای به سمت عقب بدن و به سمت مری است. در حالی که تیروئید در جلوی نای واقع شده است.
(تظیم شیبایی) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷، ۱۸، ۱۹ و ۲۰)

۸- گزینه ۱

(میرزا سینی)

بررسی همه موارد:

(الف) در شرایط تنش طولانی مدت، هورمون کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیه به خون وارد می‌شود. در صورت افزایش کورتیزول دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. کاهش توانایی حمله دستگاه ایمنی بدن به بخش‌های خودی (دیابت نوع ۱، نوعی بیماری خود ایمنی است) باعث کاهش آسیب به بخش‌های خودی (مثل جزایر لانگرهانس) می‌شود. (درست)
(ب) در صورت کاهش میزان انسولین، ورود گلوکز به یاخته‌ها کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به علت کمبود گلوکز، واکنش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌ها کاهش می‌یابد. (نادرست)
(ج) افزایش ترشح هورمون نوراپی‌فرین باعث افزایش ضربان قلب می‌شود به عبارت بهتر بر روی ده قلبی (مقدار خونی که در هر دقیقه از هر پل خارج می‌شود) نیز افزایش می‌یابد. (نادرست)
(د) هورمون گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن در یاخته‌های هدف (در کبد) به گلوکز می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های کبد برای این کار آب مصرف می‌کنند، نه این که آب تولید کنند. در واقع تجزیه گلیکوژن به گلوکز در کبد به صورت درون‌یاخته‌ای و با فرایند لیکاف‌رج می‌دهد. در لیکاف‌رج به ازای شکستن هر پیوند، یک مولکول آب مصرف می‌شود. پس حالا که میزان هورمون گلوکاگون کاهش یافته است، میزان تجزیه گلیکوژن نیز کاهش می‌یابد و آب کم‌تری مصرف می‌شود. نه این که شاهد تولید آب باشیم. (نادرست)
(تظیم شیبایی) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۹- گزینه ۱

(علیرضا ربانی)

هورمون‌های تنظیم‌کننده آب بدن شامل پرولاکتین، ضدادراری و آلدوسترون هستند. تولید ضدادراری مستقیماً توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس صورت می‌گیرد، ترشح پرولاکتین و آلدوسترون به طور غیرمستقیم به واسطه هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: هورمون‌های پرولاکتین و آلدوسترون از غده‌ی ترشح می‌شوند که از جنس بافت پوششی می‌باشد (بافتی یا فضای بین یاخته‌ای کم و مستقر بر روی غشای پایه). اما دقت کنید هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس و از راه آکسون به هیپوفیز پسین می‌رسد؛ (در هیپوفیز ذخیره و ترشح می‌شود). بنابراین، در بخشی عصبی (غیرپوششی) تولید و ترشح می‌شود.
گزینه ۳: این گزینه فقط برای پرولاکتین صادق است.
گزینه ۴: دقت کنید افزایش بازجذب آب به دنبال افزایش بازجذب سدیم (در اثر ترشح آلدوسترون) اتفاق می‌افتد؛ بنابراین، اثر آن غیرمستقیم است.
(تظیم شیبایی) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۰- گزینه ۱

(رضا نویاری)

در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبور هستند که انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌عست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود. در دیابت نوع یک، ترشح انسولین به علت تخریب یاخته‌های جزایر لانگرهانس کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به دنبال افزایش انسولین در خون (مثلاً با تزریق انسولین) میزان تولید محصولات اسیدی کاهش یافته و غلظت بین هیدروژن در خوناب کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: در دیابت نوع دو، ترشح انسولین کافی است اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. در نتیجه، افزایش غلظت انسولین در خون، خیلی نمی‌تواند سبب کاهش تجزیه پروتئین‌ها و چربی‌ها و کاهش تولید محصولات اسیدی شود.
گزینه ۳: و ۴: افزایش گلوکاگون، سبب افزایش هیدرولیز (لیکاف‌رج) گلیکوژن در کبد می‌شود که با مصرف آب همراه است. با افزایش گلوکز خون در بیماران مبتلا به هر دو نوع دیابت، ورود گلوکز به اندام (که از طریق تراوش صورت می‌گیرد) افزایش می‌یابد.
(تظیم شیبایی) (زیست‌شناسی ۱۷، علفه‌های ۱۷ و ۱۸)

زیست‌شناسی ۳

۱۱- گزینه ۲۰

با فرض مثال اگر در آغاز و دقیقه صفر (لوله A) یک مولکول دنا داشته باشیم و هر عدد نماد نیتروژن موجود در آن رشته دنا باشد. با توجه به اینکه همانندسازی نیمه‌حفاظتی است پس داریم:

	۱۵	۱۵		
A:				
B: (دقیقه ۲۰)	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵
C: (دقیقه ۴۰)	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
	۱۵	۱۴	۱۴	۱۵

نوار بالایی

نوار وسطی

کاملاً مشخص است که تعداد رشته‌های دنا نوار بالایی لوله C یا رشته‌های دنا نوار وسط لوله B برابر است (هر دو ۴ عدد). بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: لوله A دقیقه صفر است و هنوز همانندسازی انجام نشده است.
گزینه ۳: در لوله A فقط نیتروژن ۱۵ داریم اما در لوله B هم ۱۴ هم ۱۵.
گزینه ۴: دقت شود از دقیقه ۲۰ به بعد تعداد دناهایی که در یک رشته نیتروژن ۱۴ و در دیگری ۱۵ دارند (نوار وسط) ثابت است و در نتیجه تا آخر آزمایش قطر نوار وسط تغییری نمی‌کند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۲- گزینه ۳

بررسی تمام گزینه‌ها:
گزینه ۱: دومین نمونه پس از اولین دور همانندسازی گرفته می‌شود که تنها یک نوار در میانه دیده می‌شود.
گزینه ۲: سومین نمونه پس از دومین دور همانندسازی گرفته می‌شود. نصف دناها در هر دو رشته دارای ^{14}N و نصف دیگر در یک رشته ^{14}N و در رشته دیگر ^{15}N دارند در واقع دناهای وجود ندارد که در پایین لوله قرار گیرد (دناهای وجود ندارد که هر دو رشته آن ^{15}N باشند).
گزینه ۳: پس از سومین دور همانندسازی از یک دنا اولیه، ۸ مولکول دنا ایجاد می‌شود. از این تعداد ۲ عدد دارای چگالی متوسط است و در میانه لوله قرار دارند. ۶ مولکول دنا سبک‌اند و در قسمت فوقانی لوله نوار فوقانی را تشکیل می‌دهند.
پس ضخامت نوار فوقانی بطور نسی حدود ۳ برابر میانی است.
گزینه ۴: در دومین نمونه تنها یک نوار در میانه دیده می‌شود. پس فرضیه همانندسازی حفاظتی رد می‌شود. (در چنین حالتی باید یک نوار در پایین لوله و یک نوار در بالای لوله ایجاد می‌شد). ولی فرضیه همانندسازی غیرحفاظتی در سومین نمونه رد می‌شود زیرا در صورت تشکیل دناها به روش غیرحفاظتی باز هم دناها چگالی متوسط داشتند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۳- گزینه ۴

جاندار تک‌یاخته‌ای گرم‌خیز، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است.
مورد «ب» و «د» صحیح می‌باشند.
(الف) توجه کنید که همه پروتئین‌های گرم‌موزوم قبل از همانندسازی جدا نمی‌شوند.
(ب) قبل از تشکیل پیوند فسفودی‌استر، پیوند بین فسفات نوکلئوتیدهای آزاد نیز شکسته می‌شود و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات داخل زنجیره قرار می‌گیرد.
(ج) توجه کنید که باکتری هسته (ساختاری دوفشایی و متفرد) و اندامک ندارد.
(د) آنزیم دناپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) بر می‌گردد رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطه آن درست است یا اشتباه.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۱۶ و ۱۵)

۱۴- گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: «۱» طبق شکل ۱۱ و ۱۳ کتاب درسی درست است. در همانندسازی دو جهتی، به ازای هر جایگاه آغاز دو عدد دورانی همانندسازی ایجاد می‌شود و در هر دو رازی، دو آنزیم دناپلیمراز و یک هلیکاز فعالیت می‌کنند.
گزینه ۲: دقت کنید که در باکتری‌ها هستون وجود ندارد.
گزینه ۳: در باکتری‌ها در اغلب موارد یک نقطه آغاز وجود دارد که در این شرایط نقطه پایانی در مقابل نقطه آغاز قرار دارد ولی اگر بیش از یک جایگاه آغاز وجود داشته باشد این اتفاق نمی‌افتد.
گزینه ۴: در باکتری‌ها به جز دناهای اصلی ممکن است پلازمید هم وجود داشته باشد که مورد همانندسازی می‌تواند قرار گیرد. طبق کتاب، فقط گرم‌موزوم اصلی به غشا متصل است.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۱۶ و ۱۵)

۱۵- گزینه ۳

شکل بیانگر همانندسازی یک مولکول دنا حلقوی با یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد. رشته‌هایی که هم‌اکنون دو سر متفاوت دارند در انتها به سر دیگر خود متصل می‌گردند. پس در انتهای فرایند نسبت به اکنون، از تعداد رشته‌هایی با انتهای متفاوت کاسته می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: آنزیم‌های دناپاراز مربوط به دورانی همانندسازی مختلف از هم دور می‌شوند اما دقت کنید که آنزیم‌هایی که برای یک دورانی مشترک هستند، تقریباً فاصله ثابتی از هم دارند.

گزینه ۲: نقطه پایان همانندسازی در پایان، دقیقاً در مقابل نقطه (نه نقاط) آغاز همانندسازی ابتدایی قرار خواهد گرفت. پدیده‌ای است که شکل بیانگر همانندسازی یک مولکول دنا حلقوی با یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد.

گزینه ۴: ممکن است شکل بیانگر همانندسازی نوعی میتوکندری باشد و در نهایت این دو دنا وارد دو میتوکندری شوند که هر دو در یک یاخته قرار داشته باشند هم‌چنین شکل می‌تواند مربوط به همانندسازی پلازمید باشد نه لزوماً دناهای اصلی.

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

۱۶- گزینه ۳

بررسی تمام گزینه‌ها:
گزینه ۱: باکتری‌های فاقد پوشیده این توانایی را ندارند.
گزینه ۲: با توجه به شکل ۱ کتاب درسی در صفحه ۲، اندازه این باکتری‌ها بیش‌تر از ۲۰۰ nm است.
گزینه ۳: همه جانداران درون سیتوپلاسم خود دارای رنا هستند که نوعی نوکلئیک اسید خنثی است.
گزینه ۴: باکتری‌ها همگی تک‌یاخته‌ای‌اند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۱۶ و ۱۵)

۱۷- گزینه ۳

در هر دو تصویر عامل انتقال صفات یا دنا یافت می‌شود. در تصویر ۱، تریپیک باکتری زنده پوشیده‌دار و در تصویر ۲، تریپیک باکتری زنده بدون پوشیده به همراه باکتری پوشیده‌دار کشته شده یا گرما نشان داده شده است. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۱۳)

۱۸- گزینه ۲

(الف) منظور دناپاراز است که نوکلئوتیدها را به صورت تک فسفات به رشته پلی نوکلئوتیدی متصل می‌کند. (درست)
(ب) جدا شدن هستون‌ها از دنا توسط یک آنزیم دیگر غیر از دناپاراز و هلیکاز انجام می‌شود اما باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته از هم توسط هلیکاز انجام می‌شود. (نادرست)
(ج) دقت کنید تشکیل پیوند هیدروژنی نیازمند وجود آنزیم نمی‌باشد. (نادرست)
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۱۹- گزینه ۲

فقط مورد «د» جمله را به درستی کامل می‌کند.
(د) طبق قانون چارگاف در هر مولکول دنا در مقابل هر باز آلی دو حلقه‌ای آدنین یک باز آلی تک‌حلقه‌ای تیمین قرار می‌گیرد پس تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین یا هم برابر است. بررسی سایر موارد:
(الف) در یک رشته پلی نوکلئوتیدی لزوماً تعداد بازهای سیتوزین و گوانین یا هم برابر نیستند و این قانون درباره مولکول دنا صدق می‌کند نه یک رشته آن!!
(ب) دقت کنید که درون هسته علاوه بر نوکلئوتیدهای درون مولکول دنا، نوکلئوتیدهای آزاد تکی هم وجود دارد. در واقع تعداد آدنین و تیمین در مولکول دنا یا هم برابر است اما درون هسته چون تعدادی نوکلئوتید آزاد هم وجود دارد تعداد کل نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار یا هم برابر نیست. هم‌چنین رنا نیز درون هسته ساخته می‌شود تا به مقصد خود برود. قانون چارگاف درباره رنا نیز صادق نیست.
(ج) در مولکول رنا ایستور نیست!! چون قانون چارگاف مربوط به مولکول‌های دنا بود که نوکلئیک‌اسیدهای دو رشته‌ای هستند در صورتی که در مولکول رنا که نوکلئیک‌اسیدی تک‌رشته‌ای است لزوماً تعداد بازهای آلی سیتوزین یا بازهای آلی گوانین برابر نیست پس این مورد برای رنا صدق نمی‌کند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۴ و ۱۸)

۲۰- گزینه ۲

در مرحله آخر، در هر یک از طرف‌ها آنزیم تخریب‌کننده یکی از انواع مولکول‌های زیستی نیز وجود دارد. این آنزیم‌ها پروتئینی هستند بنابراین در بعضی از ظروف، چهار نوع مولکول زیستی وجود دارد. برای مثال در ظرفی که در آن پروتئین‌ها تخریب شدند، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و آنزیم پروتاز (نوعی آنزیم پروتئینی) وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: یابری و همکاران او پس از پایان آزمایش اول نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند. در مرحله دوم برای نخستین بار نوکلئیک اسیدها به صورت مجزا به محیط کشت باکتری اضافه شد.
گزینه ۲: در آزمایش دوم، پیش از جدا شدن مولکول‌های زیستی به صورت لایه لایه از یکدیگر، همه این مولکول‌ها در کنار هم قرار داشتند، هم‌چنین در آزمایش سوم یابری و همکارانش، در همه طرف‌ها ۴ گروه مولکول زیستی کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها در کنار هم قرار داشتند.
گزینه ۳: در آزمایش اول به دلیل تخریب پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها (همادند لیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها) از پروتئین‌ها جدا شدند. در آزمایش دوم، همه انواع مولکول‌های زیستی به صورت لایه لایه از هم جدا شدند. در مرحله سوم، در یکی از ظروف، پروتئین‌ها تخریب و در طرفی دیگر کربوهیدرات‌ها تخریب شدند که در مورد این دو ظرف نیز می‌توان گفت در آنها کربوهیدرات‌ها از پروتئین‌ها جدا شده‌اند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۳)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۲»

