

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۱۷ مردادماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام ویراستاران	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	مسعود بابایی - علی سنگ تراش - محمدحسن کریمی فرد - احسان بهروزپور - سینا الهامی - محمدمبین شربتی	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	سعید محبی - ستایش قربانی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	حسین ربانی‌نیا - علی محمدی‌کیا - ستایش قربانی	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	دانیال ابراهیمی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیائی - مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری - مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه ۲

(ممرسن کریمی فرد)

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 - کاسه‌ای با هم دارند اما استخوان ترقوه با استخوان بازو مفصل ندارد.
(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۳)

۲- گزینه ۱

(علی سنک تراش)

طبق شکل صفحه ۳۸ کتاب درسی، در مفصل زانو کشکک با درشت‌نی در تماس نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: درشت‌نی نسبت به نازک‌نی، داخلی‌تر می‌باشد و به محور بدن نزدیک‌تر است.
گزینه ۳: مفصل زانو شامل سه استخوان ران و درشت‌نی 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 نیم‌لگن به انتهای ستون مهره. دقت کنید کتف با استخوان‌های دنده مفصل ندارد.
(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۸)

۳- گزینه ۴

(علی سلایقه)

ماهیچه‌های اسکلتی در حرکت استخوان‌های اسکلت درونی بدن نقش دارند. برای تشکیل شدن عضلات به بیش از یک نوع بافت اصلی (ماهیچه‌ای، عصبی، پوششی و پیوندی) نیاز داریم. به این نکته نیز توجه داشته باشید که در ماهیچه‌ها، رگ‌های خونی قرار دارند. درونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره رگ‌های خونی، بافت پوششی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: همه ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارند. در بسیاری (نه همه!) از ماهیچه‌های اسکلتی، دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند مشاهده می‌شود.
گزینه ۲: یاخته‌های ماهیچه قلبی و اسکلتی دارای ظاهر تیره و روشن هستند. یاخته‌های ماهیچه قلبی برای شروع انقباض نیازی به پیام عصبی مغز و نخاع ندارند. شبکه هادی قلب کنترل‌کننده شروع انقباض قلب است.
گزینه ۳: برای مثال ماهیچه حلقوی و صاف در عنبیه پنداره نیست و همیشه منقبض نیست.
(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۶، ۴۷ و ۵۰)

۴- گزینه ۴

(نیمه شکورزاده)

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی ظاهری مخطط و بدون انقباض داشته و دارای بیش از دو هسته هستند. بررسی همه موارد:
(الف) بسیاری (نه تعداد اندکی!) از ماهیچه‌ها به‌صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند. انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهیچه نمی‌تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند. این وظیفه برعهده ماهیچه مقابل آن است.
(ب) در شریط کمبود اکسیژن، تولید لاکتیک‌اسید و در شرایط وجود اکسیژن کافی، افزایش کربن‌دی‌اکسید و تولید کربنیک‌اسید منجر به تولید اسید خواهد شد.
(ج) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، تحت کنترل اعصاب حرکتی پیکری هستند.
(د) همه ماهیچه‌های اسکلتی با استخوان در اتصال نیستند، مثل پنداره خارجی مخرج.
(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۷ و ۵۰)

۵- گزینه ۴

(مژدا شکوری)

مالتپل اسکروزیس یا MS بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد. با 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، مویرگ‌های پیوسته مشاهده نمی‌شود.
گزینه ۲: فضای بین پرده‌های منژ را مایع مغزی- نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه محافظت می‌کند. این مایع در حفرات موجود در فضای بین پرده‌های منژ تجمع پیدا می‌کند.
گزینه ۳: پرده منژ از سه پرده تشکیل شده است. اما در بخش‌های محافظت‌کننده تنها در ماده زمینه‌ای استخوان، به مقدار زیادی یون کلسیم و فسفات یافت می‌شود.
(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۶- گزینه ۴

(پیمان رحیم‌نژاد)

هم تارهای ماهیچه‌ای کند و هم تارهای ماهیچه‌ای تند 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. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی‌مدت باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.
گزینه ۲: توجه داشته باشید که رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره و آزاد می‌کنند و نقشی در جابه‌جا کردن آن‌ها برخلاف هموگلوبین ندارند.

۷- گزینه ۱

(مسعود بابایی تانج)

هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس، هورمون ملاتونین 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 اینترفرون‌ها به عنوان پیک شیمیایی کوتاه‌برد نوعی پروتئین بوده که برون‌زایی می‌شوند اما ناقل عصبی نیستند.

گزینه ۳: همه یاخته‌های زنده مواد دفعی خود را به محیط داخلی وارد می‌کنند اما یاخته‌های این توانند برای چند نوع هورمون گیرنده داشته باشند؛ مثلاً یاخته‌های استخوانی که برای هورمون‌های تیروئیدی، پاراتیروئیدی، کلسی‌توتین و ... گیرنده دارند.
گزینه ۴: توجه داشته باشید طبق شکل کتاب درسی دهانه غضروف‌های C شکل نای به سمت عقب بدن و به سمت مری است. در حالی که تیروئید در جلوی نای واقع شده است.
(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۶، ۵۸، ۵۹، ۶۱، ۶۲)

۸- گزینه ۱

(مریم سپهری)

بررسی همه موارد:

(الف) در شرایط تنش طولانی مدت، هورمون کورتیزول از بخش قشری غدد فوق کلیه به خون وارد می‌شود. در صورت افزایش کورتیزول دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. کاهش توانایی حمله دستگاه ایمنی بدن به بخش‌های خودی (دایات 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 نوراپی‌نفرین باعث افزایش ضربان قلب می‌شود. به عبارت بهتر برون‌ده قلبی (مقدار خونی که در هر دقیقه از هر بطن 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 آبکافت رخ می‌دهد. در آبکافت به ازای شکستن یک 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)
(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۲)

۹- گزینه ۱

(علیرضا رضایی)

هورمون‌های تنظیم‌کننده آب بدن شامل پرولاکتین، ضدادراری و آلدوسترون هستند. تولید ضدادراری مستقیماً توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس صورت می‌گیرد، ترشح پرولاکتین و آلدوسترون به‌طور غیرمستقیم به واسطه هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: هورمون‌های پرولاکتین و آلدوسترون از غددی ترشح می‌شوند که از جنس بافت پوششی می‌باشند (بافتی با 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.
(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۰- گزینه ۱

(رضا نوبهاری)

در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبور هستند که انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست 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 یون 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 (آبکافت) 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 ادرار (که از طریق تراوش صورت می‌گیرد) افزایش می‌یابد.
(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

زیست‌شناسی ۳

۱۱- گزینه ۲»

(علی داری‌نیا)

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

نوار بالایی

نوار وسطی

کاملاً مشخص است که تعداد رشته‌های دنا نوار بالای لوله C با 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 ۲» در لوله A فقط نیتروژن ۱۵ داریم اما در لوله B هم ۱۴ هم ۱۵.
گزینه ۳» 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»

(علیرضا فیروزه معانی)

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 متوسط‌اند 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 نسبی 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»

(سالار مرادی)

جاندار تک‌یاخته‌ای گریفت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است.
مورد «ب» و «د» صحیح می‌باشند.
الف) توجه کنید که همه پروتئین‌های کروموزوم قبل از همانندسازی جدا نمی‌شوند.
ب) قبل از تشکیل پیوند فسفودی‌استر، پیوند بین فسفات نوکلئوتیدهای آزاد نیز شکسته می‌شود و نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته داخل زنجیره قرار می‌گیرد.
ج) توجه کنید که باکتری هسته (ساختاری دوغشایی و منفذدار) و اندامک ندارد.
د) آنزیم دناپسپاراز 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 ۲، ۱۲ و ۱۳)

۱۴- گزینه ۱»

(پارسا خراز)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱» طبق شکل ۱۱ و ۱۳ کتاب درسی درست است. در همانندسازی دو جهتی، به ازای هر جایگاه آغاز دو عدد دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود و در هر دو راهی، دو آنزیم دناپلیمراز و یک هلیکاز فعالیت می‌کنند.

