

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۳۱ مردادماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام ویراستاران	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	مسعود بابایی - علی اصغر نجاتی	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	سعید محبی - ستایش قربانی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ارسلان کریمی - ستایش قربانی	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	دانیال ابراهیمی - پارسا بختی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیائی - مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری - مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			

همیشه در آزمون‌ها شرکت کنید و غیبت نکنید .
اگر به هر دلیلی برای یک آزمون آماده نبودید، مثلاً درس نخواندید یا بیمار بودید، در آزمون غیبت نکنید.
حتی بدون آمادگی کافی هم در آزمون شرکت کنید.
این آزمون و نتایج آن برای خود شماست. همه‌ی آدم‌ها روزهای خوب و روزهای بد دارند. فقط باید ادامه بدهید.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه ۲

(پارسا فرار)

بازوفیل‌ها هسته دوقسمتی روی هم افتاده دارند. دانه‌های این یاخته‌ها، هیستامین و ماده‌ای به نام هیپارین دارند. هیستامین با گشاد کردن رگ‌ها، باعث افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود. هیپارین ترکیبی ضد انعقاد خون است و مانع از تشکیل فیبرین در طی روند انعقاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوتروفیل با هسته چندقسمتی، هیستامین ترشح نمی‌کند.

گزینه ۳: اوزینوفیل با داشتن هسته دوقسمتی دمبلی‌شکل، نقشی در پاسخ به مواد حساسیت‌زا ندارد.

گزینه ۴: مونوسیت‌ها دارای هسته تکی خمیده یا لوبیایی می‌باشند، در حالی که نابودی لاروهای انگل، مربوط به اوزینوفیل و فراخوانی گویچه‌های سفید به محل آسیب، مربوط به پیک‌های شیمیایی ترشح شده از یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۲- گزینه ۲

(ویدر لطفی)

با پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی و کار با میکروسکوپ، دانشمندان مشاهده کردند که گویچه‌های سفید نه تنها در خون، بلکه در بافت‌های دیگر هم یافت می‌شوند. پس همه گویچه‌های سفید توانایی دیپلزد (فرایند عبور گویچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌ها) را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به دنبال فعالیت ماکروفاژ در کبد و پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده در این اندام، آهن آزاد می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد. مغز استخوان بالاترین اندام لنفی بدن است که آهن مورد نیاز آن در این فرایند افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: به دنبال فعالیت بازیافتی ماکروفاژها در کبد، آهن از ساختار هموگلوبین جدا می‌شود. این آهن یا در کبد ذخیره می‌شود (افزایش میزان آهن در کبد) و یا به مغز استخوان رفته و برای تولید مجدد گویچه قرمز مصرف می‌شود.

گزینه ۴: گویچه‌های سفید می‌توانند به رگ‌های لنفی نیز وارد شوند. رگ‌های لنفی نمی‌توانند باعث تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی شوند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۳- گزینه ۴

(امیر حسین امیری)

یاخته‌های دیواره مویرگ که ترشح‌کننده پیک شیمیایی التهابی هستند، یاخته پوششی سنگفرشی ساده هستند و به غشای پایه متصل می‌باشند. می‌دانیم که دیواره مویرگ فقط از یک لایه یاخته پوششی سنگفرشی ساده ایجاد شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیستامین نقش مستقیم در فراخواندن گویچه‌های سفید به موضع آسیب ندارد. بلکه این کار توسط پیک شیمیایی ترشح شده به وسیله ماکروفاژ و یاخته‌های دیواره مویرگ صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: علاوه بر ماکروفاژ (که به دنبال تمایز مونوسیت در بافت‌ها ایجاد می‌شود) ماستوسیت نیز با آزاد کردن هیستامین، در فرایند التهاب نقش به سزایی دارد.

گزینه ۳: در طی این پاسخ، مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها با دیپلزد از خون خارج می‌شوند. مونوسیت گویچه سفید بدون دانه است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۴- گزینه ۱

(پره‌ها ۴ رضایی پور)

منظور سؤال اولین خط دفاعی است که همه موارد در ارتباط با آن صحیح است.

بررسی موارد:

الف و ب) بلع و استفراغ که در لوله گوارش در دو جهت مخالف رخ می‌دهند، به ترتیب در از بین بردن و بیرون راندن میکروب‌های بدن نقش دارند. در ضمن دفع مدفوع نیز به واسطه حرکات کرمی سبب بیرون راندن میکروب‌ها می‌شود.

دفع مدفوع، به واسطه استراحت بندارهای خارجی و داخلی مخرج و به دنبال بازشدن این بندارها رخ می‌دهد.

ج) حرکات کرمی دیواره میزنا در هدایت ادرار به سمت مثانه نقش دارد. ادرار سبب خروج میکروب‌های مجاری دستگاه ادراری می‌شود.