نخستین بخش ترشح کننده پروتئاز در دستگاه گوارش در پستانداران نشخوارکننده، شیردان است که آخرین بخش معده نشخوارکننده محسوب می‌شود و در انسان معده می‌باشد.
بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱» در معده انسان آنزیم پپسین پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند نه الزاماً آمینواسیدها.
گزینه ۲» معده در انسان قبل از روده یاریک که محل اصلی جذب است، قرار دارد. همچنین شیردان نیز بلافاصله قبل از روده یاریک است که محل اصلی جذب در پستانداران نشخوارکننده محسوب می‌گردد.
گزینه ۳» در انسان در دهان و معده جذب اندک است پس نمیتوان گفت در جذب مواد فاقد نقش هستند.
گزینه ۴» دقت کنید در انسان در معده پروتئاز وجود دارد ولی محل اصلی جذب و تشکیل مونومرها روده یاریک است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳ و ۲۵ و ۳۷)

۲۲- گزینه ۳»

موارد (الف، ج، د) به درستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:
(الف) لیه پایین و سمت راست کبد، نزدیک‌ترین بخش آن به کولون افقی است. مطابق شکل سیاهرگ‌های موجود در این بخش خون تیره خود را وارد شش‌ها و سمت راست سازنده سیاهرگ فوق کبدی می‌کند.
(ب) مطابق شکل خون تیره کولون پایین‌رو یا خون تیره لوزالمعده و دیواره چپ معده مشترک می‌شود. سیاهرگ خروجی از روده یاریک یا کولون بالا رو روده کور مشترک می‌گردد.
(ج) یک سیاهرگ خون طحال و دیواره سمت راست معده را وارد سیاهرگ یاب می‌کند.
(د) مطابق شکل سیاهرگی از کیسه صفرا (محل ذخیره صفرا) خارج می‌گردد که خون تیره خود را به واسطه سیاهرگ فوق کبدی، به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌کند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۱۷)

۲۳- گزینه ۴»

فقط مورد «د» صحیح می‌باشد. بررسی همه موارد:
(الف) ملخ یا آنکه چیتدان دارد اما سنگدان ندارد.
(ب) هیدر دهان دارد اما فاقد مری است چون لوله گوارش ندارد.
(ج) معده در پرندگان کیسه‌ای شکل نیست.
(د) در حشرات که پیش‌معده دارند بعد از معده آنها جذب آب و یون را رسته‌رونده انجام می‌دهد. حشرات روده یاریک ندارند و جذب آب و یون‌ها در روده یا رسته‌رونده آن‌ها رخ می‌دهد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳۰ و ۳۷)

۲۴- گزینه ۳»

شکل مربوط به لوله گوارش پرند دانه‌خوار است و بخش‌های شماره ۱ تا ۴، به ترتیب چیتدان، معده، کبد و روده یاریک هستند.
بخشی از دستگاه گوارش گاو که معادل بخش شماره ۲ در شکل سؤال است، معده می‌باشد.
در لوله گوارش گاو، بخش‌هایی که غذا بیش از یکبار وارد آن‌ها می‌شود، عبارتند از دهان، مری، سیرابی و نگاری.
بخش‌های بعدی لوله گوارش صرفاً غذای کاملاً جویده شده را از درون خود عبور می‌دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» بخشی از روده بزرگ که به رسته‌رونده منتهی می‌شود، کولون پایین‌رو است که در نیمة چپ بدن قرار دارد.



(معده‌های ساقی)

گزینه ۲» بخشی از دستگاه گوارش ملخ که معادل بخش شماره ۴ است، روده می‌باشد روده ملخ همانند رسته‌رونده آن، نقشی در جذب موادغذایی گوارش‌افته ندارد. گزینه ۴» بخش ۱ معادل چیتدان ملخ است. در ملخ، چیتدان فاقد توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳۰ و ۳۷)

۲۵- گزینه ۳»

بخش هادی از مجاری تنفسی تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کند و آن را از ناخالصی‌ها مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار پاکسازی و نیز گرم و مرطوب می‌کند تا برای مبادله گازها با خون آماده شود. از بینی تا نایزک انتهایی به بخش هادی تعلق دارد. بررسی همه گزینه‌ها:
گزینه ۱» نایزک اصلی راست قطورتر بوده و طول کمتری دارد. به دلیل طول کوتاه‌تر این نایزک به نسبت قطعات غضروفی کمتری روی آن وجود دارد. همچنین این نایزک زودتر شروع به متشعب شدن می‌کند.
گزینه ۲» در حیایک (بخش مبادله‌ای) بین دو بافت پوششی حیایک و مویرگ به منظور کاهش مسافت انتشار گازها غشای پایه مشترک دیده می‌شود.
گزینه ۳» احتمال ورود جسم خارجی به شش راست بیشتر است زیرا نایزک اصلی راست بیشتر به سمت پایین قرار گرفته است. بزرگ‌ترین لوب شش‌های انسان لوب بزرگ شش چپ و کوچک‌ترین لوب، لوب کوچک شش راست است؛ بنابراین، احتمال ورود جسم خارجی به شش راست و در نتیجه لوب‌های مختلف آن بیشتر از شش چپ می‌باشد.

(معمادین کلیبی)

گزینه ۴» حنجره در بالای نای واقع است و دو کار مهم را در تنفس انجام می‌دهد. یکی آنکه دیواره غضروفی آن مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگری اینکه درپوشی به نام پرچگاهی دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود. اما دقت کنید که حنجره بخشی از نای نبوده و به همین دلیل فاقد غضروف‌های C شکل است.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳۵ و ۳۸)

۲۶- گزینه ۲»

در کیسه‌های حیایکی ۳ نوع یاخته متفاوت دیده می‌شود. ۲ نوع از این یاخته‌ها یعنی یاخته‌های نوع اول و دوم جزو یاخته‌های دیواره حیایک به حساب می‌آیند اما درشت‌خوارها جزو یاخته‌های ایمنی بوده و در بخش‌های مختلف بدن (به جز خون) وجود دارند. تنها مورد (ب) نادرست است. بررسی همه موارد:
(الف) یاخته‌های نوع اول فراوانی بیشتری دارند. این یاخته‌ها شکل مژگنی داشته و در کنار همدیگر متافذ بین حیایک‌ها را ایجاد می‌کنند.
(ب) درشت‌خوارها در همه سطح‌های خود دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند. این یاخته‌ها جزو یاخته‌های دستگاه ایمنی بوده و در همه بافت‌های بدن به جز خون قابل مشاهده هستند.
(ج) یاخته‌های نوع دوم تنها در یک سطح خود واجد زوائد غشایی هستند. در بین یاخته‌های حیایک این یاخته‌ها کمترین فراوانی را دارند.
(د) درشت‌خوارها در حیایک وجود دارند اما جزو یاخته‌های دیواره حیایک به حساب نمی‌آیند. این یاخته‌ها به دلیل توانایی حرکت و بیگانه‌خواری نیاز به انرژی بیشتری دارند و در نتیجه میتوکندری و سوخت و ساز بیشتری دارند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳۷ و ۳۸)

۲۷- گزینه ۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۱» محلول آب آهک بی‌رنگ (نه زردرنگ) می‌باشد.
گزینه ۲» محلول برم تیمول بلو در صورت مواجهه با کربن‌دی‌اکسید از رنگ آبی به زرد تغییر رنگ می‌دهد.
گزینه ۳» در این ظرف به دلیل اینکه هوای بازدمی مستقیماً در ارتباط با محلول نیست، تغییر رنگ دیرتر اتفاق می‌افتد.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳۵)

۲۸- گزینه ۲»

یا توجه به شکل کتاب درسی، لایه غضروفی - ماهیچه‌ای نای که توانایی انقباض دارد نسبت به لایه ماهیچه‌ای مری اندام مجاور نای ضخامت کمتری دارد.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳۶)

۲۹- گزینه ۴»

نایزک اصلی چپ وارد شش چپ می‌شود. یا توجه به شکل کتاب درسی، شش چپ دو لوب و شش راست سه لوب دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱» یا توجه به شکل، نایزک اصلی راست طول کمتری دارد.
گزینه ۲» یا توجه به شکل، نایزک اصلی چپ دیرتر متشعب می‌شود.
گزینه ۳» نایزک اصلی چپ قطر کمتری دارد اما این غضروف‌های نایزک اصلی راست هستند که زودتر متشعب می‌شوند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۳۷ و ۳۹)

۳۰- گزینه ۳»

۱) طبق شکل کتاب درسی بالاترین کیسه‌های هوادار صوتی و عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار آبی هستند.
۲) دقت کنید که کیسه هوادار قرمز که به صورت تکی است، ۲ زائده دارد که شاخه سمت راست آن طول‌تر است و جلویی‌ترین کیسه هوادار همان کیسه‌های هوادار صوتی هستند که طول زیادی دارند.
۴) عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار با شش‌ها در تماس نیستند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، معده‌های ۴۶)

فیزیک

۳۱- گزینه ۱»

دقت کنید که اندازه بار الکتریکی الکترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.
$$|\Delta U_E| = |\Delta K| = |W_E| = E d |q| \cos \theta = q \Delta V$$
$$1.8 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times ((V + 4 \times 10^6)^2 - V^2)$$
$$\Rightarrow 6.4 \times 10^{-12} = (V^2 + 8V \times 10^6 + 16 \times 10^{12} - V^2)$$
$$6.4 \times 10^{12} = 8 \times 10^6 V + 16 \times 10^{12}$$
$$4.8 \times 10^{12} = 8 \times 10^6 V \Rightarrow V = 6 \times 10^5 \text{ m/s}$$

(انگرسنه سکن) (فیزیک ۳، معده‌های ۳۰ و ۳۶)

(پوریا علاقه‌مند)

$$\frac{d' - r_d}{C'} = \frac{d}{r_d} = \frac{C'}{C} = \frac{1}{\epsilon}$$

اکنون با استفاده از رابطه $Q = CV$ داریم:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{C'}{C} \times \frac{V'}{V} \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{1}{\epsilon} \times \frac{r_d V}{V} = \frac{1}{\epsilon}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۹ و ۵۱)

(علیرضا بیاری)

۳۶- گزینه ۳

گام اول: وقتی دو سر خازن به دو سر یک باتری متصل است، هر تغییری در ساختمان خازن ایجاد کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن تغییر نکرده و ثابت می‌ماند. یا توجه به رابطه انرژی خازن می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{C_1 V_1^2}{C_2 V_2^2} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{C_1}{C_2}$$

گام دوم: انرژی خازن ۴۰ درصد افزایش داشته است. پس داریم:

$$U_2 = U_1 + \frac{40}{100} U_1 = U_1 + 0.4 U_1 = 1.4 U_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{1.4 U_1}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 1.4$$

گام سوم: رابطه ظرفیت خازن بر حسب مشخصات ساختمانی آن به صورت $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$

است. ϵ_0 و κ و A در اینجا هیچ تغییری نداشته و ثابت هستند. اما فاصله دو صفحه از یکدیگر تغییر کرده است. ظرفیت خازن یا فاصله دو صفحه از یکدیگر نسبت وارون دارد.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{1.4}{1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow d_2 = \frac{d_1}{1.4} = \frac{1}{1.4} d_1$$

گام چهارم: تغییر فاصله بین دو صفحه را به دست می‌آوریم:

$$\Delta d = d_2 - d_1 = \frac{1}{1.4} d_1 - d_1 = -\frac{0.4}{1.4} d_1 = -\frac{2}{7} d_1$$

علامت منفی نشان می‌دهد که باید فاصله دو صفحه را ۲ میلی‌متر کاهش دهیم.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(فرشید رسولی)

۳۷- گزینه ۲

ابتدا با پسته شدن کلید k_1 مقدار بار الکتریکی ذخیره شده در خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q_1 = CV_1 = 22 \times 10^{-6} \times 10 = 220 \mu C$$

یا باز شدن کلید k_1 و وصل شدن کلید k_2 بار الکتریکی جدید ذخیره شده در خازن را

$$Q_2 = CV_2 = 22 \times 10^{-6} \times 15 = 330 \mu C$$

محاسبه می‌کنیم:

تغییرات بار الکتریکی روی هر صفحه خازن را به دست می‌آوریم:

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 330 - 220 = 110 \mu C$$

این تغییر بار الکتریکی در خازن ناشی از جابه‌جایی الکترون‌ها بین دو صفحه آن است:

$$\Delta Q = ne \Rightarrow n = \frac{\Delta Q}{e} = \frac{110 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.875 \times 10^{13}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۵۹)

(مهدی گویانی)

۳۸- گزینه ۴

ابتدا با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3600 \times 10^{-3}}{1.8} = 2 A$$

پس بار الکتریکی ذخیره شده در باتری را بر حسب آمپر-دقیقه محاسبه می‌کنیم:

$$q = I \times t = 2 \times 60 = 120 A \cdot \min$$

در نهایت داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{5/76}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2/88 \min$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

(امین رفعت)

۳۹- گزینه ۴

با توجه به اینکه بار $5 \mu C$ از صفحه منفی به صفحه مثبت انتقال یافته است، می‌توان گفت:

$$Q_2 = Q_1 - 5$$

که بار خازن به اندازه $5 \mu C$ کاهش یافته است. پس:

طبق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (Q_2^2 - Q_1^2)$$

$$\frac{\Delta U = -22/5 \mu J}{C = 15 \mu F; Q_2 = Q_1 - 5} \Rightarrow -22/5 = \frac{1}{2(15)} ((Q_1 - 5)^2 - Q_1^2)$$

$$\Rightarrow (-22/5)(20) = -10 Q_1 + 25 \Rightarrow Q_1 = 100 \mu C$$

در نهایت طبق رابطه $C = \frac{Q}{V}$ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن (V) را به

$$15 = \frac{100}{V} \Rightarrow V = \frac{100}{15} (V)$$

صورت زیر به دست می‌آوریم:

نکته: چون تمام واحدها بر حسب میکرو هستند، برای محاسبه در هر دو مرحله می‌توان از تبدیل آن چشم‌پوشی کرد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(امیرمبین پایمزر)

۴۰- گزینه ۴

ابتدا با توجه به نمودار و با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2V}{3V} \times \frac{I}{I} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$$

وقتی دو سربقاومت‌ها به اختلاف پتانسیل یکسانی وصل شوند، می‌توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \times \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}$$