گزینه ۲» دقت کنید که در باکتری‌ها هیستون وجود ندارد.
گزینه ۳» در باکتری‌ها در اغلب موارد یک نقطه آغاز وجود دارد که در این شرایط نقطه پایان 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 دنا اصلی ممکن است پلازمید هم وجود داشته باشد که مورد همانندسازی می‌تواند قرار گیرد. طبق کتاب، فقط کروموزوم اصلی به غشا متصل است.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۵- گزینه ۳»

(میثم شایعی)

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 دناپسپاراز مربوط به دوراهی همانندسازی مختلف از هم دور می‌شوند اما دقت کنید که آنزیم‌هایی که برای دوراهی 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. بدیهی 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 دنا اصلی.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۶- گزینه ۳»

(کتاب اول)

بررسی تمام گزینه‌ها:
گزینه ۱» باکتری‌های فاقد پوشینه این توانایی را ندارند.
گزینه ۲» با توجه به شکل ۱ کتاب درسی در صفحه ۲، اندازه این باکتری‌ها بیش‌تر از ۲۰۰nm 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 ۲، ۳، ۴ و ۸)

۱۷- گزینه ۳»

(کتاب اول)

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

۱۸- گزینه ۲»

(سراسری - ۱۴۰۰)

الف) منظور دناپسپاراز است که نوکلئوتیدها را به صورت تک فسفاته به رشته پلی نوکلئوتیدی متصل می‌کند. (درست)

ب) جداشدن هیستون‌ها از دنا توسط یک آنزیم دیگر غیر از دناپسپاراز و هلیکاز انجام می‌شود اما بازشدن ماریچ 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 تا ۱۳)

۱۹- گزینه ۲»

(کتاب اول)

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 با هم برابر است. بررسی سایر موارد:

الف) در یک رشته پلی نوکلئوتیدی لزوماً تعداد بازهای سیتوزین و گوانین با 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 با هم برابر است اما درون هسته چون تعدادی نوکلئوتید آزاد هم وجود دارد، تعداد کل نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار با 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 اینطور 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 با بازهای آلی گوانین برابر نیست پس این مورد برای رنا صدق نمی‌کند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۸)

۲۰- گزینه ۲»

(کتاب اول)

در مرحله آخر، در هر یک از ظرف‌ها 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 پروتئاز (نوعی آنزیم پروتئینی) وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» ایبوری و همکاران او، پس از پایان آزمایش اول نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند. در مرحله دوم برای نخستین بار نوکلئیک‌اسیدها به‌صورت مجزا به محیط کشت باکتری اضافه شد.

گزینه ۲» در آزمایش دوم، پیش از جدا شدن مولکول‌های زیستی به‌صورت لایه‌لایه از یکدیگر، همه این مولکول‌ها در کنار هم قرار داشتند، هم‌چنین در آزمایش سوم ایبوری و همکارانش، در همه ظرف‌ها ۴ گروه مولکول زیستی کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها در کنار هم قرار داشتند.

گزینه ۳» در آزمایش اول به دلیل تخریب پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها (همانند لیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها) از پروتئین‌ها جدا شدند. در آزمایش دوم، همه انواع مولکول‌های زیستی به‌صورت لایه‌لایه از هم جدا شدند. در مرحله سوم، در یکی از ظروف، پروتئین‌ها تخریب و در ظرفی 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 ۳)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۲»

(افسان حسن زاده)

نخستین بخش تشریح 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 باریک که محل اصلی جذب است، قرار دارد. همچنین شیردان نیز بلافاصله قبل از روده باریک 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 باریک است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵ و ۳۲)

۲۲- گزینه ۳»

(افسان حسن زاده)

موارد (الف، ج، د) به درستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

(الف) لبه پایین و سمت راست کبد، نزدیک‌ترین بخش آن به کولون افقی است. مطابق شکل سیاهرگ‌های موجود در این بخش خون تیره خود را وارد انشعاب سمت راست سازنده سیاهرگ فوق کبدی می‌کنند.

(ب) مطابق شکل خون تیره کولون پایین‌رو با خون تیره لوزالمعده و دیواره چپ معده مشترک می‌شود. سیاهرگ خروجی از روده باریک با کولون بالا رو و روده کور مشترک می‌گردد.

(ج) یک سیاهرگ خون طحال و دیواره سمت راست معده را وارد سیاهرگ باب 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، صفحه‌های ۳۲)

۲۳- گزینه ۴»

(مژدا شکوری)

فقط مورد «د» صحیح می‌باشد. بررسی همه موارد:

(الف) ملخ با آنکه چینه‌دان 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 راست‌روده انجام می‌دهد. حشرات روده باریک ندارند و جذب آب و یون‌ها در روده یا راست‌روده آنها رخ می‌دهد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۲۴- گزینه ۳»

(مسن علی ساقی)

شکل مربوط به لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار است

و بخش‌های شماره ۱ تا ۴، به ترتیب چینه‌دان،

معده، کبد و روده باریک 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 راست‌روده منتهی می‌شود، کولون پایین‌رو است که در نیمه چپ بدن قرار دارد.

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

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۲)



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 برچاکنای 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، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۲۶- گزینه ۲»

(مهم‌امین کلیمی)

در کیسه‌های حبابکی ۳ نوع یاخته متفاوت دیده می‌شود. ۲ نوع از این یاخته‌ها یعنی یاخته‌های نوع اول و دوم جزو یاخته‌های دیواره حبابک 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 منظمی داشته و در کنار همدیگر منافذ بین حبابک‌ها را ایجاد می‌کنند.

(ب) درشت‌خوارها در همه سطوح‌های 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 حبابک این یاخته‌ها کمترین فراوانی را دارند.

(د) درشت‌خوارها در حبابک وجود دارند اما جزو یاخته‌های دیواره حبابک 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، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۲۷- گزینه ۴»

(ارمیا توکلی)

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، صفحه ۳۵)

۲۸- گزینه ۲»

(ارمیا توکلی)

با 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، صفحه ۳۶)

۲۹- گزینه ۴»

(ارمیا توکلی)

نایژه اصلی چپ وارد شش چپ می‌شود. با توجه به شکل کتاب درسی، شش چپ دو لوب و شش راست سه لوب دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، نایژه اصلی راست طول کمتری دارد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل، نایژه اصلی چپ دیرتر منشعب می‌شود.

گزینه «۳»: نایژه اصلی چپ قطر کمتری دارد اما این غضروف‌های نایژه اصلی راست هستند که زودتر منشعب می‌شوند.

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

۳۰- گزینه ۳»

(ارمیا توکلی)

(۱) طبق شکل کتاب درسی بالاترین کیسه‌های هوادار صورتی 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 صورتی هستند که طول زیادی دارند.

(۴) عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار با شش‌ها در تماس نیستند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۶)

فیزیک ۲

۳۱- گزینه ۱»

(پوریا علاقه‌مند)

دقت کنید که اندازه بار الکتریکی الکترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.

$$| \Delta U_E | = | \Delta K | = | W_E | = Ed | q | \cos \theta = q \Delta V$$

$$180 \times 10^3 / 6 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times ((V + 4 \times 10^6)^2 - V^2)$$

$$\Rightarrow 64 \times 10^{12} = (V^2 + 8V \times 10^6 + 16 \times 10^{12} - V^2)$$

$$64 \times 10^{12} = 8 \times 10^6 V + 16 \times 10^{12}$$

$$48 \times 10^{12} = 8 \times 10^6 V \Rightarrow V = 6 \times 10^6 \text{ m/s}$$

(الکترسیسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

(مهم‌امین کلیمی)

۳۲- گزینه ۳»

بخش هادی از مجرای 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»: نایژه اصلی راست قطورتر بوده و طول کمتری دارد. به دلیل طول کوتاه‌تر این نایژه به نسبت قطعات غضروفی کمتری روی آن وجود دارد. همچنین این نایژه زودتر شروع به منشعب شدن می‌کند.

گزینه «۲»: در حبابک (بخش مبادله‌ای) بین دو بافت پوششی حبابک 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 نایژه 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.

۳۲- گزینه «۴»

(میرین هقان)

با توجه به اینکه بار $-5\mu C$ از صفحه منفی به صفحه مثبت انتقال یافته است، می توان گفت که بار خازن به اندازه $5\mu C$ کاهش یافته است، پس:
طبق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن می توان نوشت:

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

$$\frac{\Delta U = -32/5 \mu J}{C = 15 \mu F; Q_2 = Q_1 - 5} \rightarrow -32/5 = \frac{1}{2(15)} ((Q_1 - 5)^2 - Q_1^2)$$

$$\rightarrow (-32/5)(30) = -10Q_1 + 25 \rightarrow Q_1 = 10 \mu C$$

در نهایت طبق رابطه $C = \frac{Q_1}{V}$ ، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن (V) را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$15 = \frac{100}{V} \rightarrow V = \frac{100}{3} (V)$$

نکته: چون تمام واحدها بر حسب میکرو هستند، برای محاسبه در هر دو مرحله می توان از تبدیل آن چشم پوشی کرد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۱ و ۳۳)

۳۳- گزینه «۴»

(امیرمسین پایمزر)

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

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \quad \frac{V_A = 2V_0; V_B = 2V_0}{I_A = 2I_0; I_B = I_0}$$

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

وقتی دو سرمقاومت ها به اختلاف پتانسیل یکسانی وصل شوند، می توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \times \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}$$

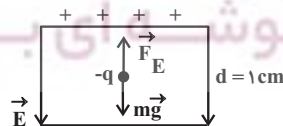
$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{9} \rightarrow \frac{2}{9} = \frac{n_B}{n_A} \times \frac{2}{5} \rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{9}{5}$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۳۴- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

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



$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{\Delta V = 400V}{d = 1cm = 10^{-2}m} \rightarrow E = \frac{400}{10^{-2}} = 4 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$F_E = mg \quad F_E = |q|E \rightarrow |q|E = mg$$

$$m = 0.2g = 2 \times 10^{-5}kg \rightarrow |q| \times 4 \times 10^4 = 0.2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-9}C$$

$$E = 4 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۳۵- گزینه «۱»

(مهمراکم منشاری)

ابتدا مشخص می کنیم ظرفیت خازن چند برابر می شود:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \frac{A = \text{ثابت}}{C} \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'}$$

$$d' = \kappa d \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{\kappa d} = \frac{1}{\kappa}$$

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

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{C'}{C} \times \frac{V'}{V} \rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{1}{\kappa} \times \frac{2V}{V} = \frac{2}{\kappa}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۹ و ۳۱)

۳۶- گزینه «۳»

(علیرضا بیاری)

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 می ماند. با توجه به رابطه انرژی خازن می توان نوشت:

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

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 برحسب مشخصات ساختمانی آن به صورت $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$

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

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad \frac{C_2}{C_1} = 1.4 \rightarrow \frac{d_1}{d_2} = 1.4 \quad d_1 = 7mm \rightarrow d_2 = 5mm$$

گام چهارم: تغییر فاصله بین دو صفحه را به دست می آوریم:

$$\Delta d = d_2 - d_1 = 5 - 7 = -2mm$$

علامت منفی نشان می دهد که باید فاصله دو صفحه را ۲ میلی متر کاهش دهیم.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۰، ۳۱ و ۳۴)

۳۷- گزینه «۲»

(فرشید رسولی)

ابتدا با بسته شدن کلید k_1 مقدار بار الکتریکی ذخیره شده در خازن را محاسبه می کنیم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q_1 = CV_1 = 32 \times 10^{-6} \times 10 = 320 \mu C$$

با باز شدن کلید k_1 و وصل شدن کلید k_2 بار الکتریکی جدید ذخیره شده در خازن را محاسبه می کنیم:

$$Q_2 = CV_2 = 32 \times 10^{-6} \times 15 = 480 \mu C$$

تغییرات بار الکتریکی روی هر صفحه خازن را به دست می آوریم:

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 480 - 320 = 160 \mu C$$

این تغییر بار الکتریکی در خازن ناشی از جابه جایی الکترون ها بین دو صفحه آن است:

$$\Delta Q = ne \Rightarrow n = \frac{\Delta Q}{e} = \frac{160 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{15}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۹)

۳۸- گزینه «۴»

(مجتبی نکونیان)

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

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3600 \times 10^{-3}}{1/8} = 2A$$

سپس بار الکتریکی ذخیره شده در باتری را برحسب آمپر- دقیقه محاسبه می کنیم:

$$q = 9/6 \times 10^4 \mu A \cdot h = (9/6 \times 10^4)(10^{-6} A)(60 \min) = 5/76 A \cdot \min$$

در نهایت داریم:

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

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۱ و ۳۴)

۳۹- گزینه «۴»

(مسام 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:
 $q = CV \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{V_2}{10} \Rightarrow V_2 = 20V$
برای تغییرات انرژی خواهیم داشت:
 $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2}$ برابر ۲
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۴۰- گزینه «۳»

(آراس ممدی)
با استفاده از رابطه ظرفیت خازن تخت داریم:
 $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow d = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{C} = \frac{10 \times 9 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-9}} = \frac{45}{8} \times 10^{-6} m$
و چون در صورت سؤال گفته شده که اگر میدان بیشتر از $2 \times 10^6 \frac{V}{m}$ شود، خازن دچار فروپاشی می‌شود، پس اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن نیز بیشینه می‌شود و داریم:
 $E = \frac{V}{d} \Rightarrow V_{\max} = E_{\max} d = 2 \times 10^6 \times \frac{45}{8} \times 10^{-6} = \frac{900}{8} V$
حال طبق رابطه $q = CV$ ، بیشترین بار ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم:
 $q_{\max} = C V_{\max} \Rightarrow q_{\max} = 8 \times 10^{-9} \times \frac{900}{8} = 9 \times 10^{-7} C = 0.9 \mu C$
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۲»

(مجتبی کلوثیان)
برای به دست آوردن سرعت متوسط $(\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t})$ در جابه‌جایی بین مکان‌های X_1 و X_2 ، چهار حالت زیر را می‌توان در نظر گرفت:
 $t_1 < t < t_2$: $|v_{av}| = \frac{|X_2 - X_1|}{2t'}$
 $t_1 < t < t_3$: $|v_{av}| = \frac{|X_2 - X_1|}{\Delta t'}$
 $t_2 < t < t_4$: $|v_{av}| = \frac{|X_1 - X_2|}{4t'}$
 $t_3 < t < t_4$: $|v_{av}| = \frac{|X_1 - X_2|}{t'}$
ملاحظه می‌شود که $|v_{av}|$ بیشترین و $|v_{av}|$ کمترین اندازه سرعت متوسط می‌باشند. بنابراین داریم:
 $|v_{av}| - |v_{av}| = 12 \Rightarrow \frac{|X_1 - X_2|}{t'} - \frac{|X_2 - X_1|}{\Delta t'} = 12$
 $\Rightarrow \frac{4(X_1 - X_2)}{\Delta t'} = 12 \Rightarrow \frac{X_1 - X_2}{t'} = 15$
 $v_{av} = \frac{X_1 - X_2}{4t'} = \frac{15 m}{4 s}$
(حرکت برض راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۹)

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 تندی متوسط در آن بازه است. همانطور که در شکل دیده می‌شود، شیب خط در بازه $t = 2s$ تا $t = 10s$ بیشتر از بقیه است.
(حرکت برض راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۴۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)
ابتدا مسیر حرکت متحرک روی محور x ها را مشخص می‌کنیم. مکان متحرک در $t_1 = 2s$ برابر $x_1 = 10m$ است.

حال x_2 را می‌یابیم:

$\Delta x_1 = v_{av1} \times \Delta t_1 \xrightarrow{v_{av1} = -6 m/s, \Delta t_1 = 4 - 2 = 2s}$
 $\Delta x_1 = -6 \times 2 = -12m$
اکنون اگر روی محور $12m$ به چپ برویم به $x_2 = -12m$ می‌رسیم.
در مرحله دوم داریم:

$\Delta x_2 = v_{av2} \times \Delta t_2 \xrightarrow{v_{av2} = 5 m/s, \Delta t_2 = 6 - 4 = 2s}$
 $\Delta x_2 = 5 \times 2 = 10m$
بنابراین سرعت متوسط کل به صورت زیر به دست می‌آید:

$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{-12 + 10}{2 + 2} = \frac{-2}{4} = -0.5 m/s$
برای یافتن مکان پایانی x_3 از شکل کمک می‌گیریم. با توجه به مسیر حرکت و تغییر جهت، ابتدا از $+10m$ به $-12m$ و از این نقطه به $+18m$ می‌رسد و نقطه پایانی و بردار مکان آن به صورت زیر می‌باشد: $x_3 = 18m \Rightarrow \vec{r}_3 = 18\vec{i}$
(حرکت برض راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵)

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_4 تغییر کرده است.
پ) نادرست؛ جابه‌جایی متحرک در کل زمان حرکت برابر $\Delta x = 10 - (-10) = 20m$ است.
ت) درست؛ در لحظه‌های t_2 و t_4 که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان صفر می‌شود، تندی متحرک صفر می‌شود.
(حرکت برض راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۶)

۴۵- گزینه «۱»

(هسین الهی)
با توجه به شکل زیر و با استفاده از رابطه‌های تندی متوسط و سرعت متوسط داریم:

 $v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \xrightarrow{\Delta x = v_{av} \Delta t}$
 $v_{av} = \frac{v_{av,1} \Delta t_1 + v_{av,2} \Delta t_2 + v_{av,3} \Delta t_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$
 $v_{av} = \frac{30 \times 2 + 40 \times 2 + 10 \times 2}{20 + 20 + 20} = \frac{150}{60} = 2.5 m/s$
 $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{|\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3|}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} = \frac{20 \times 2 + 40 \times 2 + 10 \times 2}{20 + 20 + 20} = \frac{160}{60} = 2.67 m/s$
(حرکت برض راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۴)

فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با افزایش دما، هم چسبی مولکول‌های مایع کاهش می‌یابد، زیرا جنبش مولکول‌ها بیشتر شده و قطره‌ها کوچک‌تر می‌شوند. یعنی دمای قطره‌ها در شکل الف بیشتر است. پس گزینه «۳» صحیح است.
(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه ۳۰)

۵۲- گزینه «۲»

(علیرضا بیاری)

مایع A درون لوله شکل (الف)، پایین‌تر از سطح آزاد مایع و به صورت برآمده قرار دارد. پس نیروی هم چسبی 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- جنس سطح داخل لوله ۲- جنس مایع ۳- قطر لوله (درستی «ت» و نادرستی «ب»)

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

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۵۳- گزینه «۱»

(مهم‌کافم منشاری)

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

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

$$pgh = \frac{F}{A} = \frac{40 / \pi N}{10 \times 10^{-4}} = 13600 \times 10 \times h \text{ حداکثری}$$

$$\Rightarrow h = 30 \text{ cm حداکثری}$$

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

$$\text{ارتفاع لوله را از فرمول } h = L \times \sin 53^\circ \text{ محاسبه می‌کنیم.}$$

$$P_1 - pgh' = pgh \Rightarrow 10064 \times 10^5 - 13600 \times 10 \times 0.6 \times 0.8$$

$$= 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 26 \text{ cm}$$

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

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

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

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

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۵۴- گزینه «۱»

(سیره‌ملیحه میرصالحی)

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



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

$$\frac{d_1 = 13/6 \text{ cm}, d_2 = 6/8 \text{ cm}}{v_1 = \frac{m}{s}} \Rightarrow \left(\frac{13/6}{6/8}\right)^2 = \left(\frac{v_2}{5}\right) \Rightarrow v_2^2 = \frac{v_1^2}{5} \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه ۳۵)

۵۵- گزینه «۴»

(علی‌گل مهممیری‌رامشه)

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

(کتاب اول)

۴۶- گزینه «۳»

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

گزینه «۱»: در بازه $0 \leq t \leq 3s$ 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 $3s \leq t \leq 4s$ 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 $3s \leq t \leq 4s$ متحرک در خلاف جهت محور مکان حرکت می‌کند و تغییر جهت نمی‌دهد، پس $s_{av} = |v_{av}|, \ell = |\Delta x|$ می‌باشد.