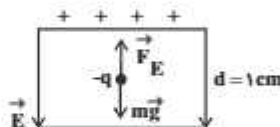
$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{2}{9} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \Rightarrow \frac{2}{9} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{4s}{10s} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{9}{5}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

۴۱- گزینه ۴

بر ذره باردار نیروی وزن و نیروی الکتریکی وارد می‌شود. چون ذره در حال تعادل است، باید نیروی الکتریکی رو به بالا باشد. یا توجه به این که جهت میدان الکتریکی به طرف پایین و جهت نیروی الکتریکی به طرف بالا است، نوع بار منفی می‌باشد. زیرا بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود. از طرف دیگر، چون ذره باردار در حال تعادل است نیروی وزن و نیروی الکتریکی هم‌اندازه‌اند، لذا با محاسبه اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا به صورت زیر، اندازه بار q را می‌یابیم:



$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{\Delta V = 200 V}{d = 1 cm = 10^{-2} m} \Rightarrow E = \frac{200}{10^{-2}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$F_E = mg \Rightarrow |q| E = mg$$

$$\frac{m = 0.4 g = 4 \times 10^{-4} kg}{E = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}} \Rightarrow |q| \times 2 \times 10^4 = 4 \times 10^{-4} \times 10 \Rightarrow |q| = 2 \times 10^{-9} C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(مهدی کاظم منشاری)

۴۲- گزینه ۱

ابتدا مشخص می‌کنیم ظرفیت خازن چند برابر می‌شود:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'}$$

۳۹- گزینه ۴

(عسام تدری)

وقتی خازن شارژ شده و سپس آن را جدا می‌کنیم، بار آن ثابت می‌ماند. با دو برابر شدن فاصله صفحات، ظرفیت خازن طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ نصف می‌شود و داریم:

$$q = CV \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{C_1}{C_2} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow V_2 = 2V$$

برای تغییرات انرژی خواهیم داشت: $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ ثابت $q \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{C_1}{C_2}$ برابر ۲ $U_2 = 2U_1$ (الکتریسیته ساکن، فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ و ۶۴)

۴۰- گزینه ۳

(آراس ممدی)

یا استفاده از رابطه ظرفیت خازن تخت داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow d = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{C} = \frac{1.0 \times 9 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-9}} = \frac{45}{8} \times 10^{-6} \text{ m}$$

و چون در صورت سؤال گفته شده که اگر میدان بیشتر از $2 \times 10^6 \frac{N}{C}$ شود، خازن دچار فروپاشی می‌شود، پس اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن نیز بیشینه می‌شود و داریم:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow V_{\max} = E_{\max} d = 2 \times 10^6 \times \frac{45}{8} \times 10^{-6} = \frac{900}{8} \text{ V}$$

حال طبق رابطه $q = CV$ ، بیشترین بار ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$q_{\max} = C V_{\max} \Rightarrow q_{\max} = 8 \times 10^{-9} \times \frac{900}{8} = 9 \times 10^{-7} \text{ C} = 0.9 \mu\text{C}$$

(الکتریسیته ساکن، فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

فیزیک ۳

۴۱- گزینه ۲

(مهدی گلپایگان)

برای به دست آوردن سرعت متوسط $(\bar{v}_{av} = \frac{d}{\Delta t})$ در جابه‌جایی بین مکان‌های x_1 و x_2 ، چهار حالت زیر را می‌توان در نظر گرفت:

$$\begin{aligned} t_1 < t < t_2: & |v_{av}| = \frac{|x_2 - x_1|}{\Delta t} \\ t_1 < t < t_2: & |v_{av}| = \frac{|x_2 - x_1|}{\Delta t} \\ t_2 < t < t_3: & |v_{av}| = \frac{|x_1 - x_2|}{\Delta t} \\ t_2 < t < t_3: & |v_{av}| = \frac{|x_1 - x_2|}{\Delta t} \end{aligned}$$

ملاحظه می‌شود که $|v_{av}|$ بیشترین و $|v_{av}|$ کمترین اندازه سرعت متوسط می‌باشد. بنابراین داریم:

$$|v_{av}| - |v_{av}| = 12 \Rightarrow \frac{|x_1 - x_2|}{\Delta t} - \frac{|x_2 - x_1|}{\Delta t} = 12$$

$$\Rightarrow \frac{4(x_1 - x_2)}{\Delta t} = 12 \Rightarrow \frac{x_1 - x_2}{\Delta t} = 3$$

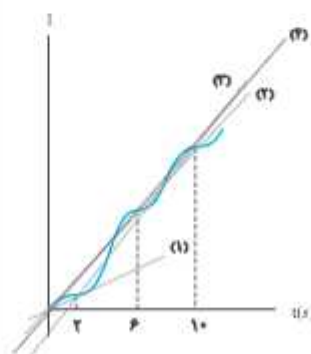
$$v_{av} = \frac{x_1 - x_2}{\Delta t} = \frac{15 \text{ m}}{5 \text{ s}}$$

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۴۲- گزینه ۳

(کتاب آبی)

ابتدا از روی نمودار مکان - زمان، نمودار مسافت - زمان را رسم می‌کنیم. برای رسم نمودار مسافت - زمان در بازه‌های زمانی که جابه‌جایی منفی (بخش‌های نزولی تابع) است، قرینه نمودار مکان - زمان را نسبت به محور زمان رسم می‌کنیم و در بازه‌هایی که جابه‌جایی مثبت (تابع صعودی است) است، نمودار تغییر نمی‌کند. شیب نمودار مسافت - زمان در هر بازه زمانی برابر کنده متوسط در آن بازه است. همانطور که در شکل دیده می‌شود، شیب خط در بازه $t = 2\text{s}$ تا $t = 10\text{s}$ بیشتر از بقیه است.

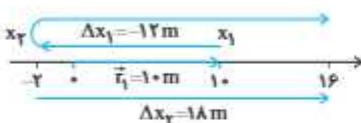


(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۴۳- گزینه ۱

(کتاب آبی)

ابتدا مسیر حرکت متحرک روی محور x را مشخص می‌کنیم. مکان متحرک در $t_1 = 2\text{s}$ برابر $x_1 = 10\text{m}$ است.



حال x_2 را می‌یابیم:

$$\Delta x_1 = v_{av1} \times \Delta t_1 \quad v_{av1} = -6 \text{ m/s}, \Delta t_1 = 4 - 2 = 2\text{s}$$

$$\Delta x_1 = -6 \times 2 = -12\text{m}$$

اکنون اگر روی محور 12m به چپ برویم به $x_2 = -2\text{m}$ می‌رسیم.

در مرحله دوم داریم:

$$\Delta x_2 = v_{av2} \times \Delta t_2 \quad v_{av2} = 3 \text{ m/s}, \Delta t_2 = 6\text{s}$$

$$\Delta x_2 = 3 \times 6 = 18\text{m}$$

بنابراین سرعت متوسط کل به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{-12 + 18}{2 + 6} = \frac{6}{8} = 0.75 \text{ m/s}$$

برای یافتن مکان پایانی x_2 از شکل کمک می‌گیریم. با توجه به مسیر حرکت و تغییر جهت، ابتدا از 10m به -2m و از این نقطه به 16m می‌روند و نقطه پایانی و بردار مکان آن به صورت زیر می‌باشد:

$$x_2 = 16\text{m} \Rightarrow \vec{r}_2 = 16\vec{i}$$

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۴۴- گزینه ۳

(رضا تونی)

بررسی موارد:

(الف) درست: متحرک در لحظه‌های t_1 ، t_2 و t_3 از مبدأ مکان عبور کرده است.

(ب) نادرست: جهت حرکت متحرک دو بار در لحظه‌های t_2 و t_3 تغییر کرده است.

(پ) نادرست: جابه‌جایی متحرک در کل زمان حرکت برابر $\Delta x = 10 - (-10) = 20\text{m}$ است.

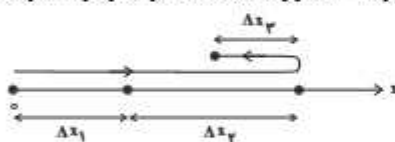
(ت) درست: در لحظه‌های t_2 و t_3 که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان صفر می‌شود، کنده متحرک صفر می‌شود.

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۴۵- گزینه ۱

(سعید انبی)

با توجه به شکل زیر و با استفاده از رابطه‌های کنده متوسط و سرعت متوسط داریم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v_{av} = \frac{v_{av1} \Delta t_1 + v_{av2} \Delta t_2 + v_{av3} \Delta t_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$v_{av} = \frac{20 \times 2 + 0 \times 2.5 + 10 \times 2}{2 + 2.5 + 2} = \frac{150}{6.5} = \frac{30}{13} \text{ m/s}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{|\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3|}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} = \frac{20 \times 2 + 20 \times 2.5 + 10 \times 2}{2 + 2.5 + 2} = \frac{145}{6.5} = \frac{29}{13} \text{ m/s}$$

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

فیزیک ۱

۵۱- گزینه ۳

(زهره ۹۲ مقصدی)

با افزایش دما، هم چسب مولکول‌های مایع کاهش می‌یابد، زیرا جتیش مولکول‌ها بیشتر شده و قطره‌ها کوچک‌تر می‌شوند. یعنی دمای قطره‌ها در شکل الف بیشتر است. پس گزینه ۳ صحیح است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، مفه ۳۰)

۵۲- گزینه ۲

(علیرضا بیاری)

مایع A درون لوله شکل (الف)، پایین‌تر از سطح آزاد مایع و به صورت پراکنده قرار دارد پس نیروی هم چسب مولکول‌های آن بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و شیشه است. بنابراین مایع A به صورت قطره‌های کروی روی سطح شیشه‌ای تمیز قرار می‌گیرد. (درستی «الف»)

ارتفاع‌های h_1 و h_2 به طول قسمت خالی لوله در بالا و طول قسمت پر لوله در پایین ربطی ندارند. بلکه در تعیین آن‌ها ۳ عامل زیر مؤثرند:

۱- چسب سطح داخل لوله ۲- چسب مایع ۳- قطر لوله (درستی «ت» و نادرستی «ب»)

هر چه قطر لوله موئین بیشتر باشد h_1 و h_2 کاهش می‌یابد (نادرستی «پ»)

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، مفه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۳- گزینه ۱

(معمدرکاف منشاری)

ابتدا محاسبه می‌کنیم که نیروی وارد بر ته لوله معادل یا فشار چند سانتی‌متر جیوه می‌باشد. از فرمول

$$P = \frac{F}{A} \text{ می‌توان حداکثر فشار قابل تحمل ته لوله را بر حسب cmHg به دست آورد}$$

$$pgh = \frac{F}{A} = \frac{40 \times 10^{-3} \text{ N}}{10 \times 10^{-6} \text{ m}^2} = 13600 \times 10 \times h \text{ حداکثری}$$

$$\Rightarrow h = 3 \text{ cm} \text{ حداکثری}$$

حال فشار وارد بر ته لوله را در همین حالت محاسبه می‌کنیم:

$$\text{ارتفاع لوله را از فرمول } h = L \times \sin \theta \text{ محاسبه می‌کنیم}$$

$$P_1 - pgh' = pgh \Rightarrow 10064 \times 10^{-5} - 13600 \times 10 \times 0.6 \times 10^{-3} / 10 \times 10^{-6} = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 26 \text{ cm}$$

طبق رابطه زیر می‌فهمیم که می‌توان به ارتفاع ۴ cm لوله را در جیوه فرو برد. اما به دلیل زاویه لوله یا سطح مقدار جابه‌جایی طولی لوله از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$L \times \sin \theta = h$$

$$h = 4 \text{ cm} \Rightarrow 30 - 26 = 4 \text{ cm} \text{ کنونی } h \text{ حداکثری}$$

$$4 \text{ cm} \div \sin 53^\circ = 5 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، مفه‌های ۳۳ و ۳۵)

۵۴- گزینه ۱

(عبیده‌علیه میرحائلی)

اغتک شارش آب در طول لوله ثابت است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)$$

$$\frac{d_1 = 1.2/6 \text{ cm}, d_2 = 6/8 \text{ cm}}{v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \Rightarrow \left(\frac{1.2/6}{6/8}\right)^2 = \left(\frac{v_2}{5}\right) \Rightarrow v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، مفه ۴۵)

۵۵- گزینه ۴

(علی گل‌مقدری رامشه)

شتاور بودن جسم A نشان می‌دهد که این جسم چگالی کمتری نسبت به مایع (یا چگالی ρ_0) دارد. جسم B در حال پایین رفتن است یعنی چگالی جسم B از ρ_0 بیش‌تر است و جسم به علت غوطه‌وری درون آب چگالی برابر با آب دارد.

۴۶- گزینه ۳

(کتاب اول)

متحرک در لحظه $t = 3 \text{ s}$ متوقف می‌شود و تغییر جهت می‌دهد. پس در بازه $3 \text{ s} \leq t \leq 4 \text{ s}$ بتدی متوسط از سرعت متوسط بیش‌تر است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بازه $0 \leq t \leq 3 \text{ s}$ شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ مثبت است و متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. پس $s_{av} = v_{av}, \ell = \Delta x$ می‌باشد.

گزینه ۲: در بازه $3 \text{ s} \leq t \leq 5 \text{ s}$ شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ منفی است و متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. پس $s_{av} = |v_{av}|, \ell = |\Delta x|$ می‌باشد.

گزینه ۴: در بازه $3 \text{ s} \leq t \leq 5 \text{ s}$ متحرک در خلاف جهت محور مکان حرکت می‌کند و تغییر جهت نمی‌دهد. پس $s_{av} = |v_{av}|, \ell = |\Delta x|$ می‌باشد.

(مرکز برخط راست) (فیزیک، مفه‌های ۹۵ و ۹۷)

۴۷- گزینه ۳

(کتاب اول)

در دو تالیله اول، نمودار بالای محور زمان است و متحرک در مکان‌های مثبت قرار دارد. با توجه به این‌که شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در هر لحظه، سرعت در آن لحظه را نشان می‌دهد، متحرک در بازه‌های $0 < t < 1 \text{ s}$ ، $3 \text{ s} < t < 4 \text{ s}$ ، جمعاً به مدت ۳ ثانیه در جهت مثبت محور x در حرکت می‌باشد.

(مرکز برخط راست) (فیزیک، مفه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۸- گزینه ۳

(کتاب اول)

جهت بردار مکان متحرک در لحظه t_1 عوض می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت می‌دهد.

گزینه ۲: شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان مثبت است و متحرک در جهت مثبت حرکت می‌کند.