(حرکت برعکس راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۹)

(کتاب اول)

۴۷- گزینه «۳»

در دو ثانیه 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 $0 < t < 1s$ ، $1s < t < 3s$ ، جمعاً به مدت ۳ ثانیه در جهت مثبت محور X در حرکت می‌باشد.

(حرکت برعکس راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲، ۴ تا ۹)

(کتاب اول)

۴۸- گزینه «۳»

جهت بردار مکان متحرک در لحظه t_2 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.

(حرکت برعکس راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

(کتاب اول)

۴۹- گزینه «۲»

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:

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

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

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

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

(حرکت برعکس راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

(کتاب اول)

۵۰- گزینه «۲»

در بازه $0 < t < t_1$ ، 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_3 تا t_4 ، 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 با یکدیگر هم‌جهت‌اند، پس گزاره «ت» درست است.

(حرکت برعکس راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

پس در نهایت:

$$\rho_B > \rho_C = \rho_0 > \rho_A$$

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:

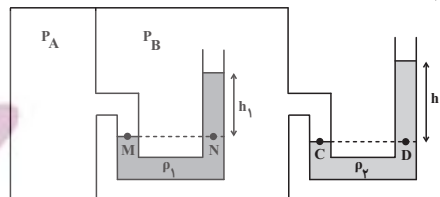
$$F_C = F_A > F_B$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۶- گزینه «۲»

(معمور منصوری)

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 $h_2 = h_1 + \frac{\gamma}{100} h_1 = 1/2 h_1$ خواهیم داشت:

$$0/392 \times 10^4 = (1000 \times 10 \times h_1) + (800 \times 10 \times 1/2 h_1)$$

$$\Rightarrow 3920 = 1960 h_1 \Rightarrow h_1 = 0/2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

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

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۰)

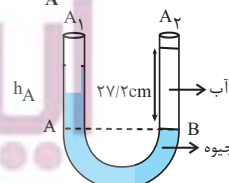
۵۷- گزینه «۲»

(علی بزرگر)

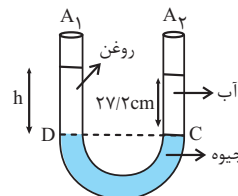
با توجه به تعادل آب و جیوه در لوله، ارتفاع جیوه در لوله سمت چپ را محاسبه می‌کنیم.

$$P_A = P_B$$

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



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



$$P_D = P_C$$

$$h \times 0/8 = 27/2 \times 1 \Rightarrow h = \frac{27/2}{0/8} = 34 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 10 \times 34 = 340 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0/8 = \frac{m}{340} \Rightarrow m = 272 \text{ g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ و ۳۷)

۵۸- گزینه «۱»

(عطالله شادآباد)

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.

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

۵۹- گزینه «۲»

(امیر قاری)

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

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

۶۰- گزینه «۳»

(مسلم تادری)

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

$$P \propto A \propto \frac{1}{v}$$

هر چه سطح مقطع کوچک‌تر باشد، تندی شاره بیشتر است، یعنی:

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

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:

$$\Delta P = 6800 = \rho g \Delta h = 13600 \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 0/2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

شیمی ۲

۶۱- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی‌ملکان)

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.

(قرر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۰)

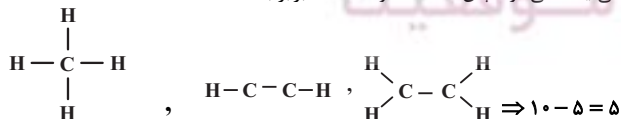
۶۲- گزینه «۱»

(معمور عظیمیان/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، اتن و اتین 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 بنزن، در نفت خام یافت می‌شوند.

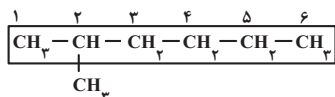
(قرر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۳۶، ۳۷، ۳۸ تا ۳۲)

۶۳- گزینه «۲»

(علی رفیعی)

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

(الف) درست.



$$\left\{ \begin{array}{l} C_1.H_{22} = 10 \times 12 + 22 \times 1 = 142g.mol^{-1} \\ C_7.H_{14} = 3 \times 12 + 14 \times 1 = 50g.mol^{-1} \end{array} \right. \quad \text{نادرست - (۲)}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C_1.H_{22} = 142 \\ \frac{142}{44} = 3/23 \Leftarrow C_3.H_8 = 44 \end{array} \right. \quad \text{نادرست - (۳)}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{4}{4} = 1 \Leftarrow \text{گروه } CH_2 \\ \text{گروه } CH_3 \end{array} \right. \quad \text{نادرست - (۴)}$$

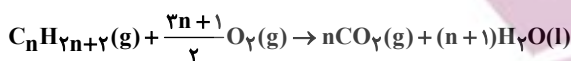
$$\text{شمار پیوند کوالانسی} = \frac{(10 \times 4) + (22 \times 1)}{2} = 31$$

در این ترکیب ۹ پیوند C-C داریم: $31 - 9 = 22$

(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(مسین شکوه)

۶۸- گزینه «۳»



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

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

$$58/24 LO_2 = 23/2 g C_nH_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{(14n+2)g C_nH_{2n+2}}$$

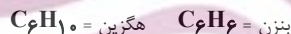
$$\times \frac{3n+1}{2} \frac{\text{mol } O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} \times \frac{22/4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} \Rightarrow \frac{1/3}{5/8} = \frac{3n+1}{(14n+2)} \Rightarrow n=4$$

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

(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(ارسلان کربیمی زارهی)

۶۹- گزینه «۴»



هر مول از هیدروکربن‌های هگزین و بنزن به ترتیب با دو و سه مول گاز هیدروژن واکنش داده و به ترتیب به هگزان و سیکلوهگزان تبدیل می‌شوند.

اگر مول‌های هگزین و بنزن برابر و مساوی X باشند، داریم:

$$\frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} \times 5x = 0/5 g H_2 \times x \Rightarrow x = 0/25 \text{ mol } H_2$$

$$0/25 \text{ mol } H_2 \Rightarrow x = 0/05 \text{ mol}$$

$$0/05 \times 82 = 4/1 g \text{ بنزن} \quad 0/05 \times 78 = 3/9 g$$

$$C_6H_{14} \text{ ۵/۱۶ g} = (4/1 + 3/9) - 13/16$$

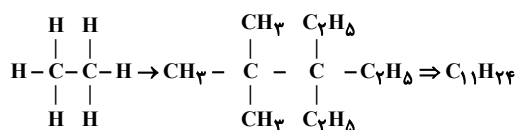
$$\frac{1 \text{ mol } C_6H_{14}}{186 g C_6H_{14}} \times 5/16 g C_6H_{14} = 0/06 \text{ mol } C_6H_{14}$$

$$\Rightarrow \frac{0/06}{0/06 + 0/05 + 0/05} \times 100 = 37/5\%$$

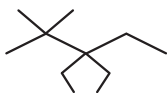
(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۷ و ۴۳)

(علیرضا عبدالهی)

۷۰- گزینه «۴»

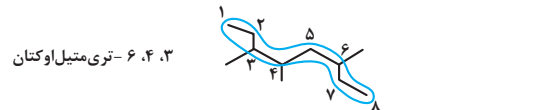


بررسی گزینه‌ها:

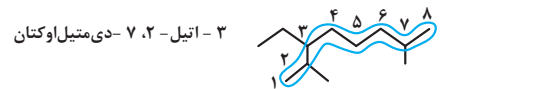


گزینه «۱» درست - ساختار پیوند خط ترکیب داده شده به صورت است.

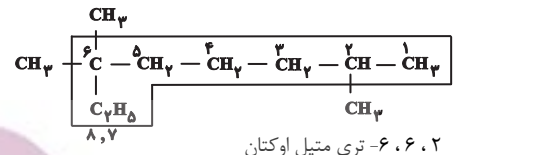
(ب) نادرست.