گزینه ۴: سرعت که شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ است، در لحظه t_2 منفی و در مبدأ زمان مثبت است و در نتیجه تغییر سرعت در این بازه زمانی منفی است و شتاب نیز منفی می‌باشد.

(مرکز برخط راست) (فیزیک، مفه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۹- گزینه ۲

(کتاب اول)

با توجه به این‌که شتاب متوسط، تغییر سرعت در واحد زمان است، ابتدا لحظه توقف را به دست می‌آوریم و سپس سرعت را در لحظه $t = 0$ محاسبه می‌کنیم و نهایتاً شتاب متوسط را به دست می‌آوریم:

$$v = 2t^2 - 6t - 8 = 0 \Rightarrow t = 4 \text{ s}, t = -1 \text{ s}$$

$t = -1 \text{ s}$ غیر قابل قبول است، چرا که زمان منفی نداریم.

$$t = 0 \Rightarrow v_0 = -8 \text{ m/s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_4 - v_0}{4} = \frac{0 - (-8)}{4} = 2 \text{ m/s}^2$$

(مرکز برخط راست) (فیزیک، مفه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵۰- گزینه ۲

(کتاب اول)

در بازه $0 < t < 1 \text{ s}$ چون نمودار سرعت، بالای محور زمان است، بنابراین سرعت همواره مثبت است و سرعت متوسط نیز مثبت خواهد بود، ولی شتاب متوسط که برابر شیب خط واصل بین این دو نقطه است عددی منفی است. پس گزاره «الف» نادرست است.

در لحظه t_2 سرعت متحرک منفی و شتاب آن صفر است. پس گزاره «ب» نادرست است. در حقیقت در این نقطه جهت شتاب عوض می‌شود.

مساحت زیر نمودار $v-t$ ، برابر جابه‌جایی است که در بازه t_1 تا t_2 مقدار منفی دارد. از طرفی شتاب متوسط، شیب پاره‌خطی است که نقاط متناظر این دو لحظه را به هم وصل می‌کند که مثبت می‌باشد. پس گزاره «پ» درست است.

در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، شتاب لحظه‌ای در هر لحظه که برابر شیب خط مماس بر نمودار $v-t$ است مثبت می‌باشد و چون در این بازه، نمودار $v-t$ بالای محور زمان است و $v > 0$ می‌باشد پس شتاب لحظه‌ای و بردار سرعت لحظه‌ای یا یکدیگر هم‌جهت‌اند پس گزاره «ت» درست است.

(مرکز برخط راست) (فیزیک، مفه‌های ۱۱ و ۱۳)

پس در نهایت:

$$P_B > P_C = P_0 > P_A$$

از طرفی اجسام A و C در حالت شناوری و غوطه‌وری به تعادل رسیده‌اند و این یعنی:

$$W = F_C = F_A$$

اما جسم B در حال پایین رفتن است، یعنی $W > F_B$ در نتیجه داریم:

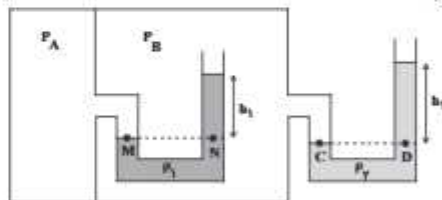
$$F_C = F_A > F_B$$

(برگ‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۵۶- گزینه ۲۰

(معمور مقصوری)

اگر چگالی آب را با ρ_1 و چگالی روغن را با ρ_2 نمایش دهیم، با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A = P_B + \rho_1 g h_1 \quad (I)$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_B = P_0 + \rho_2 g h_2 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} P_A = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow \underbrace{P_A - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای مخزن A}} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

با توجه به داده‌های سؤال $h_2 = h_1 + \frac{\rho_2}{\rho_1} h_1 = 1/2 h_1$ خواهیم داشت:

$$0.392 \times 10^4 = (1000 \times 10 \times h_1) + (800 \times 10 \times 1/2 h_1)$$

$$\Rightarrow 3920 = 1960 h_1 \Rightarrow h_1 = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

$$h_2 = 1/2 h_1 = 1/2 \times 20 = 10 \text{ cm}$$

(برگ‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۷ و ۴۰)

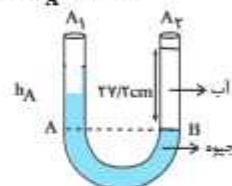
۵۷- گزینه ۲۰

(علی برزگر)

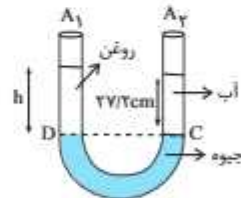
با توجه به تعادل آب و جیوه در لوله، ارتفاع جیوه در لوله سمت چپ را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = P_B$$

$$13/6 \times h_A = 1 \times 27/2 \Rightarrow h_A = 2 \text{ cm}$$



اگر در لوله سمت چپ روغن بریزیم و سطح جیوه ۱ cm پایین بیاید در لوله سمت راست نیز سطح آب و جیوه ۱ cm بالا خواهد رفت و طرز قرار مایعات درون لوله به صورت زیر خواهد بود.



$$P_D = P_C$$

$$h \times 0.8 = 27/2 \times 1 \Rightarrow h = \frac{27/2}{0.8} = 16.875 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 10 \times 16.875 = 168.75 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.8 = \frac{m}{168.75} \Rightarrow m = 135 \text{ g}$$

(برگ‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷)

۵۸- گزینه ۱۰

(عطانه شازداری)

هرگاه استوانه‌ای (توپر و تو خالی) از روی قاعده بر سطح افقی قرار می‌گیرد، آن گاه فشاری که به سطح وارد می‌کند از رابطه $p = \rho g h$ به دست می‌آید که نشان دهنده آن است که فشار در این حالت فقط به ارتفاع و چگالی استوانه بستگی دارد.

در این مسئله چگالی و ارتفاع استوانه تغییر نکرده است، پس فشار ثابت می‌ماند.

(برگ‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۹- گزینه ۲۰

(امیر قادری)

اختلاف فشار دو نقطه از رابطه $\rho g \Delta h$ به دست می‌آید و Δh در مورد هر دو نقطه یا هم برابر است از آنجایی که مایع تیره‌تر یا کمتر قرار گرفته است، چگالی آن کمتر است؛ بنابراین تفاوت فشار مربوط به آن کمتر است.

(برگ‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۴ و ۳۷)

۶۰- گزینه ۳۰

(مسام تازی)

طبق اصل برنولی، هر جا سرعت شاره بیشتر باشد، فشار کمتر است و طبق معادله پیوستگی:

$$P \propto A \propto \frac{1}{v} \quad \text{یعنی:} \quad \text{هر چه سطح مقطع کوچک‌تر باشد، تند ی شاره بیشتر است.}$$

پس در شکل صورت سؤال فشار در ناحیه ۱ بیشتر از ناحیه ۲ است و داریم:

$$P_1 - P_2 = \Delta \text{ cm Hg} \xrightarrow{\text{تبدیل به Pa}} P_1 - P_2 = 13600 \times 10 \times \frac{5}{100} = 6800 \text{ Pa}$$

فشار ناحیه ۱، 6800 Pa بیشتر از ناحیه ۲ است. پس مایع در شاخه چپ لوله U شکل به اندازه h بالا می‌آید و حال مقدار h را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta P = 6800 = \rho g \Delta h = 13600 \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

(برگ‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۴۴)

شیمی

۶۱- گزینه ۳۰

(مقصود سلیمانی ملکان)

حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود. بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

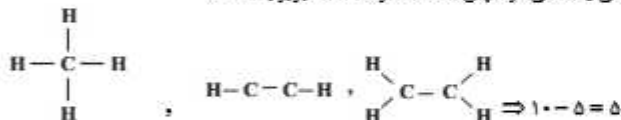
۶۲- گزینه ۱۰

(معمور عقیمیان زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» حدود ۹۰ درصد از نفت خامی که استخراج می‌شود به عنوان سوخت سوزانده می‌شود؛ بنابراین نسبت خواسته شده حدود ۹ است.

گزینه «۲» در ساختار هر یک از مولکول‌های متان، اتان و اتیلن به ترتیب ۴، ۶ و ۵ پیوند کووالانسی یافت می‌شود. پس اختلاف خواسته شده برابر با ۵ است:



گزینه «۳» اتم کربن دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است و اغلب تمایل دارد تمام این الکترون‌ها را به اشتراک بگذارد. به همین دلیل در ساختار ترکیب‌های خود اغلب فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.

گزینه «۴» هیدروکربن‌های دارای چند پیوند دوگانه مانند پترن، در نفت خام یافت می‌شوند.

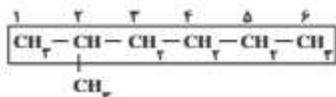
(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ و ۳۷ و ۴۰)

۶۳- گزینه ۲۰

(علی رفیعی)

جمله داده شده همانند نام داده شده در ترکیب (الف) درست است. بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست.



$$\begin{cases} C_1.H_{12} = 10 \times 12 + 22 \times 1 = 142 g.mol^{-1} \\ C_7.H_8 = 7 \times 12 + 8 \times 1 = 92 g.mol^{-1} \end{cases} \quad \text{نادرست - (۲)}$$

$$\left. \begin{aligned} C_1.H_{12} &= 142 \\ \frac{142}{92} &\approx 3/23 \Rightarrow C_7.H_8 = 92 \\ &\text{(پروپان)} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{4}{4} &= 1 \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} CH_2 &\text{ گروه داده شده} \\ CH_3 &\text{ گروه داده شده} \end{aligned} \right\} \end{aligned} \right\}$$

نادرست (۴)

$$\text{شمار پیوند کوالانسی} = \frac{(10 \times 4) + (22 \times 1)}{2} = 31$$

در این ترکیب ۹ پیوند C-C داریم:

(قراردادی زینتی را بداییم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷۷ و ۳۷۸)

(ب) نادرست.

۶.۴ - تری‌متیل‌اوکتان

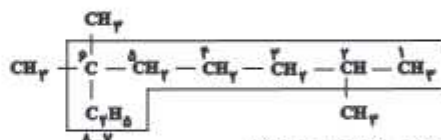


(پ) نادرست.

۳ - اتیل - ۷.۲ - دی‌متیل‌اوکتان



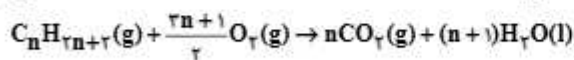
(ت) نادرست.



۶.۶ - تری‌متیل‌اوکتان

(قراردادی زینتی را بداییم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷۷ و ۳۷۸)

۶۸- گزینه ۳ (عین شکل)



می‌دانیم که به تقریب $\frac{1}{5}$ حجم هوا را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد:

$$291/2 \times \frac{1}{5} = 58/24 LO_2$$

$$58/24 LO_2 = 22/2 g C_nH_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{(14n+2)g C_nH_{2n+2}}$$

$$\times \frac{n+1}{2} \text{ mol } O_2 \times \frac{22/24 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} \Rightarrow \frac{1/2}{5/8} = \frac{n+1}{(14n+2)} \Rightarrow n=4$$

$$C_4H_{10} : C-C \text{ پیوند} = n-1 = 4-1 = 3$$

(قراردادی زینتی را بداییم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷۷ و ۳۷۸)

(ارسلان کریمی زارهی)

۶۹- گزینه ۴



هر مول از هیدروکربن‌های هگزن و پنتن به ترتیب با دو و سه مول گاز هیدروژن واکنش داده و به ترتیب به هگزان و سیکلوهگزان تبدیل می‌شوند. اگر مول‌های هگزن و پنتن برابر و مساوی x باشند، داریم:

$$\frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} \times 58 g H_2 = \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} \times 72 g H_2 \Rightarrow 58 = 72 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

$$= 0.5 \text{ mol } H_2 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

$$0.5 \times 72 = 36 \text{ g} \quad 0.5 \times 58 = 29 \text{ g} \quad \text{جرم پنتن} = 29 \text{ g}$$

$$C_6H_{14} \quad 0.5 \times 98 = 49 \text{ g} \quad 0.5 \times 72 = 36 \text{ g} \quad \text{جرم هگزان} = 36 \text{ g}$$

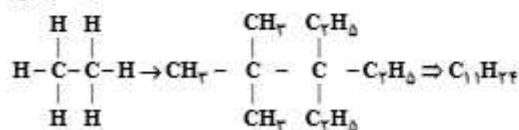
$$\frac{49}{98} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{14}}{98 g C_6H_{14}} = \frac{0.5 \text{ mol } C_6H_{14}}{98 g C_6H_{14}}$$

$$\Rightarrow \frac{0.5}{0.5 + 0.5 + 0.5} \times 100 = 33.3\%$$

(قراردادی زینتی را بداییم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹ و ۳۸۰)

(علیرضا عبدالهی)

۷۰- گزینه ۴



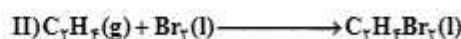
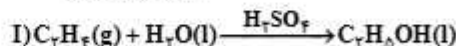
بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۱ درست - ساختار پیوند خط ترکیب داده شده به صورت است.

۶۴- گزینه ۴

(مقدار عظیم‌ترین زوایا)



یا توجه به واکنش‌های ذکر شده، عبارت چهارم نادرست است. بررسی عبارت نادرست:

عبارت (۴): در شرایط یکسان، نقطه جوش آب (H_2O) از نقطه جوش اتانول

(C_2H_5OH) بیشتر است؛ به همین دلیل اتانول نسبت به آب فرارتر است.

(قراردادی زینتی را بداییم) (شیمی ۲، صفحه ۴۱)

۶۵- گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول: ۲- متیل بوتان (C_5H_{12}) نسبت به ۳- اتیل پنتان (C_7H_{16}) جرم مولی کمتری دارد؛ لذا نقطه جوش آن نیز از ۳- اتیل پنتان کمتر است.

گزینه دوم: هر چه شمار اتم‌های کربن در یک آلکان بیشتر باشد، گران‌روی آن نیز بیشتر خواهد بود؛ بنابراین گریس نسبت به وازلین، گران‌روی کمتری دارد.

گزینه سوم: هر چه نقطه جوش آلکانی کمتر باشد، فراریت آن بیشتر است. شمار اتم‌های کربن در هگزان نسبت به دکان، کمتر است، پس فراریت آن بیشتر است.

گزینه چهارم: در آلکان‌ها، شمار پیوندهای کربن - کربن یکی کمتر از شمار اتم‌های کربن است، پس هر دو آلکان دارای ۷ پیوند کربن - کربن هستند.