(پ) نادرست.



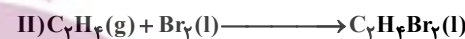
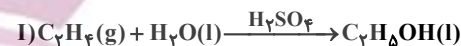
(ت) نادرست.



(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۶۴- گزینه «۴»

(معمّر عقیمیان زواره)



با 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_4H_9OH) بیشتر است؛ به همین دلیل اتانول نسبت به آب فرارتر است.

(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۴۱)

۶۵- گزینه «۲»

(معمّر خانزنی)

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.

(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷ تا ۴۰)

۶۶- گزینه «۴»

(عین‌اله ابوالفتی)

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

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

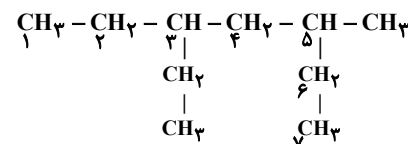
گزینه «۲»: حدود ۶۶ درصد از سوخت، از طریق لوله و مابقی آن به‌وسیله راه آهن، نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.

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.

(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۴۶ و ۴۷)

۶۷- گزینه «۱»

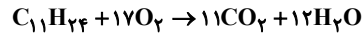
(فرشید مرادی)



بررسی همه گزینه‌ها:

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

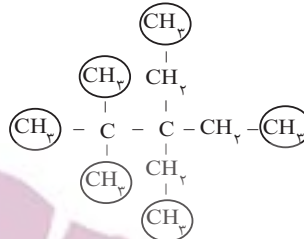
گزینه «۲»: درست



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

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.
(قرار هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

شیمی ۳

۷۱- گزینه «۲»

گزینه اول: نور در هنگام عبور از کلویید، برخلاف محلول، پخش می‌شود و کلوییدها کدر هستند. (نادرست)
گزینه دوم: درست است.

گزینه سوم: مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است: (نادرست)
محلول > کلویید > سوسپانسیون: مقایسه اندازه ذره‌ها
گزینه چهارم آب گل‌آلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده که ناپایدار است و ذره‌های پخش شده آن به مرور زمان رسوب می‌کند. (نادرست).

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۷۲- گزینه «۱»

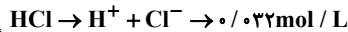
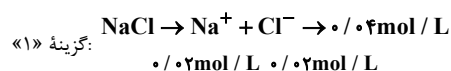
گزینه اول: عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه‌های هیدروکسیل دارد.
گزینه دوم: شیر نمونه‌ای از کلویید بوده و شربت معده یک سوسپانسیون است، از این‌رو هر دو مورد، مخلوط‌هایی ناهمگن به‌شمار می‌آیند.
گزینه سوم: در شست‌وشوی لباس با پاک‌کننده‌های صابونی در آب سخت، کاتیون‌های موجود 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 آذیم‌دار بیشتر است. زیرا بر سرعت واکنش افزوده می‌شود.
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۷ و ۹)

۷۳- گزینه «۴»

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 $NaOH$ ، بلند زنجیر باشد. درحالی که $C_5H_{11}COOH$ بلند زنجیر محسوب نمی‌شود.
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۸)

۷۴- گزینه «۲»

غلظت یون‌های موجود در هر گزینه را محاسبه می‌کنیم:

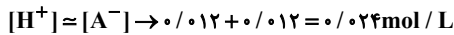


گزینه «۲»:

$$0.016 \text{ mol / L } 0.016 \text{ mol / L}$$

گزینه «۳»:

$$[H^+] = M \cdot \alpha \rightarrow 0.6 \times \frac{2}{100} = 0.012$$



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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۵- گزینه «۳»

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

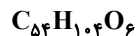
$$\text{استر } 0.04 \text{ mol} = \frac{0.01 \text{ mol } KOH}{1 \text{ L } KOH} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{3 \text{ mol } KOH} \times 12 \text{ L } KOH = 0.04 \text{ mol استر}$$

$$n = \frac{m \text{ استر (g)}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0.04 = \frac{33/92}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = \frac{33/92}{0.04} = 848 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

فرمول عمومی استرهای بلندزنجیر ۳ عاملی که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است به صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ است و با توجه به جرم مولی آن داریم:

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



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

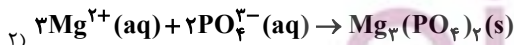
$$= \frac{1}{2} (54 \times 4 + 104 \times 1 + 6 \times 2) = 166$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳)

۷۶- گزینه «۴»

(آزمین عظیمی)

با توجه به این که غلظت یون کلرید برابر 28400 ppm است، پس در یک لیتر از این محلول 28400 میلی‌گرم یون Cl^- وجود دارد. با توجه به واکنش‌های موازنه شده زیر می‌توان نوشت:



$$? \text{ g } \text{PO}_4^{3-} = 28400 \times 10^{-3} \text{ g } \text{Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol } \text{Cl}^-}{35.5 \text{ g } \text{Cl}^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } \text{Mg}^{2+}}{2 \text{ mol } \text{Cl}^-} \times \frac{2 \text{ mol } \text{PO}_4^{3-}}{3 \text{ mol } \text{Mg}^{2+}} \times \frac{95 \text{ g } \text{PO}_4^{3-}}{1 \text{ mol } \text{PO}_4^{3-}} \times \frac{100}{75} \approx 33/78 \text{ g } \text{PO}_4^{3-}$$

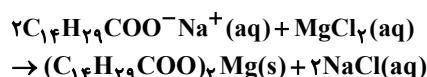
$$\frac{33/78}{400} \times 100 \approx 8.25\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

۷۷- گزینه «۳»

(مرتضی زارعی)

فرمول صابون جامد ۱۵ کربنه به‌صورت $C_{14}H_{29}COO^-Na^+$ است و واکنش صابون با منیزیم کلرید به‌صورت زیر است.



$$\frac{4 \times 10^{-3} \text{ mol } NaCl}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{2 \text{ mol } NaCl} \times \frac{264 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 5.28 \text{ g}$$

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

$$\Rightarrow \frac{17/6 - 5/28}{17/6} \times 100 = 70\%$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

۷۸- گزینه «۳»

- از انحلال SO_3 در آب، سولفوریک اسید (اسید قوی) تولید می شود. اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند.
- گاز هیدروژن برمید، یک اسید آرنیوس است و با افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب سبب کاهش غلظت یون هیدروکسید می شود.
- لیتیم اکسید (Li_2O) یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است و لمس بازها در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می کند.

۴) طبق واکنش $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ ، از انحلال هر مول باریم اکسید در آب ۳ مول یون تولید می شود، پس با انحلال ۰/۵ مول باریم اکسید، ۱/۵ مول یون تولید می شود که مولاریته آن ۳ مول بر لیتر می شود.

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

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۷۹- گزینه «۱»

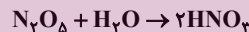
ابتدا جرم مولی ترکیب را بدست می آوریم.

$$N_m O_n = \frac{5/fg}{3/0.11 \times 10.22} \times 6/0.22 \times 10.22 = 10.8 \text{ g/mol}$$

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.

$$14m + 16n = 108 \quad \text{که مقدار } m \text{ و } n \text{ به ترتیب برابر ۲ و ۵ است.}$$

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



(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۸۰- گزینه «۴»

(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۵ - با تغییر)

هرچه درجه یونش اسید در شرایط یکسان بزرگ تر باشد، قدرت اسیدی آن، بیش تر است.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: در کربوکسیلیک اسیدها تنها هیدروژن گروه کربوکسیل به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول می شود

گزینه «۲»: قدرت هر اسید در دمای معین، براساس ثابت یونش اسید تعیین می شود 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.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

شیمی ۱

۸۱- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه ها:

۱) درست - مقدار عددی l در هر لایه از صفر تا $(n-1)$ شامل می شود.

۲) درست - هر لایه n معین شامل زیرلایه های $l=0$ تا $l=n-1$ می باشد که تعداد آن ها برابر n می باشد.

۳) نادرست - گنجایش الکترونی هر زیرلایه برابر $4l+2$ است.

۴) درست - طبق متن کتاب شیمی دهم، انرژی الکترون ها در اتم با افزایش فاصله از هسته فزونی می یابد.

۸۲- گزینه «۲»

(امیر معمر کنگرانی خراهنی)

در دوره چهارم جدول دوره ای، آرایش الکترونی عنصرها می تواند شامل سه زیرلایه $3p$ ، $3s$ و $3d$ باشد. در نتیجه لایه الکترونی سوم می تواند حداکثر ۱۸ الکترون داشته باشد که مقدار n آن ها برابر است.

بررسی سایر گزینه ها:

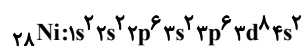
گزینه «۱»: در دوره چهارم جدول دوره ای، سه زیرلایه $3d$ ، $4s$ و $4p$ الکترون می گیرند؛ پس در عناصر دوره چهارم جدول دوره ای، حداکثر تعداد الکترون ها در لایه چهارم برابر ۸ است. گزینه «۳»: اگر در آرایش الکترون - نقطه ای اتم یک عنصر اصلی، دو الکترون به صورت جفت شده وجود داشته باشند، این عنصر می تواند عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره ای (As) یا هلیوم (He) باشد.

گزینه «۴»: در لایه سوم کروم که در دوره چهارم و گروه ۶ جدول دوره ای قرار دارد، ۱۳ الکترون وجود دارد: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ به عبارت دیگر، در لایه سوم هیچ عنصری ۱۲ الکترون وجود ندارد.

(کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۲۸، ۲۹، ۳۲، ۳۴ و ۳۷)

۸۳- گزینه «۳»

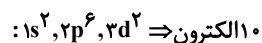
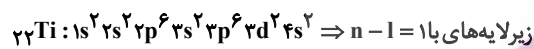
۱) درست



$$\hookrightarrow \frac{1}{n} < 0.5 \text{ زیر لایه های } 1s, 2s, 3s, 2p, 3s, 4s \Rightarrow \text{زیر لایه های } 1s, 2s, 3s, 2p, 3s, 4s$$

$$13\text{Al}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \Rightarrow \frac{1}{n} < 0.5 \text{ زیر لایه های } 1s, 2s, 3s, 2p \Rightarrow \frac{5}{4} = 1.25$$

۲) درست

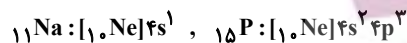


۳) نادرست - عناصر با یک زیرلایه نیمه پر در دوره، چهارم عناصر زیر هستند: (۴ عنصر)

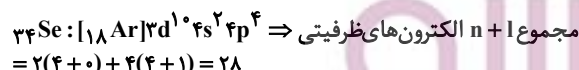
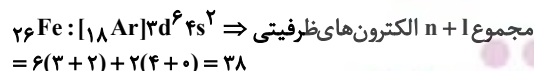


دقت کنید که عنصر 24Cr با آرایش الکترونی ظرفیت $[18\text{Ar}]3d^5 4s^1$ ، ۲ زیرلایه نیمه پر در آرایش الکترونی خود دارد.

عناصر با یک زیرلایه نیمه پر در دوره سوم، عناصر زیر هستند: (۲ عنصر)



۴) درست

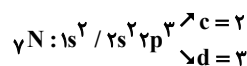
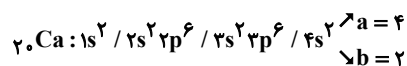


$$\frac{38}{28} = 1.36$$

(کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

۸۴- گزینه «۴»

(مهمر حسن فردمنر)



$$Z (\text{عدد اتمی عنصر مورد نظر}) = \frac{43 \times 2 + 3 \times 4}{2 \times 3 + 4 \times 2} = \frac{98}{14} = 7$$



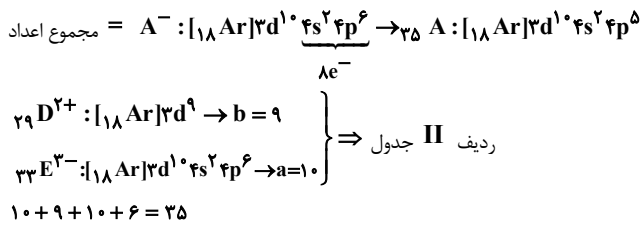
(کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

۸۵- گزینه «۳»

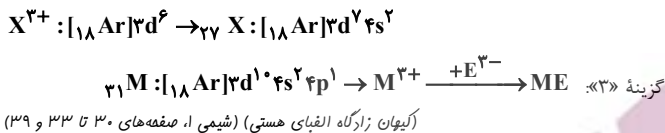
(علیرضا اصل فلاح)

با توجه به شکل می توان نتیجه گرفت که گونه های A، B، C و D به ترتیب، اتم Na ، کاتیون Na^+ ، آنیون Cl^- و اتم Cl است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»:



گزینه «۲»: عدد اتمی X برابر ۲۷ و فلز قلیایی هم دوره‌اش ۱۹K است.



۹۰- گزینه «۴»

(میثم کوثری لنگری)

عبارت‌های آ و ت درست هستند.

آ) 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 به جز 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 با $n+l=5$ هستند. $3d$ و $4p$ دارای این ویژگی هستند (از عنصر ۲۹Cu به بعد در $3d$ ۱۰ الکترون وجود دارد یعنی از گروه ۱۱ تا ۱۸ که شامل ۸ عنصر است. عنصر گروه ۱۸ یعنی $36Kr$ دارای آرایش $4p^6$ در زیرلایه آخر است و دو زیرلایه کاملاً پر با $n+l=5$ دارد).

ت) ($l=2$) یعنی زیر لایه d) دو عنصر $24Cr$ و $25Mn$ به ترتیب با آرایش $3d^5 4s^1$ و $3d^5 4s^2$ ویژگی مورد نظر را دارند و ۵ الکترون در $3d$ دارند. (کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۳۵)

ریاضی پایه- بسته ۱

(عباس اسری)

۹۱- گزینه «۲»

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

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

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

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

$$\frac{x^2 - S'x + P'}{x^2 - Sx + P} = 0 \Rightarrow \frac{x^2 - (-3)x + \frac{3}{2}}{x^2 - 4x + 1} = 0 \Rightarrow \frac{2x^2 + 6x + 3}{2x^2 - 8x + 2} = 0 \Rightarrow 2x^2 + 6x + 3 = 0$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(میثم بهرامی هویا)

۹۲- گزینه «۳»

$$x^2 - x - 1 = 0 \xrightarrow{x=\beta} \beta^2 - \beta - 1 = 0 \Rightarrow \beta^2 = \beta + 1$$

$$\Rightarrow \beta^4 = \beta^2 + \beta + 1 \xrightarrow{\beta^2=\beta+1} \beta^4 = \beta^2 + \beta + 2$$

گونه 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 «۱»: گونه‌های $B(Na^+)$ و $C(Cl^-)$ به ترتیب به آرایش‌های گاز نجیب $10Ne$ و $18Ar$ می‌رسند، بنابراین آخرین لایه آن‌ها به صورت $ns^2 np^6$ بوده و تعداد الکترون آن‌ها یکسان است.

(کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۲، ۳۴ و ۳۶)

۸۶- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: مدل فضاپرکن مولکول آمونیاک به صورت است.

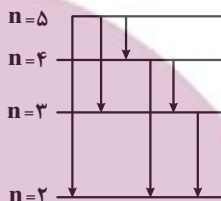
گزینه «۲»: در دوره سوم جدول دوره‌ای، دو عنصر $13Al$ و $15P$ دارای سه الکترون منفرد در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود هستند.

گزینه «۴»: جرم مولی کربن دی‌اکسید $44 g \cdot mol^{-1}$ است.

(کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۵، ۳۷، ۴۱، ۴۳ و ۴۴)

۸۷- گزینه «۲»

(مهمیر زبمی)



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

گزینه «۳»: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

گزینه «۴»: هر بخش پرنگ در ساختار لایه‌ای، نشان‌دهنده ناحیه‌ای است که احتمال حضور الکترون در آن بیشتر است. (کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۸۸- گزینه «۲»

(حسن عیسی زاده)

عنصر A که متعلق به گروه پنجم و دوره چهارم جدول تناوبی است، دارای عدد اتمی ۲۳ است و در دسته d طبقه‌بندی می‌شود؛ بنابراین یون M^{3+} دارای ۲۳ الکترون بوده و عدد اتمی M برابر ۲۶ است، پس جمله داده شده همانند عبارت گزینه «۲» درست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در اتم A با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ ، ۱۵ الکترون مربوط به زیرلایه‌های $4s^2$ ، $3p^6$ ، $3d^3$ که دارای $l \geq 1$ هستند، می‌باشند. یازدهمین عنصر دسته p، همان کربن با عدد اتمی ۱۷ است.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه نماد یون فلورید، به صورت F^- است، پس بار کاتیون عنصر M برابر با ۳ است؛ بنابراین این کاتیون در واکنش با یون اکسید می‌تواند ترکیبی با فرمول شیمیایی M_2O_3 تولید کند.

گزینه «۳»: با توجه به آرایش الکترونی اتم M که آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ است، مجموع خواسته شده برابر با ۳۸ است.

گزینه «۴»: اتم $^{51}_{24}Cr$ 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 با ۳۳ بوده و نماد آن به صورت $^{59}_{26}M$ خواهد بود. (بدیهی‌ست که $n_M > n_A$ می‌باشد).

(کیوان زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

۸۹- گزینه «۴»

(مشابه سراسری قاج از کشور تهری ۱۴۰۰)

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

(امیرمحمّد باقری نصرآبادی)

۹۶- گزینه ۲»

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

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

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

دهانه سهمی رو به پایین است؛ پس $a = -\frac{1}{2}$ و در نتیجه $c = -2$. پس معادله سهمی داده

$$\text{شده} \quad f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 2 \quad \text{است که مجموع صفرهای آن برابر } 8 = -\frac{4}{-\frac{1}{2}} \quad \text{است.}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(علی شهبازی)

۹۷- گزینه ۲»

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $x^2 - 3x - 8 = 0$ را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} S = -\frac{b}{a} = 3 \\ P = \frac{c}{a} = -8 \end{cases}$$

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

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

$$x_1 + x_2 = \alpha^2 \beta + \alpha\beta^2 = \alpha\beta(\alpha + \beta) = 3 \Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{3}{2}$$

با توجه به این که $\alpha + \beta = -\frac{3}{2}$ است، $2\alpha + 2\beta$ برابر است با:

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

پس ریشه‌های معادله دوم، دو عدد $\alpha - 3$ و $\beta - 3$ هستند.