(قراردادی زینتی را بداییم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷۵ و ۳۷۷)

۶۶- گزینه ۴

(عین‌اله ابوالفتحی)

گاز متان همانند سایر آلکان‌ها، واکنش پذیری ناچیزی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است. در هر آلکان، شمار پیوندهای کوالانسی از سه برابر شمار اتم‌های کربن یکی بیشتر است، پس در ساختار آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن، ۴۶ تا ۴۸ پیوند کوالانسی یافت می‌شود.

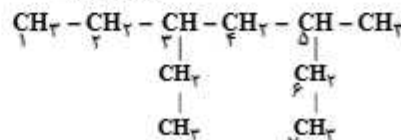
گزینه ۲: حدود ۶۶ درصد از سوخت، از طریق لوله و مایقی آن به وسیله راه آهن، نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.

گزینه ۳: یکی از مشکلات زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است. به‌گونه‌ای که در سده اخیر، بیش از ۵۰۰ هزار نفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فرو ریختن معدن، جان خود را از دست داده‌اند.

(قراردادی زینتی را بداییم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷۷، ۳۷۸ و ۳۷۹)

۶۷- گزینه ۱

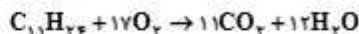
(قراردادی زینتی را بداییم)



بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) درست - نام‌گذاری ترکیب مورد نظر صحیح است.

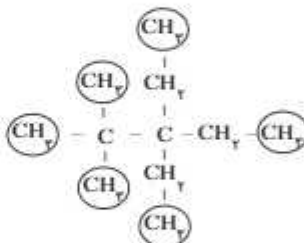
گزینه «۲» درست



$$0.2 \text{ mol } C_{11}H_{24} \times \frac{17 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{11}H_{24}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol } O_2} = 76.16 \text{ L } O_2$$

گزینه «۳» درست است. به تعداد هر اتم هیدروژن، یک پیوند C-H وجود دارد. پس ۲۴ پیوند C-H وجود دارد.

تعداد گروه‌های CH_3 برابر ۶ است.



گزینه «۴» نادرست - نام داده شده مربوط به خود ترکیب حاصل است نه ایزومر آن.
(قراردادی: زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

شیمی ۳

گزینه «۲» درست

گزینه اول: نور در هنگام عبور از گلیسید، برخلاف محلول، پخش می‌شود و گلیسیدها گذر هستند. (نادرست)
گزینه دوم: درست است.

گزینه سوم: مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است: (نادرست)
محلول > گلیسید > سوپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها
گزینه چهارم: آب گل آلود نمونه‌ای از سوپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های پخش شده آن به مرور زمان رسوب می‌کنند. (نادرست).

(مؤکول‌ها در قیمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

گزینه «۱» درست

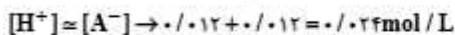
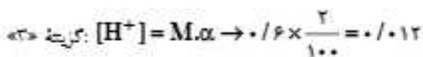
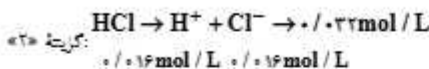
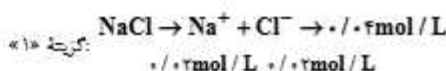
گزینه اول: عمل خاوی مؤکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه‌های هیدروکسیل دارد.
گزینه دوم: شیر نمونه‌ای از گلیسید بوده و شربت معده یک سوپانسیون است. از این‌رو هر دو مورد، مخلوط‌هایی ناهمگن به‌شمار می‌آیند.
گزینه سوم: در شست‌وشوی لباس با پاک‌کننده‌های صابونی در آب سخت، کاتیون‌های موجود در آب سخت مانند Mg^{2+} یا Ca^{2+} ، جایگزین کاتیون موجود در صابون مانند Na^+ می‌شود. در این‌صورت فرآورده حاصل نامحلول در آب خواهد شد.
گزینه چهارم: قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزایش دما به دلیل امکان برخورد بیشتر ذرات با همدیگر، افزایش می‌یابد و همچنین قدرت پاک‌کنندگی صابون نیز بیشتر است. زیرا بر سرعت واکنش افزوده می‌شود. (مؤکول‌ها در قیمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

گزینه «۴» درست

بررسی عبارت‌های نادرست:
گزینه اول: هر دو نوع صابون مایع و جامد از سر ناقطبی خود در چربی حل می‌شوند.
گزینه دوم: سر قطبی پاک‌کننده‌های صابونی $\left(\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-O- \end{array} \right)$ کوچک‌تر از سر ناقطبی آن‌هاست.
گزینه سوم: برای تولید صابون، باید اسید چرب شرکت‌کننده در واکنش با $NaOH$ باشد.
گزینه چهارم: درحالی که C_6H_5COOH یاخته زنجیر محسوب نمی‌شود.
(مؤکول‌ها در قیمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

گزینه «۲» درست

غلظت یون‌های موجود در هر گزینه را محاسبه می‌کنیم:



گزینه «۴»: از آنجا که اتانول غیرالکترولیت است و در آب به‌صورت مؤکولی حل می‌شود، در نتیجه رسانایی الکتریکی آن برابر صفر است.

(مؤکول‌ها در قیمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

گزینه «۳» درست

کتاب اول

هر مول استر سه عاملی یا ۳ مول KOH واکنش می‌دهد.

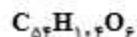
$$\text{استر } 0.04 \text{ mol} = \frac{0.01 \text{ mol } KOH}{1 \text{ L } KOH} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{3 \text{ mol } KOH} = 0.0133 \text{ mol استر}$$

$$n = \frac{m(\text{استر})}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0.04 = \frac{22/92}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = \frac{22/92}{0.04} = 848 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

فرمول عمومی استرهای یلترنجر ۳ عاملی که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است به صورت $C_nH_{2n-4}O_2$ است و با توجه به جرم مولی آن داریم:

$$12n + (2n - 4) + 6(16) = 848 \Rightarrow n = 54$$



$$(\text{تعداد } O \times 2 + \text{تعداد } H \times 1 + \text{تعداد } C \times 4) = \frac{1}{2} (\text{تعداد پیوند اشتراکی})$$

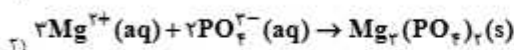
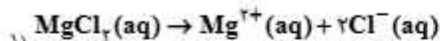
$$= \frac{1}{2} (54 \times 4 + 104 \times 1 + 6 \times 2) = 166$$

(مؤکول‌ها در قیمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶ و ۷)

گزینه «۴» درست

(زمین عقیق)

با توجه به این که غلظت یون کلرید برابر 2840 ppm است، پس در یک لیتر از این محلول 2840 میلی‌گرم یون Cl^- وجود دارد. با توجه به واکنش‌های موازنه شده زیر می‌توان نوشت:



$$? \text{ g } PO_4^{3-} = 2840 \times 10^{-3} \text{ g } Cl^- \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{35.5 \text{ g } Cl^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{2 \text{ mol } Cl^-} \times \frac{2 \text{ mol } PO_4^{3-}}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} \times \frac{95 \text{ g } PO_4^{3-}}{1 \text{ mol } PO_4^{3-}} \times \frac{100}{75} \approx 33.78 \text{ g } PO_4^{3-}$$

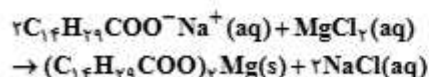
$$\text{درصد جرمی یون فسفات} = \frac{33.78}{400} \times 100 \approx 8.45\%$$

(مؤکول‌ها در قیمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

گزینه «۳» درست

(مردقنی زارعی)

فرمول صابون جامد ۱۵ گریته به‌صورت $C_{17}H_{33}COO^-Na^+$ است و واکنش صابون یا متیلیم کلرید به‌صورت زیر است.



$$\Delta L \text{ صابون} \times \frac{4 \times 10^{-3} \text{ mol } NaCl}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{2 \text{ mol } NaCl}$$

$$\times \frac{264 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 5.28 \text{ g}$$

درصدی از صابون که در واکنش شرکت نکرده است برابر است با:

$$\Rightarrow \frac{17/6 - 5/28}{17/6} \times 100 = 70.9\%$$

(موگلول‌ها در غنیمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

۷۸- گزینه ۳

(۱) از انحلال SO_3 در آب، سولفوریک اسید (اسید قوی) تولید می‌شود. اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند.
(۲) گاز هیدروژن برمید، یک اسید آرنیوس است و با افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب سبب کاهش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.
(۳) لیتیم اکسید (Li_2O) یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است و لیس بازها در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کند.
(۴) طبق واکنش $BaO + H_2O \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$ ، از انحلال هر مول یاریم اکسید در آب ۲ مول یون تولید می‌شود. پس با انحلال ۰/۵ مول یاریم اکسید، ۱/۵ مول یون تولید می‌شود که مولاریته آن‌ها ۳ مول بر لیتر می‌شود.

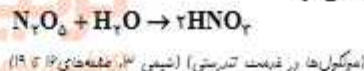
$$\frac{1/5 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = \frac{3 \text{ mol}}{L}$$

(موگلول‌ها در غنیمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۷۹- گزینه ۱

ابتدا جرم مولی ترکیب را بدست می‌آوریم.
 N_mO_n جرم مولی $= 6/0.22 \times 10^{23} \times \frac{5/fg}{3/0.11 \times 10^{23}} = 108 \text{ g/mol}$
اکسیدهای نیتروژن NO ، NO_2 ، N_2O_3 ، N_2O_4 و N_2O_5 هستند که تنها جرم مولی N_2O_5 برابر ۱۰۸ گرم است.
 $108 = 14m + 16n$ که مقدار m و n به ترتیب برابر ۵ و ۲ است.

$\frac{n}{m} = 2/5$ ، در ضمن N_2O_5 اکسید نافلزی است که در آب نیز یک اسید تولید می‌کند و این اسید قوی بوده و الکترولیت قوی محسوب می‌شود.



۸۰- گزینه ۴

هرچه درجه یونش اسید در شرایط یکسان بزرگ‌تر باشد، قدرت اسیدی آن، بیش‌تر است.
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۱: در کریوکسیلیک اسیدها تنها هیدروژن گروه کریوکسیل به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول می‌شود.
گزینه ۲: قدرت هر اسید در دمای معین، براساس ثابت یونش اسید تعیین می‌شود و ارتباطی با مولاریته اسید ندارد.
گزینه ۳: رسانایی الکتریکی محلول اسیدها و بازها در آب، وابسته به نوع اسید یا باز و غلظت محلول ممکن است خوب یا ضعیف باشد.
(موگلول‌ها در غنیمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۹)

شیمی ۱

۸۱- گزینه ۳

بررسی همه گزینه‌ها:
(۱) درست - مقدار عددی l در هر لایه از صفر تا $(n-1)$ شامل می‌شود.
(۲) درست - هر لایه یا n معین شامل زیرلایه‌هایی با $l=0$ تا $l=n-1$ می‌باشد که تعداد آن‌ها برابر n می‌باشد.
(۳) نادرست - گنجایش الکترونی هر زیرلایه برابر $2l+1$ است.
(۴) درست - طبق متن کتاب شیمی دهم، انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته فزونی می‌یابد.
(کیوان زارگانه انقباض هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰)

۸۲- گزینه ۲

در دوره چهارم جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی عناصر می‌تواند شامل سه زیرلایه $3p$ ، $3s$ و $3d$ باشد. در نتیجه لایه الکترونی سوم می‌تواند حداکثر ۱۸ الکترون داشته باشد که مقدار آن‌ها برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دوره چهارم جدول دوره‌ای، سه زیرلایه $3d$ ، $4s$ و $4p$ الکترون می‌گیرند پس در عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایه چهارم برابر ۸ است.
گزینه ۲: اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم یک عنصر اصلی، دو الکترون به صورت جفت شده وجود داشته باشند، این عنصر می‌تواند عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای (VA) یا هلیوم (He) باشد.

گزینه ۳: در لایه سوم کروم که در دوره چهارم و گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد، ۱۳ الکترون وجود دارد:
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^1$
به عبارت دیگر، در لایه سوم هیچ عنصری ۱۲ الکترون وجود ندارد.
(کیوان زارگانه انقباض هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۸، ۸۹، ۹۳، ۹۴ و ۹۷)

۸۳- گزینه ۳

(۱) درست

$28Ni: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^8 4s^2$
زیرلایه $4s \Rightarrow 2s, 3s, 3p, 4s$ ؛ زیرلایه‌های با $l < 0/5$
 $13Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ؛ زیرلایه‌های با $l < 0/5 \Rightarrow \frac{5}{2} = 2/5$
(۲) درست

زیرلایه‌های با $n-l=1$ $\Rightarrow 3d^5 4s^2 \Rightarrow n-l=1$
 10 الکترون $\Rightarrow 3d^5, 4s^2$

10 الکترون $\Rightarrow 3d^5 4s^2 \Rightarrow n-l=1$ ؛ زیرلایه‌های با $l < 0/5 \Rightarrow \frac{10}{5} = 2$
(۳) نادرست - عناصر با یک زیرلایه نیمه‌پر در دوره، چهارم عنصر زیر هستند (۴ عنصر)

$19K: [18Ar]4s^1$ ، $25Mn: [18Ar]3d^5 4s^2$ ، $29Cu: [18Ar]3d^1 4s^1$ ، $33As: [18Ar]4s^2 4p^3$
دقت کنید که عنصر $24Cr$ با آرایش الکترونی ظرفیت $3d^5 4s^1$ ، 2 زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود دارد.
عناصر با یک زیرلایه نیمه‌پر در دوره سوم، عناصر زیر هستند: (۲ عنصر)

$11Na: [10Ne]3s^1$ ، $15P: [10Ne]3s^2 3p^3$
(۴) درست

مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی $\Rightarrow 26Fe: [18Ar]3d^6 4s^2 \Rightarrow 6(3+2) + 2(4+0) = 28$

مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی $\Rightarrow 34Se: [18Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4 \Rightarrow 2(4+0) + 4(4+1) = 28$
 $\frac{28}{34} \approx 1/36$
 $\frac{28}{34}$

(کیوان زارگانه انقباض هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۳)

۸۴- گزینه ۴

(معمردسن قرمز)

$20Ca: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4 / 4s^2$
 $a=4$
 $b=2$
 $7N: 1s^2 / 2s^2 2p^3$
 $c=2$
 $d=2$
 Z (عددا اتمی عناصر مورد نظر) $\frac{4 \times 2 + 2 \times 4}{2 \times 2 + 4 \times 2} = \frac{98}{14} = 7$

$7N: [2He]2s^2 2p^3$ آرایش عنصر
(کیوان زارگانه انقباض هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۳)

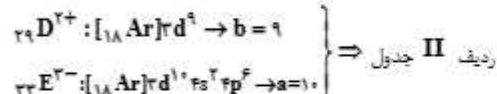
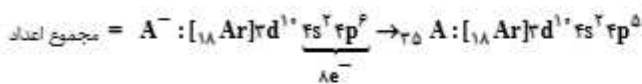
۸۵- گزینه ۳

(علیرضا اصل فلاح)

با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت که گونه‌های A ، B ، C و D به ترتیب اتم Na ، کاتیون Na^+ ، لیون Cl^- و اتم Cl است.