S و P معادله جدید را حساب می‌کنیم:

$$S_2 = (\alpha - 3) + (\beta - 3) = \alpha + \beta - 6 = -\frac{3}{2} - 6 = -\frac{15}{2}$$

$$P_2 = (\alpha - 3)(\beta - 3) = \alpha\beta - 3(\alpha + \beta) + 9$$

$$= -2 - 3\left(-\frac{3}{2}\right) + 9 = -2 + \frac{9}{2} + 9 = \frac{23}{2}$$

پس معادله جدید به صورت زیر است:

$$x^2 - S_2 x + P_2 = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{15}{2}x + \frac{23}{2} = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2x^2 + 15x + 23 = 0$$

$$c - b = 23 - 15 = 8$$

در نهایت مطلوب سؤال برابر است با:

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(عادل 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:

$$\Rightarrow -\frac{1}{k} < 0 \Rightarrow k > 0$$

(۱)

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

$$\beta^2(2\alpha + 2) = (2\beta + 2)(2\alpha + 2) = 4\alpha\beta + 4(\alpha + \beta) + 4$$

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

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۳- گزینه ۳»

(کتاب آبی ریاضیات کنگور تهرانی)

ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$3x^2 + x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x' = \frac{-1 + \sqrt{1+12}}{6}, x'' = \frac{-1 - \sqrt{1+12}}{6}$$

$$\Rightarrow x' = \frac{-1 + \sqrt{13}}{6}, x'' = \frac{-1 - \sqrt{13}}{6}$$

می‌دانیم $\sqrt{13} \approx 3/6$ و $1 < \frac{-1+3/6}{6} < 0$. در نتیجه:

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

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۶)

۹۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی ریاضیات کنگور تهرانی)

با 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 معادله‌ی اصلی دارای دو جواب قرینه 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 با 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) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۹۵- گزینه ۴»

(مجتبی مهدی)

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

$$y = ax^2 + bx + c \Rightarrow 0 = a(2)^2 + b(0) + c \Rightarrow c = -4$$

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

$$a(-1)^2 + b(-1) + c = 0 \Rightarrow a - b - 4 = 0 \Rightarrow a - b = 4$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 2 \\ a - b = 4 \end{cases} \Rightarrow 3a = -2 \Rightarrow a = -\frac{2}{3}$$

$$a - b = 4 \Rightarrow -\frac{2}{3} - b = 4 \Rightarrow b = -\frac{14}{3}$$

$$y = ax^2 + bx + c = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{14}{3}x - 4$$

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

$$y = -\frac{2}{3}x^2 - \frac{14}{3}x - 4 = -\frac{2}{3}(5)^2 - \frac{14}{3}(5) - 4 = -\frac{2}{3}(25) - \frac{70}{3} - 4 = -\frac{50}{3} - \frac{70}{3} - \frac{12}{3} = -\frac{132}{3} = -44$$

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 $(2, 0)$ عبور می‌کند. بنابراین:

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

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

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

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

(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:

$$x=1 \Rightarrow a \Rightarrow 3$$

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

$$\Rightarrow a \in (0, 3]$$

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

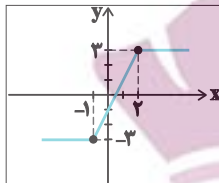
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(کتاب اول)

۱۰۳- گزینه «۳»

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

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



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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

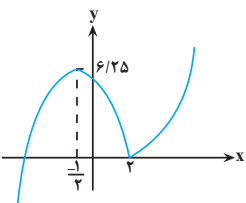
(کتاب اول)

۱۰۴- گزینه «۴»

با ساده‌سازی تابع داریم:

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

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



با 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

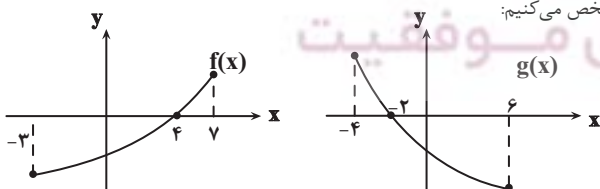
برای $[f(x)]$ موجود است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا 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:



حال جدول تعیین علامت را رسم می‌کنیم:

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

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا 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 ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

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:

$$(\alpha^2 - 6\alpha + 9)^{2\beta} (\beta - 2)^{4\alpha} = (\alpha^2 - 6\alpha + 9)^{2\beta} (\beta^2 - 6\beta + 9)^{2\alpha}$$

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

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

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

$$2^{12} = 4096 \text{ است.}$$

۱۰۰- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

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

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

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

$$\xrightarrow{b>0} b=2$$

همچنین داریم:

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

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

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

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

ریاضی ۳

۱۰۱- گزینه «۴»

(کتاب اول)

ابتدا دامنه تابع f را حساب می‌کنیم:

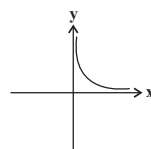
$$\begin{cases} x \geq 0 \\ x^3 > 0 \Rightarrow x > 0 \end{cases} \Rightarrow D_f = (0, +\infty)$$

سپس 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.

بنابراین نمودار آن به شکل مقابل است:



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

پس f ، همواره نزولی است.

۱۰۶- گزینه «۲»

(سعد ولی زاده)

ثابت ضابطه تابع $f(x) = k$

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

به ازای هر x در دامنه برقرار است

$$f(x) = -2$$

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

(تابع) (ریاضی، صفحه ۱۱۰)

۱۰۷- گزینه «۴»

(مسعود برملا)

دو زوج $(1, 3)$ و $(1, a^2 - 2a)$ در این رابطه حضور دارند. برای تابع بودن f ، لازم است مؤلفه‌های دوم این دو زوج برابر باشند:

$$a^2 - 2a = 3 \Rightarrow a^2 - 2a - 3 = (a-3)(a+1) = 0$$

$$\Rightarrow a = 3 \quad \text{یا} \quad -1$$

به ازای $a = -1$ ، به خاطر وجود دو زوج $(-1, 4)$ و $(-1, 6)$ رابطه f تابع نمی‌شود. به ازای $a = 3$ به صورت زیر خواهد بود:

$$f = \{(1, 3), (3, 6), (-1, 4)\}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۹)

۱۰۸- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

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.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۰۹- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

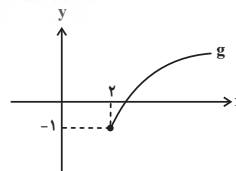
در ضابطه تابع f عبارت $\sqrt{4-x^2}$ را داریم که محدوده قابل قبول x برای آن $[-2, 2]$ است. پس برای این که دامنه f دو عضوی باشد، باید $x = \pm 2$ ریشه‌های عبارت $2x^2 + ax + b$ باشند تا دامنه تابع f نیز همین $x = -2$ و $x = +2$ شود. داریم:

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

پس ضابطه تابع g به صورت $g(x) = \sqrt{4x-8} - 1$ است.

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

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



این نمودار فقط از ناحیه اول و چهارم می‌گذرد.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴) (ریاضی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

۱۱۰- گزینه «۳»

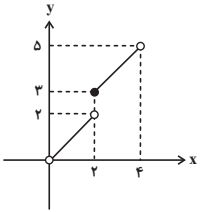
(امیرمهر باقری نصرآبادی)

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

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

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

و نمودار تابع به صورت زیر است:



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

$$S = \left(\frac{2 \times 2}{2}\right) + \left(\frac{2+4}{2}\right) \times 2 = 2 + 8 = 10$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

ریاضی پایه- بسته ۲

۱۱۱- گزینه «۲»

(سویل سبیلی)

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:

$$d = \frac{|2(-\alpha) + 4(\alpha) + 2|}{\sqrt{4+16}} = 3 \Rightarrow \frac{|-2\alpha + 4\alpha + 2|}{5} = 3$$

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

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

حال فاصله دو نقطه از یکدیگر را محاسبه می‌کنیم:

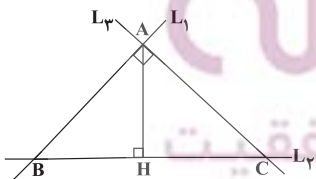
$$A_1A_2 = \sqrt{(30)^2 + (-30)^2} = 30\sqrt{2}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۱۰)

۱۱۲- گزینه «۲»

(امسان غنی زاده)

شیب خط L_1 برابر $\frac{2}{3}$ ، شیب خط L_2 برابر $\frac{3}{4}$ و شیب خط L_3 برابر $-\frac{3}{4}$ است. می‌بینید که L_1 و L_3 برهم عمودند و مثلث ایجاد شده قطعاً قائم‌الزاویه خواهد بود و وتر این مثلث بر روی خط L_2 قرار می‌گیرد. بنابراین فاصله محل تلاقی L_1 و L_3 از L_2 برابر با طول ارتفاع وارد بر بزرگترین ضلع این مثلث خواهد بود.