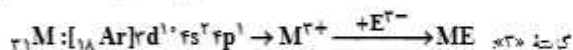
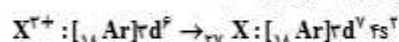
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱۰:



$$10 + 9 + 10 + 6 = 35$$

گزینه ۲۰: عدد اتمی X برابر ۳۷ و فلز قلیایی همدوره‌اش ۱۹K است.



گزینه ۳۰: (گزینه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۳۳) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۹- گزینه ۴۰

(میتیم کوثری انگری)

عبارت‌های ا و ت درست هستند.

ا) عنصرهای ۱۹K و ۲۴Cr و ۲۹Cu در آخرین زیرلایه خود آرایش $4s^1$ و $31Ga$ آرایش $4p^1$ دارند.

ب) در این دوره ۲۰Ca و همه عنصرهای واسطه به‌جز ۲۴Cr و ۲۹Cu که شامل ۸ عنصر هستند دارای آرایش $4s^2$ در آخرین زیرلایه خود هستند و ۳۶Kr هم با آرایش $4p^6$ در آخرین زیرلایه خود، همگی در آخرین زیرلایه از الکترون پر هستند که مجموعاً ۱۰ عنصر هستند.

پ) در مجموع ۸ عنصر دارای زیرلایه پر یا $n+1 = 5$ هستند ($4p$ و $3d$) دارای این ویژگی هستند از عنصر ۲۹Cu به بعد در $3d$ الکترون وجود دارد یعنی از گروه ۱۱ تا ۱۸ که شامل ۸ عنصر است. (عنصر گروه ۱۸ یعنی ۳۶Kr دارای آرایش $4p^6$ در زیرلایه آخر است و دو زیرلایه کاملاً پر یا $n+1 = 5$ دارد).

ت) $l = 2$ یعنی زیرلایه d دو عنصر ۲۴Cr و ۲۵Mn به ترتیب با آرایش $3d^5 4s^1$ و $3d^5 4s^2$ و ویژگی مورد نظر را دارند و ۵ الکترون در $3d$ دارند. (گزینه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۳۳) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

ریاضی پایه- بسته ۱۴

۹۱- گزینه ۲۰

(عباس اسدی)

$$S = \alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a} = -4 \Rightarrow \alpha + \beta = 2$$

$$P = (\alpha + 1)(\beta + 1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = \frac{c}{a} = 1 \Rightarrow \alpha\beta = -2$$

$$S' = \left(\frac{1}{\alpha} - 1\right) + \left(\frac{1}{\beta} - 1\right) = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} - 2 = \frac{2}{-2} - 2 = -3$$

$$P' = \left(\frac{1}{\alpha} - 1\right)\left(\frac{1}{\beta} - 1\right) = \frac{1}{\alpha\beta} - \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right) + 1 = -\frac{1}{2} + 1 + 1 = \frac{3}{2}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \rightarrow x^2 + 3x + \frac{3}{2} = 0 \rightarrow 2x^2 + 6x + 3 = 0$$

(فازنده تعلیمی و فیرا) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۹۲- گزینه ۳۰

(میتیم بهرامی پور)

$$x^2 - x - 1 = 0 \rightarrow x^2 - \beta - 1 = 0 \Rightarrow \beta^2 = \beta + 1$$

$$\Rightarrow \beta^3 = \beta^2 + \beta + 1 \xrightarrow{\beta^2 = \beta + 1} \beta^3 = \beta + \beta + 1 = 2\beta + 1$$

گزینه D (اتم Cl) مربوط به دسته p بوده و در دوره سوم قرار دارد که با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب دوره سوم می‌رسد.

در مورد گزینه ۱۰: گونه‌های $(Na^+)B$ و $(Cl^-)C$ به ترتیب به آرایش‌های گاز نجیب $1s^2 2s^2 2p^6$ و $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ می‌رسند. بنابراین آخرین لایه آن‌ها به صورت $ns^2 np^4$ بوده و تعداد الکترون آن‌ها یکسان است.

(گزینه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۳۳) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۸۶- گزینه ۳۰

(عباس اسدی)

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱۰: مدل فضاپرکن مولکول آمونیاک به صورت است.

گزینه ۲۰: در دوره سوم جدول دورهای، دو عنصر $13Al$ و $15P$ دارای سه الکترون متضرد در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود هستند.

گزینه ۴۰: جرم مولی کربن دی‌اکسید $44 g.mol^{-1}$ است.

(گزینه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۳۳) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۸۷- گزینه ۲۰

(عباس اسدی)

با توجه به شکل مقابل، در انتقال یک الکترون از لایه پنجم به لایه دوم، ۶ انتقال مختلف ممکن است که هر یک از آن‌ها می‌تواند خط طیفی مخصوص خود را با طول موج معین، ایجاد کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱۰: در طیف نشری - خطی هیدروژن، با کاهش طول موج نوارها (افزایش انرژی)، فاصله بین نوارهای مرئی (اختلاف عددی طول موجها)، کاهش می‌یابد.

گزینه ۲۰: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

گزینه ۴۰: هر بخش پرنم در ساختار لایه‌ای، نشان‌دهنده ناحیه‌ای است که احتمال حضور الکترون در آن بیشتر است. (گزینه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۳۳) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۸۸- گزینه ۲۰

(عباس اسدی)

عنصر A که متعلق به گروه پنجم و دوره چهارم جدول تناوبی است، دارای عدد اتمی ۳۳ است و در دسته d طبقه‌بندی می‌شود. بنابراین یون M^{2+} دارای ۳۳ الکترون بوده و عدد اتمی M برابر ۳۶ است، پس جمله داده شده همانند عبارت گزینه ۲۰ درست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱۰: در اتم A یا آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ الکترون مربوط به زیرلایه‌های $3d^5$ ، $3p^6$ ، $3s^2$ که دارای $l \geq 1$ هستند، می‌باشند. یازدهمین عنصر دسته p همان کالر یا عدد اتمی ۱۷ است.

گزینه ۲۰: با توجه به اینکه نماد یون فلئوراید، به صورت F^- است. پس یار کاتیون عنصر M برابر ۳ است؛ بنابراین این کاتیون در واکنش با یون اکسید می‌تواند ترکیبی با فرمول شیمیایی M_3O_3 تولید کند.

گزینه ۳۰: با توجه به آرایش الکترونی اتم M که آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ است، مجموع خواسته شده برابر ۳۸ است.

گزینه ۴۰: اتم ^{55}Mn دارای ۲۸ نوترون است. با توجه به عبارت، اختلاف تعداد نوترون‌ها در این دو اتم برابر ۵ است، پس شمار نوترون‌ها در عنصر M برابر ۳۳ بوده و نماد آن به صورت ^{59}M خواهد بود. (پدیده‌ی ست که $n_M > n_A$ می‌باشد).

(گزینه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۳۳) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۸۹- گزینه ۴۰

(مشارکت‌کننده اسدی قاری از کشور تبری ۱۴۰۰)

عنصر یا عدد اتمی ۱۳، در گروه ۱۳ قرار دارد و یار یون پایدار آن ۳+ است، اما عنصر D نمی‌تواند یون پایدار با یار ۳+ تولید کند.

(امیرمحمد باقری نصرآبادی)

۹۶- گزینه ۲»

قاعده مثلث هاشورخورده، برابر با اختلاف صفرهای تابع و ارتفاع آن برابر ۴ است.

$$\text{قاعده} = |x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{16 - 4ac}}{|a|} = \frac{\sqrt{12}}{|a|} = \frac{2\sqrt{3}}{|a|}$$

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} \left(\frac{2\sqrt{3}}{|a|} \right) (4) = 4\sqrt{3} \Rightarrow |a| = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

همانکه سهمی رویه پایین است؛ پس $a = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ و در نتیجه $c = -2$. پس معادله سهمی داده

$$\text{شده} \quad f(x) = -\frac{1}{\sqrt{3}}x^2 + 4x - 2$$

است که مجموع صفرهای آن برابر ۸ است. $-\frac{4}{-\frac{1}{\sqrt{3}}} = 8$

(ترکیبی) (رایج). (مفهومی ۷۶ و ۷۷) (رایج ۱۸، مفهومی ۱۵ و ۱۸)

(علی شورا)

۹۷- گزینه ۲»

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 8 = 0$ را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} S = -\frac{b}{a} = 2 \\ P = \frac{c}{a} = -8 \end{cases}$$

$x_1 = \alpha^2\beta$ و $x_2 = \alpha\beta^2$ ریشه‌های معادله بالا بودند. پس داریم:

$$x_1 x_2 = (\alpha^2\beta)(\alpha\beta^2) = (\alpha\beta)^3 = -8 \Rightarrow \alpha\beta = -2$$

$$x_1 + x_2 = \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \alpha\beta(\alpha + \beta) = 2 \Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{2}{\alpha\beta} = 1$$

با توجه به این که $\alpha + \beta = 1$ است، $2\alpha + 2\beta$ برابر است با:

$$\alpha + 2\alpha + 2\beta = \alpha + 2(\alpha + \beta) = \alpha + 2 = 3$$

پس ریشه‌های معادله دوم، دو عدد $\alpha - 2$ و $\beta - 2$ هستند.

S و P معادله جدید را حساب می‌کنیم:

$$S_2 = (\alpha - 2) + (\beta - 2) = \alpha + \beta - 4 = 1 - 4 = -3$$

$$P_2 = (\alpha - 2)(\beta - 2) = \alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 4 = -2 - 2(1) + 4 = 0$$

$$= -2 - 2\left(-\frac{2}{\alpha\beta}\right) + 4 = -2 + \frac{4}{\alpha\beta} + 4 = \frac{22}{\alpha\beta}$$

پس معادله جدید به صورت زیر است:

$$x^2 - S_2x + P_2 = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{22}{\alpha\beta} = 0$$

$$\begin{aligned} \times 2 \Rightarrow 2x^2 + 3x + 22 &= 0 \\ c - b = 22 - 15 &= 7 \end{aligned}$$

در نهایت مطلوب سؤال برابر است با:

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (رایج ۱۸، مفهومی ۱۵ و ۱۸)

(عارف حسینی)

۹۸- گزینه ۴»

اگر تابع درجه دوم نباشد، $(k = 0)$ ، تابع ثابت $y = -1$ است که فقط از دو ناحیه دستگاه مختصات می‌گذرد. پس تابع سهمی است و یا فقط از سه ناحیه یا از هر چهار ناحیه عبور می‌کند. در هر حالت، حدود k را می‌یابیم:

(الف) عبور از هر ۴ ناحیه: کافی است $\frac{c}{a}$ منفی باشد:

$$\Rightarrow -\frac{1}{k} < 0 \Rightarrow k > 0 \quad (۱)$$

(ب) عبور فقط از ۳ ناحیه: در این حالت Δ مثبت و P نامنفی است.

$$\beta^2(r\alpha + 2) = (r\beta + 2)(r\alpha + 2) = 9\alpha\beta + 6(\alpha + \beta) + 4$$

$$\frac{\alpha\beta - 1}{\alpha + \beta} = 1 \Rightarrow 9(-1) + 6(1) + 4 = 1$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (رایج ۱۸، مفهومی ۱۵ و ۱۸)

۹۳- گزینه ۳»

ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$2x^2 + x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x' = \frac{-1 + \sqrt{1 + 12}}{4}, x'' = \frac{-1 - \sqrt{1 + 12}}{4}$$

$$\Rightarrow x' = \frac{-1 + \sqrt{13}}{4}, x'' = \frac{-1 - \sqrt{13}}{4}$$

می‌دانیم $\sqrt{13} = 3.6$ و $1 < \frac{-1 + 3.6}{4} < 0$. در نتیجه:

$$\Rightarrow x'' < x' < 1$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (رایج ۱۸، مفهومی ۷۶ و ۷۷)

۹۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی ریاضیات گنگور تهرانی)

یا تغییر متغیر $x^2 = t$. معادله اصلی به معادله زیر تبدیل می‌شود:

$$t^2 + (2a + 1)t + a^2 - 1 = 0$$

با توجه به $x^2 = t$ ، برای آن که معادله اصلی دارای دو جواب فرتبه باشد، یک حالت آن است

که معادله $t^2 + (2a + 1)t + a^2 - 1 = 0$ دارای دو جواب مختلف‌العلامت باشد. بنابراین:

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow a^2 - 1 < 0 \Rightarrow -1 < a < 1$$

حالت دیگر آن است که معادله بر حسب t فقط یک جواب داشته باشد و در این صورت ابتدا

نیاز است که در معادله $t^2 + (2a + 1)t + a^2 - 1 = 0$ دلتا برابر یا صفر باشد، بنابراین:

$$(2a + 1)^2 - 4(a^2 - 1) = 0 \Rightarrow 4a^2 + 4a + 1 - 4a^2 + 4 = 0 \Rightarrow 4a + 5 = 0 \Rightarrow a = -\frac{5}{4}$$

معادله فوق جواب ندارد. بنابراین این حالت در اینجا امکان پذیر نیست.