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

فاصله نقطه $A\left(\frac{24}{13}, \frac{3}{13}\right)$ از خط L_2 جواب سوال است.

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

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۶ و ۱۰)

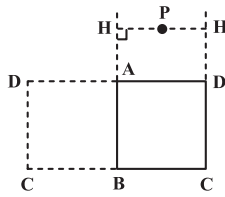
۱۱۳- گزینه «۲»

(میوانبش نیکنام)

ابتدا مقدار m را تعیین می‌کنیم:

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

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

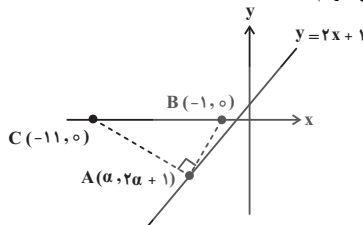


(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶ و ۸ تا ۱۰)

(جوابش نیکنام)

۱۱۸- گزینه «۲»

شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



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

$$m_{AB} = \frac{2\alpha + 1}{\alpha + 1}, \quad m_{AC} = \frac{2\alpha + 1}{\alpha + 11}$$

$$\frac{m_{AB} \cdot m_{AC} = -1}{\frac{(2\alpha + 1)^2}{(\alpha + 1)(\alpha + 11)}} = -1$$

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

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

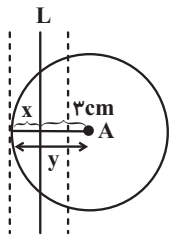
در این صورت مختصات نقطه A به صورت $A(-2, -3)$ یا $A(-\frac{6}{5}, -\frac{7}{5})$

خواهد بود که کمترین فاصله از مبدأ مختصات برابر $\frac{\sqrt{85}}{5}$ است.

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

(ممبر همیری)

۱۱۹- گزینه «۳»



(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه ۲۶ و ۲۸)

(فراز دعاگوی تهرانی)

۱۲۰- گزینه «۱»

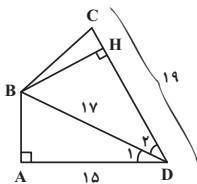
طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABD داریم:

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

B 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:



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

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

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

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

$$\Rightarrow BC = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10} \Rightarrow \frac{\text{محیط}}{\text{طول ساق}} = \frac{2\sqrt{5} + \sqrt{10}}{\sqrt{5}}$$

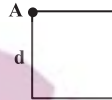
$$= \frac{\sqrt{5}(2 + \sqrt{2})}{\sqrt{5}} = 2 + \sqrt{2}$$

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۱۱۴- گزینه «۳»

(قاسم کتابچی)

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



$$d = \frac{|3 + 8 - 1|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{10}{5} = 2$$

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

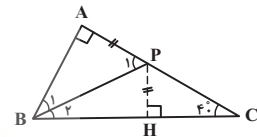
$$\text{مساحت مربع} = d^2 = 4$$

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۱۱۵- گزینه «۳»

(علی فتح‌آزادی)

می‌دانیم اگر نقطه‌ای از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد، روی نیمساز آن زاویه قرار دارد. بنابراین:



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

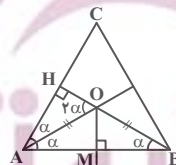
$$\hat{P}_1 = 90^\circ - \hat{B}_1 = 65^\circ \Rightarrow \hat{BPC} = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۱۶- گزینه «۲»

(سامان اسپور)

در شکل زیر OA نیمساز زاویه A و OM عمودمنصف AB است. با فرض $\hat{A} = 2\alpha$ ، زوایا به صورت شکل زیر است و در مثلث قائم‌الزاویه AOH داریم:



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

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

$$\hat{B} = 53^\circ \Rightarrow 53^\circ + \hat{C} + 60^\circ = 180^\circ$$

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

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۱۱۷- گزینه «۲»

(کیان کریمی‌فراسانی)

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 می‌آید:

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

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

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

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



دفتر چاپ و نشر

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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

استعداد تحلیلی

۲۵۵- گزینه «۱»

(حامد کریمی)

به جز گزینه «۱»، سه واژه‌ی همه‌ی گزینه‌ها مترادف‌اند. در گزینه «۱»، «اکراه» و «انزجار» مترادفند و «رغبت» متضاد آن‌هاست.

(انساب اریعه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۳»

(عمیر کنی)

وقتی برخی الف‌ها ب نیستند، یعنی بخش‌هایی 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 الف‌ها ب هستند. معلوم است که گزینه‌های «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 اریعه، هوش کلامی)

نه همه میوه‌ها شیرین است و نه همه شیرین‌ها میوه‌اند. اما برخی میوه‌ها شیرین‌اند. همچنین سیب‌ها همه میوه‌اند ولی همه میوه‌ها سیب نیستند. پس تا این جا تکلیف دسته‌های الف، ب و ج معلوم است. اما بخش مشترک سه دسته الف، ب، ج، می‌شود سیب‌های شیرین.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۱»

(عمیر اصفهانی)

اطلاعات را در جدول می‌نویسیم:

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

۱) مونا از همه کوچک‌تر است و پسته دوست ندارد.

۲) متولد دهه شصت تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ‌تر است.

۳) مینا تخمه دوست ندارد، پس متولد دهه شصت نیست، مانی هم بادام دوست دارد، پس او هم متولد دهه شصت نیست. مونا هم متولد دهه هشتاد

۲۵۱- گزینه «۳»

(حامد کریمی)

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

در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه‌هایی از شاعران از پیچ‌وخم‌ها و تلاش‌های مضمون‌یابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک‌های گذشته بازگشت نمودند و به تنبّع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۲»

(حامد کریمی)

متن از یادگیری معلّم و نیز نگاه آموزش سنتی به خطای دانش آموز، سخنی نگفته‌است. علاوه براین، نمی‌گوید که نظام‌های جدید آموزشی نقش معلّم را در آموزش کمرنگ‌تر می‌کند، یا دانش‌آموزان را به حال خود رها می‌کند. بلکه می‌گوید هدف این نظام‌ها تقویت مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل است، یعنی این موارد، مهارت‌هایی تغییرپذیرند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(حامد کریمی)

متن به‌صراحت می‌گوید زمان روانی «با معنا، هیجان و توجه» درآمیخته‌است. یعنی آنچه انسان تجربه می‌کند، تابع احساس و موقعیت است، نه صرفاً عدد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۲»

(حامد کریمی)

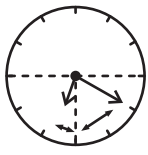
نویسنده با مثال متن، می‌خواهد نشان دهد ادراک زمانی بسته به کیفیت تجربه تغییر می‌کند. درسی که جذاب باشد، زمانش کوتاه حس می‌شود؛ این دقیقاً هدف نویسنده از مثال بوده است.

(درک متن، هوش کلامی)

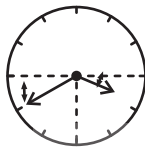
۲۶۲- گزینه «۳»

(ظافمه راسخ)

هر دو عدد روی ساعت، $30^\circ = \frac{360}{12}$ 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



۱۵:۴۰

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

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

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

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

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»

(ممیر کنی)

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»

(ممیر کنی)

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.

(تقریب، هوش منطقی ریاضی)

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

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

(۵) متولد دهه پنجاه رپ دوست ندارد، متال 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. 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»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا مونا قطعاً سه‌تار دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا متولد دهه شصت نیماست.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

آجیل مونا، فندق است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه ۱»

(غریزاد شیرممنرلی)

در چهار سال متوالی، 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.

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

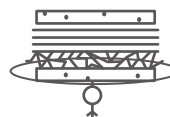
۲۶۶- گزینه ۳»

قسمت‌های متفاوت دیگر گزینه‌ها:

(غاطمه راسخ)



گزینه ۲»



گزینه ۱»



گزینه ۴»

(دوران، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه ۲»

(غاطمه راسخ)

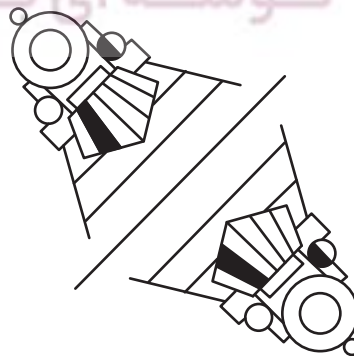
همه شکل‌ها از دوران هم به دست می‌آیند، جز این که در گزینه ۲» دو خط
 جابه‌جا رسم شده‌اند:



(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه ۳»

تقارن مدنظر:



(قرینه یابی، هوش غیرکلامی)

(ممیزکنی)

۲۶۹- گزینه ۳»

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

(الگوی فطری، هوش غیرکلامی)

(غریزاد شیرممنرلی)

۲۷۰- گزینه ۱»

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.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)