(ترکیبی) (رایج ۱۸، مفهومی ۷۶ و ۷۷) (رایج ۱۸، مفهومی ۱۵ و ۱۸)

۹۵- گزینه ۴»

(مجتبی مهادی)

روش اول: نقطه $(0, 2)$ بر روی سهمی قرار دارد. بنابراین:

$$y = ax^2 + bx + c \Rightarrow 2 = a(0)^2 + b(0) + c \Rightarrow c = 2$$

همچنین $x = -1$ و $x = 2$ ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ هستند. در نتیجه:

$$a(-1)^2 + b(-1) + 2 = 0 \Rightarrow a - b = -2$$

$$a(2)^2 + b(2) + 2 = 0 \Rightarrow 4a + 2b = -4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = -2 \\ 4a + 2b = -4 \end{cases} \Rightarrow 6a = -6 \Rightarrow a = -1$$

$$a - b = -2 \Rightarrow -1 - b = -2 \Rightarrow b = 1$$

$$y = ax^2 + bx + c = -x^2 + x + 2$$

یا توجه به معادله سهمی، این سهمی از نقطه $(5, -18)$ عبور می‌کند.

$$y = -x^2 + x + 2 = -(5)^2 + 5 + 2 = -25 + 7 = -18$$

روش دوم: ابتدا معادله سهمی را به دست می‌آوریم. چون سهمی محور x ها را در (-1) و (2) قطع کرده است، پس (-1) و (2) ریشه‌های سهمی هستند. بنابراین ضابطه سهمی به

شکل $y = a(x + 1)(x - 2)$ است. برای به دست آوردن a ، باید توجه شود که سهمی از

نقطه $(0, 2)$ عبور می‌کند. بنابراین:

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

پس معادله سهمی به شکل $y = -(x + 1)(x - 2) = -x^2 + x + 2$ است. یا بررسی

گزینه‌ها معلوم می‌شود که سهمی فوق از نقطه $(5, -18)$ عبور می‌کند.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (رایج ۱۸، مفهومی ۷۶ و ۷۷)

کتاب اول

۱۰۲- گزینه ۲»

اولاً باید تابع $y = ax - 2$ صعودی باشد؛ یعنی $a > 0$ باشد. ثانیاً در نقطه $x = 1$ باید تابع $y = x^2$ بالای خط $y = ax - 2$ باشد؛ یعنی:

$$x=1 \Rightarrow a \Rightarrow 2 \Rightarrow a \in (0, 2]$$

این جواب را با جواب $a > 0$ اشتراک می‌گیریم:

$$\Rightarrow a \in (0, 2]$$

این بازه شامل ۳ عدد صحیح $\{1, 2, 3\}$ است.

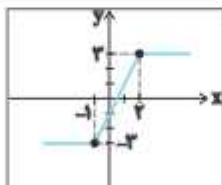
(تج) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

کتاب اول

۱۰۳- گزینه ۳»

ضابطه داده شده مربوط به یک نمودار آشنایی است که برای رسم آن داریم:

$$y = \left| \frac{x+1}{-1} \right| - \left| \frac{x-2}{2} \right| \rightarrow f(-1) = -3, f(2) = 2$$



که مشاهده می‌شود این نمودار در بازه $(-1, 2)$ اکیداً صعودی است.

(تج) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

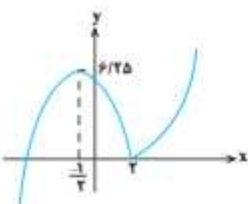
کتاب اول

۱۰۴- گزینه ۴»

یا ساده‌سازی تابع داریم:

$$f(x) = (x+2)|x-2|$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2 + x - 6, & x \geq 2 \\ -(x^2 + x - 6), & x < 2 \end{cases}$$



یا رسم تابع چند ضابطه‌ای داریم:

در بازه نزولی تابع یعنی $x \in [-\frac{1}{2}, 2]$

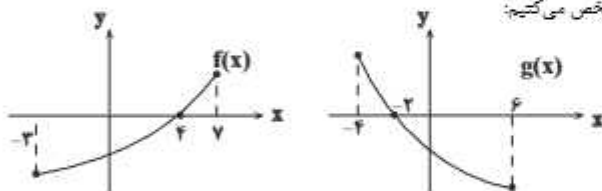
مقادیر متمایز ۰ (صفر)، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ برای $[f(x)]$ موجود است.

(تج) (ریاضی ۳، صفحه ۱۱) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

کتاب اول

۱۰۵- گزینه ۳»

ابتدا وضعیت $f(x)$ و $g(x)$ را نسبت به محور x ها (برای بررسی علامت‌ها) مطابق شکل مشخص می‌کنیم:



خال جدول تعیین علامت را رسم می‌کنیم:

	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	+
$x-1$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
$f(x)$	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
$g(x)$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
$(x-1)f(x)g(x)$	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

پس دامنه تابع y برابر است با: $[-3, -2] \cup [1, 4]$ که شامل ۶ عدد صحیح است.

(تج) (ریاضی ۳، صفحه ۵۷ و ۵۸) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

$$\Rightarrow \begin{cases} P = -\frac{1}{k} \geq 0 \Rightarrow k < 0 \\ \Delta = 9k^2 + 4k > 0 \Rightarrow -\frac{4}{9} > k \text{ یا } k > 0 \end{cases} \Rightarrow k < -\frac{4}{9}$$

(۲)

اجتماع (۱) و (۲)، مجموعه $\mathbb{R} - [-\frac{4}{9}, 0]$ است.

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۴ و ۷۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۹۹- گزینه ۴»

جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند:

$$\alpha^2 - 6\alpha + 7 = \beta^2 - 6\beta + 7 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 6\alpha + 9 = \beta^2 - 6\beta + 9 = 2$$

پس برای محاسبه عبارت داده شده داریم:

$$(\alpha^2 - 6\alpha + 9)^{2\beta} (\beta - 2)^{2\alpha} = (\alpha^2 - 6\alpha + 9)^{2\beta} (\beta^2 - 6\beta + 9)^{2\alpha}$$

$$= 2^{2\beta} \times 2^{2\alpha} = 2^{2(\alpha+\beta)}$$

در معادله داده شده $\alpha + \beta = S = 6$ است و در نتیجه مطلوب مسئله برابر

$$2^{12} = 4096 \text{ است.}$$

(هندسه تطبیقی و جبر) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۱۰۰- گزینه ۲»

(کیان گرمی قراعاتی)

جواب‌های معادله دوم را α و β در نظر می‌گیریم. در این صورت جواب‌های معادله اول

$\sqrt{\alpha}$ و $\sqrt{\beta}$ خواهند بود. داریم:

$$\begin{cases} \alpha\beta = b+2 \\ \sqrt{\alpha}\sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha\beta} = b \end{cases} \Rightarrow b^2 = b+2 \Rightarrow b^2 - b - 2 = (b+1)(b-2) = 0$$

$$\Rightarrow b > 0 \Rightarrow b = 2$$

همچنین داریم:

$$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = a \xrightarrow{\text{توان}} \alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta} = a^2$$

$$\Rightarrow a + 8 + 4 = a^2 \Rightarrow a^2 - a - 12 = (a-4)(a+3) = 0$$

$$\xrightarrow{a>0} a = 4 \Rightarrow ab = 8$$

(هندسه تطبیقی و جبر) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

ریاضی ۳

۱۰۱- گزینه ۴»

کتاب اول

ابتدا دامنه تابع f را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ x^2 > 0 \Rightarrow x > 0 \end{cases} \Rightarrow x > 0 \Rightarrow D_f = (0, +\infty)$$

پس ضابطه تابع f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{\sqrt{x}}{|x|\sqrt{x}} = \frac{1}{|x|} \xrightarrow{x>0} f(x) = \frac{1}{x}$$

پس ضابطه f به صورت $f(x) = \frac{1}{x}$ با دامنه $x > 0$ است.

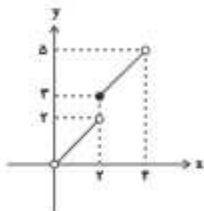
پس این نمودار آن به شکل مقابل است:



(تج) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۴)

پس f همواره نزولی است.

و نمودار تابع به صورت زیر است:



سطح زیر این نمودار از یک مثلث و یک دوزقه تشکیل شده است که مساحت آن برابر است با:

$$S = \left(\frac{2 \times 2}{2}\right) + \left(\frac{2+6}{2}\right) \times 2 = 2 + 8 = 10$$

(تج) (ریاضی، ۵، ۵۵، ۵۵ و ۵۵)

ریاضی پایه- بسته ۲

(سوال سی و بی)

۱۱۱- گزینه ۲

نقاطی که روی نیمساز ربع دوم و چهارم قرار دارند، مختصات به صورت $(\alpha, -\alpha)$ دارند. حال باید از رابطه فاصله نقطه از خط استفاده کنیم:

$$d = \frac{|\alpha(-\alpha) + \alpha(\alpha) + 2|}{\sqrt{1+1}} = 2 \Rightarrow \frac{|-\alpha^2 + \alpha^2 + 2|}{\sqrt{2}} = 2 \Rightarrow \frac{2}{\sqrt{2}} = 2 \Rightarrow \sqrt{2} = 2 \Rightarrow \alpha = \pm\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow |\alpha + 2| = 15 \Rightarrow \alpha_1 = -17, \alpha_2 = 13$$

$$\xrightarrow{\text{روی نیمساز ربع دوم و چهارم}} \begin{cases} A_1(-17, 17) \\ A_2(13, -13) \end{cases}$$

حال فاصله دو نقطه از یکدیگر را محاسبه می‌کنیم:

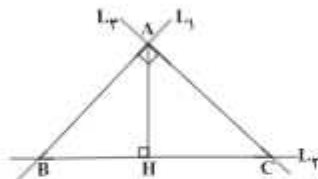
$$A_1A_2 = \sqrt{(30)^2 + (-30)^2} = 30\sqrt{2}$$

(هندسه تحلیلی و جبر، ریاضی، ۵، ۵۵، ۵۵ و ۵۵)

(اعداد غنی زاده)

۱۱۲- گزینه ۲

شیب خط L_1 برابر $\frac{2}{3}$ ، شیب خط L_2 برابر $\frac{2}{3}$ و شیب خط L_3 برابر $-\frac{2}{3}$ است. می‌توانیم که L_1 و L_2 برهم عمودند و مثلث ایجاد شده قطعاً قائم‌الزاویه خواهد بود و وتر این مثلث بر روی خط L_3 قرار می‌گیرد. بنابراین فاصله محل تلاقی L_1 و L_2 از L_3 برابر با طول ارتفاع وارد بر بزرگترین ضلع این مثلث خواهد بود.



$$\begin{cases} 2x - 3y = 2 \\ 3y + 2x = 6 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{24}{13}, y = \frac{2}{13} \Rightarrow A\left(\frac{24}{13}, \frac{2}{13}\right)$$

فاصله نقطه $A\left(\frac{24}{13}, \frac{2}{13}\right)$ از خط L_3 جواب سوال است.

$$AH = \frac{\left|2\left(\frac{24}{13}\right) - 3\left(\frac{2}{13}\right) - 2\right|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{\frac{47}{13}}{5} = \frac{47}{65}$$

(هندسه تحلیلی و جبر، ریاضی، ۵، ۵۵، ۵۵ و ۵۵)

(پهنا نقش نیکنام)

۱۱۳- گزینه ۲

ابتدا مقدار m را تعیین می‌کنیم:

$$AB = AC \Rightarrow \sqrt{4 + (m-2)^2} = \sqrt{1 + (m-1)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 4 + m^2 - 4m + 4 = 1 + m^2 - 2m + 1 \Rightarrow 4 + m^2 - 4m + 4 = 1 + m^2 - 2m + 1$$

(مسئله ولی زاده)

۱۰۶- گزینه ۲

تابع $f(x) = k$ ضابطه تابع ثابت

$$\Rightarrow \frac{2x-m}{4-x} = k \Rightarrow \frac{2x-m}{4-x} = \frac{4k-kx}{4-x} \Rightarrow \begin{cases} k = -2 \\ m = 8 \end{cases}$$

$f(x) = -2$

$$m \times f(m) = 8 \times (-2) = -16$$

(تج) (ریاضی، ۱۰، ۱۰)

(مسئله پرملا)

۱۰۷- گزینه ۴

دو زوج $(1, 2)$ و $(1, a^2 - 2a)$ در این رابطه حضور دارند. برای تابع بودن f لازم است مؤلفه‌های دوم این دو زوج برابر باشند:

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

به ازای $a = -1$ به خاطر وجود دو زوج $(-1, 4)$ و $(-1, 6)$ رابطه f تابع نمی‌شود. به ازای $a = 2$ تابع f به صورت زیر خواهد بود:

$$f = \{(1, 2), (2, 6), (-1, 4)\}$$

(تج) (ریاضی، ۵، ۵۵، ۵۵ و ۵۵)

(علی سرآبادانی)

۱۰۸- گزینه ۱

راحتل بهتر این است که نمودار تابع g را ۲ واحد به راست و ۳ واحد به بالا منتقل کنیم تا به نمودار تابع f برسیم:

$$f(x) = g(x-2) + 3$$

$$\Rightarrow f(x) = ((x-2)^2 - 2(x-2) + 3) + 3 = x^2 - 6x + 14$$

پس $a = 6$ و $b = 14$ و در نتیجه $a + b = 20$ است.

(تج) (ریاضی، ۵، ۵۵، ۵۵ و ۵۵)

(مسئله پرملا)

۱۰۹- گزینه ۲

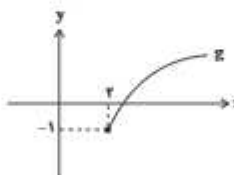
در ضابطه تابع f عبارت $\sqrt{4-x^2}$ را داریم که محدوده قابل قبول x برای آن $[-2, 2]$ است. پس برای این که دامنه f دو عضوی باشد، باید $x = \pm 2$ ریشه‌های عبارت $2x^2 + ax + b$ باشند تا دامنه تابع f نیز همین $x = -2$ و $x = 2$ شود داریم:

$$2x^2 + ax + b = 2(x+2)(x-2) = 2x^2 - 8 \Rightarrow a = 0, b = -8$$

پس ضابطه تابع g به صورت $g(x) = \sqrt{4-x^2} - 1$ است.

$$\Rightarrow g(x) = 2\sqrt{x-2} - 1$$

با انتقال دو واحد به راست نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ ، ایست عمودی آن با ضریب ۲ و انتقال آن به اندازه یک واحد به پایین، نمودار تابع g حاصل می‌شود.



این نمودار فقط از ناحیه اول و چهارم می‌گذرد.

(تج) (ریاضی، ۵، ۵۵، ۵۵ و ۵۵)

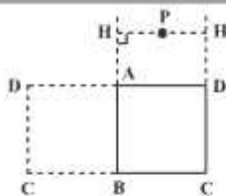
(المیرمعد باقری نصرآبادی)

۱۱۰- گزینه ۳

به صورت زیر، در بازه‌های مختلف ضابطه‌های مختلف تابع f را به دست می‌آوریم:

$$0 < x < 2 \Rightarrow 0 < \frac{x}{2} < 1 \Rightarrow \left[\frac{x}{2}\right] = 0 \Rightarrow f(x) = x$$

$$2 \leq x < 4 \Rightarrow 1 \leq \frac{x}{2} < 2 \Rightarrow \left[\frac{x}{2}\right] = 1 \Rightarrow f(x) = x + 1$$

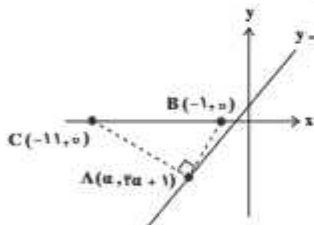


(خبره تئلی و بیر) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

(بجانبش نیکام)

۱۱۸- گزینه ۲

شکل زیر را در نظر می گیریم:



مطابق شکل شیب خطوط AB و AC قرینه و معکوس یکدیگرند:

$$m_{AB} = \frac{2a+1}{a+1}, \quad m_{AC} = \frac{2a+1}{a+1}$$

$$m_{AB} \cdot m_{AC} = -1 \Rightarrow \frac{(2a+1)^2}{(a+1)(a+1)} = -1$$

$$\Rightarrow 4a^2 + 4a + 1 = -a^2 - 12a - 11$$

$$\Rightarrow 5a^2 + 16a + 12 = (a+2)(5a+6) = 0 \Rightarrow a = -2 \text{ یا } -\frac{6}{5}$$

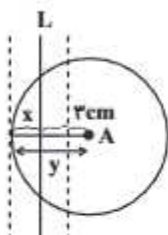
در این صورت مختصات نقطه A به صورت $A(-2, -3)$ یا $A(-\frac{6}{5}, -\frac{7}{5})$

خواهد بود که کمترین فاصله از مبدأ مختصات برابر $\frac{\sqrt{13}}{5}$ است.

(خبره تئلی و بیر) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

(مقدم فیزی)

۱۱۹- گزینه ۳



(خبره) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

(قرار زنگاری تهران)

۱۲۰- گزینه ۱

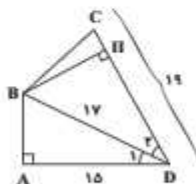
طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABD داریم:

$$AB^2 = BD^2 - AD^2 = 17^2 - 15^2 = 64 \Rightarrow AB = 8$$

روی نیمساز زاویه ADC قرار دارد پس از دو ضلع

این زاویه به یک فاصله است. یعنی مطابق شکل

BH = AB = 8 و در نتیجه داریم:



$$S_{ABCD} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle BDC} = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 + \frac{1}{2} \times 8 \times 19$$

$$= \frac{1}{2} \times 8(15 + 19) = 4 \times 34 = 136$$

(خبره) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

$$\Rightarrow 2m = 6 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow AB = AC = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \Rightarrow \frac{\text{محیط}}{\text{طول ساق}} = \frac{2\sqrt{5} + \sqrt{5}}{\sqrt{5}}$$

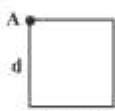
$$= \frac{\sqrt{5}(2+1)}{\sqrt{5}} = 2 + \sqrt{2}$$

(خبره تئلی و بیر) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

۱۱۴- گزینه ۳

(قسم کتبی)

ضلع داده شده از رأس A عبور نکرده است پس طول ضلع مربع برابر با فاصله رأس A از خط مذکور است:



$$d = \frac{|2+8-1|}{\sqrt{9+16}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$3x + 4y - 1 = 0$$

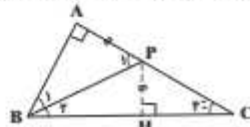
$$d^2 = 4$$

(خبره تئلی و بیر) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

۱۱۵- گزینه ۳

(علی فتح پوری)

می دانیم اگر نقطه ای از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد روی نیمساز آن زاویه قرار دارد. بنابراین:



$$PH = PA \Rightarrow \hat{P} = \hat{B}_1 = \hat{B}_2 = 25^\circ$$

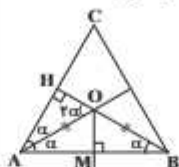
$$\hat{P}_1 = 90^\circ - \hat{B}_1 = 65^\circ \Rightarrow \hat{BPC} = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

(خبره) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

۱۱۶- گزینه ۲

(سلمان اسپهبد)

در شکل زیر OA نیمساز زاویه A و OM عمودمستقیم AB است. یا فرض $\hat{A} = 2\alpha$ روایا به صورت شکل زیر است و در مثل قائم الزاویه AOH داریم:



$$\alpha + 2\alpha = 90^\circ \Rightarrow 3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\hat{ABC} : \hat{B} + \hat{C} + \hat{A} = 180^\circ$$

$$\hat{B} = 54^\circ \Rightarrow 54^\circ + \hat{C} + 60^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} = 67^\circ$$

(خبره) (رأسی ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

۱۱۷- گزینه ۲

(کیان کریمی قراسانی)

طول ضلع مربع برابر $AB = \sqrt{2^2 + 6^2} = 2\sqrt{10}$ است و همچنین فاصله نقطه P از خط شامل ضلع AB به صورت زیر به دست می آید:

$$\left. \begin{aligned} P(7, 9) \\ AB: 3x - y - 2 = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow PH = \frac{|21 - 9 - 2|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \frac{10}{\sqrt{10}} = \sqrt{10}$$

پس فاصله نقطه از خط شامل ضلع CD برابر $|\sqrt{10} \pm 2\sqrt{10}|$ است و داریم:

$$PH = \sqrt{10} \text{ یا } 3\sqrt{10}$$

$$\Rightarrow S_{PCD} = \frac{1}{2} CD \cdot PH = \frac{1}{2} (2\sqrt{10})(\sqrt{10} \text{ یا } 3\sqrt{10}) = 10 \text{ یا } 30$$



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه



گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون خواه
طراحان	حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیر محمدلی
حروف چینی و صفحه آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(نامبر گیرین)

عبارت «سرخورده شدن» حرف اضافه «از» می گیرد. «پرداختن» نیز «به» می گیرد:

در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه هایی از شاعران از پیچ و خم ها و تلاش های مضمونیایی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک های گذشته بازگشت نمودند و به تتبع در سبک های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۲

(نامبر گیرین)

متن از یادگیری معلم و نیز نگاه آموزش سنتی به خطای دانش آموز، سخنی نگفته است. علاوه بر این، نمی گوید که نظام های جدید آموزشی نقش معلم را در آموزش کم رنگ تر می کند، یا دانش آموزان را به حال خود رها می کنند. بلکه می گوید هدف این نظام ها تقویت مهارت های حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل است، یعنی این موارد، مهارت هایی تغییر پذیرند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۳

(نامبر گیرین)

متن به صراحت می گوید زمان روانی «با معنا، هیجان و توجه» در آمیخته است. یعنی آنچه انسان تجربه می کند، تابع احساس و موقعیت است، نه صرفاً عدد.

(رک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲

(نامبر گیرین)

نویسنده با مثال متن، می خواهد نشان دهد ادراک زمانی بسته به کیفیت تجربه تغییر می کند. درسی که جذاب باشد، زمانش کوتاه حس می شود؛ این دقیقاً هدف نویسنده از مثال بوده است.

(رک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(نامبر گیرین)

به جز گزینه ۱، سه واژه ی همی گزینه ها مترادف اند. در گزینه ۱، «اکراه» و «تیزجار» مترادفند و «رغبث» متضاد آن هاست.

(انساب اربعه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(نامبر گیرین)

وقتی برخی الف ها ب نیستند، یعنی بخش هایی باید در نمودار باشد که الف هست ولی ب نیست. یعنی الف نباید تماماً درون ب باشد. همچنین این دو دسته کاملاً از هم جدا نیز نیستند، چرا که برخی الف ها ب هستند. معلوم است که گزینه های ۱ و ۴ نادرست است. همچنین ما از وجود ب که الف نباشد، خبری نداریم. پس دو حالت گزینه ۳ هر دو ممکن است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳

(انساب اربعه، هوش کلامی)

نه همه میوه ها شیرین است و نه همه شیرین ها میوه اند. اما برخی میوه ها شیرین اند.

همچنین سیب ها همه میوه اند ولی همه میوه ها سیب نیستند. پس تا این جا تکلیف دسته های الف، ب و ج معلوم است. اما بخش مشترک سه دسته الف، ب، ج، می شود سیب های شیرین.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(ممبر اصفهانی)

اطلاعات را در جدول می نویسیم:

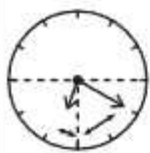
دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مائی / مینا	نیمّا	مائی / مینا	مونا
	(۳)	(۳)	(۳)	(۱)
آجیل	بادام / پسته	تخمه (۲)	بادام / پسته	پسته (۱) / فندق (۶)
موسیقی	پاپ (۲) / مکر (۴) / راک (۵)	رپ (۲)		
ساز	عود / تار (۸)	سنتور (۸)	عود / تار (۷)	سنتور (۴) / سه تار (۸)

۱) مونا از همه کوچک تر است و پسته دوست ندارد.
 ۲) متولد دهه شصت تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ تر است.
 ۳) مینا تخمه دوست ندارد، پس متولد دهه شصت نیست، مائی هم پادام دوست دارد، پس او هم متولد دهه شصت نیست. مونا هم متولد دهه هشتاد

۲۶۲- گزینه ۳»

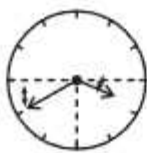
(تفصیلاً پاسخ)

هر دو عدد روی ساعت، $\frac{360}{12} = 30^\circ$ فاصله دارند. دقت کنید عقربه ساعت‌شمار در هر یک از ساعت‌های صورت سؤال، به‌طور دقیق روی عدد یادشده نیست و از آن فاصله گرفته است.



۱۸:۲۰

$$2 \times 30^\circ = 60^\circ$$



۱۵:۴۰

$$1 \times 30^\circ = 30^\circ$$

$$\frac{20}{60} \times 30^\circ = 10^\circ$$

$$\frac{40}{60} \times 30^\circ = 20^\circ$$

زاویه عقربه‌ها از مبدأ:

$$60^\circ + 10^\circ = 70^\circ$$

$$180^\circ - (20^\circ + 30^\circ) = 130^\circ$$

کل فاصله:

$$130^\circ - 70^\circ = 60^\circ$$

اختلاف خواسته‌شده:

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۴»

(همیدکنش)

پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه:

$$16:40:05$$

$$- 5:06:00$$

$$11:34:05$$

هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد:

$$11:34:05$$

$$+ 17:24:15$$

$$28:58:20 \xrightarrow{-24} 4:58:20$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۲»

(همیدکنش)

بین روز نخست ماه اردیبهشت و روز سی مهر، ۱۸۴ روز فاصله است:

$$30 + (4 \times 31) + 30 = 184$$

ماه مهر چهار ماه سی و یک روزه باقی اردیبهشت

$$184 = (26 \times 7) + 2$$

این ۱۸۴ روز، ۲۶ هفته و ۲ روز است:

پس اگر یک اردیبهشت شنبه باشد، سی مهر دوشنبه است.

(تفصیلاً، هوش منطقی ریاضی)

است، پس متولد دهه شصت نیماست. پس مانی و مینا متولدین دهه‌های ۵۰ و ۷۰ هستند.

(۴) آن که مثال دوست دارد بزرگ‌ترین نیست. آن‌که سنتور دوست دارد، کوچک‌ترین نیست.

(۵) متولد دهه پنجاه رپ دوست ندارد، مثال و پاپ را هم همین‌طور. پس او راک دوست دارد.

(۶) مانی بادام دوست دارد و نیما تخمه. مونا پسته دوست ندارد، پس فندق دوست دارد و پسته به مینا می‌رسد.

(۷) مانی عود و بادام دارد و مینا پسته و تار، این موارد را به جدول اضافه می‌کنیم.

(۸) مونا سنتور نمی‌نوازد، عود و تار هم نمی‌نوازد. پس سه‌تار می‌نوازد. نیما هم به همین استدلال سنتور می‌نوازد.

جدول را با حذف اضافه‌ها ساده‌تر می‌کنیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا	نیما	مانی / مینا	مونا
آجیل	بادام / پسته	تخمه	بادام / پسته	فندق
موسیقی	راک	رپ		
ساز	عود / تار	سنتور	عود / تار	سه‌تار

و اطلاعات دیگری نداریم. طبق جدول بالا، متولد دهه ۵۰ است که راک دوست دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱»

(همید اصلواتی)

طبق جدول بالا مونا قطعاً سه‌تار دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۱»

(همید اصلواتی)

طبق جدول بالا متولد دهه شصت نیماست.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۲»

(همید اصلواتی)

آجیل مونا، فندق است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه ۱»

(غیر از شیره مری)

در چهار سال مثالی، یکی از سال‌ها کیسه است. پس کل روزها:
 $1461 = (4 \times 365) + 1$ روز است که ۲۰۸ هفته و ۵ روز است:

$$1461 = (208 \times 7) + 5$$

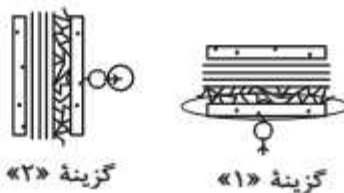
پس حداقل تعداد جمعه‌ها ۲۰۸ و حداکثر آن ۲۰۹ است.

(توهم، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه ۳»

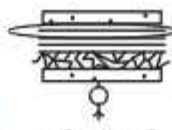
(خاصه راسخ)

قسمت‌های متفاوت دیگر گزینه‌ها:



گزینه ۲»

گزینه ۱»



گزینه ۴»

(دوران، هوش غیر کلامی)

۲۶۷- گزینه ۲»

(خاصه راسخ)

همه شکل‌ها از دوران هم به دست می‌آیند، جز این که در گزینه ۲ دو خط جابه‌جا رسم شده‌اند:

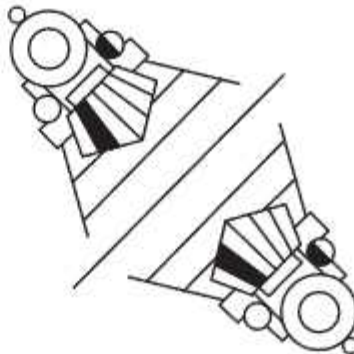


(شکل متفاوت، هوش غیر کلامی)

۲۶۸- گزینه ۳»

(خاصه راسخ)

تقارن متظرف:



(تقرینه یابی، هوش غیر کلامی)

۲۶۹- گزینه ۳»

(همبر کتب)

تعداد بخش‌های رنگی در شکل‌ها از چپ به راست یکی یکی بیشتر می‌شود.

(الگوی هشی، هوش غیر کلامی)

۲۷۰- گزینه ۱»

(غیر از شیره مری)

مجموع قسمت‌های رنگی هر دایره در هر ردیف، یک دایره رنگی کامل،

تشکیل می‌دهد.

همچنین در هر ستون، هر یک از دندان‌های پایین شکل، دقیقاً دو بار آمده

است.

(مانتریس، هوش غیر کلامی)