د) عطسه و سرفه انواعی از انعکاس‌های دستگاه تنفسی‌اند که به دنبال تحریک مجاری تنفسی رخ می‌دهند و سبب بیرون راندن میکروب‌ها از مجاری این دستگاه می‌شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۵- گزینه ۳

(ویدر زارع)

پروتئین‌هایی که در شکل دیده می‌شوند، پروتئین‌های مکمل نام دارند. پروتئین‌های دفاعی ترشح شده از یاخته‌های کشنده طبیعی، پرفورین و آنزیم هستند. دقت کنید که پرفورین‌ها نیز می‌توانند در غشا منفذ ایجاد کرده و با اجزای فسفولیپیدی غشا در تماس باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌های مکمل می‌توانند یکدیگر را فعال کنند. پروتئین‌ها از آمینواسید تشکیل شده‌اند.

گزینه ۲: پس از فعالیت هر دوی این پروتئین‌ها، یاخته‌های مورد حمله می‌میرند و درشت‌خوارها یاخته‌های مرده را از بین می‌برند.

گزینه ۴: دقت کنید که پروتئین مکمل به یاخته زنده غشادار حمله می‌کند و در نهایت باعث مرگ این یاخته‌ها می‌شود. پرفورین و آنزیم نیز به یاخته‌های زنده آلوده به ویروس یا سرطانی حمله می‌کنند و باعث مرگ آن‌ها می‌شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۶- گزینه ۴

(امیر حسین هاشمی)

همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) بیشترین فعالیت آنزیم‌ها جهت همانندسازی دنا ی هسته در مرحله S است. اما مرحله G₁ نسبت به سایر مراحل اینترفاز کوتاه‌تر است.ب) یاخته‌ها بیشتر عمر خود را در G₁ سپری می‌کنند اما مضاعف‌شدن دنا ی هسته در مرحله S مشاهده می‌شود.ج) دنا ی هسته در مرحله S دو برابر می‌شود، اما ویژگی سپری کردن مدت زمان زیاد مخصوص مرحله G₁ است.د) در مرحله G₁، تولید پروتئین‌های مورد نیاز تقسیم افزایش می‌یابد، اما همانندسازی دنا ی هسته (دنا ی خطی) در مرحله S رخ می‌دهد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۷- گزینه ۴

(علیرضا رضایی)

اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. همه یاخته‌های هسته‌دار و زنده بدن انسان، گیرنده برای هورمون T₃ و T₄ دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

گزینه ۲: یاخته‌های کشنده طبیعی عوامل بیگانه را فقط براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

گزینه ۳: همه یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن انسان، توانایی ترشح اینترفرون نوع یک را در صورت آلوده شدن به ویروس دارند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۸- گزینه ۱

(یاسر عارف زاده)

در ابتدا و انتهای مراحل پروفاژ، پرومتافاز و متافاز و نیز در ابتدای مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) هستند و در انتهای مرحله آنافاز و نیز ابتدا و انتهای مرحله تلوفاز کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

در مرحله تلوفاز رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به‌صورت کروماتین درآیند. در ابتدا و انتهای این مرحله، فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تک‌کروماتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحله متافاز کروموزوم‌ها که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. در ابتدا و انتهای این مرحله، کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن در ابتدا و انتهای این مرحله به یکدیگر شباهت دارند.

گزینه ۳: در مرحله پروفاژ ضمن فشردشدن کروموزوم‌ها، سانتیبول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. در ابتدا و انتهای این مرحله کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن در ابتدا و انتهای این مرحله به یکدیگر شباهت دارند.

گزینه ۴: در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین‌های (های) اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. در ابتدای این مرحله کروموزوم‌ها مضاعف بوده و در انتها آن کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند، پس از نظر مضاعف‌بودن در ابتدا و انتهای این مرحله با یکدیگر تفاوت دارند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۹- گزینه ۳

(جلال عیسی فواجه)

عبارت سؤال در مورد تقسیم میتوز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

این که هر قسمت مربوط به کدام بخش از میتوز است، در جدول زیر آمده است.

منظور بخش اول گزینه	منظور بخش دوم گزینه
گزینه ۱	پرومتافاز
گزینه ۲	متافاز
گزینه ۳	پروفاژ
گزینه ۴	تلوفاز

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۵)

۱۰- گزینه ۱

(متین رحیمی)

تنها مورد «ج» نادرست می‌باشد. بررسی موارد:

الف) در نقطه واریس موجود در مرحله G₁ چرخه یاخته‌ای از ورود یاخته‌ای که فاقد پروتئین‌های دوک باشد به تقسیم رشتان جلوگیری می‌شود. در نتیجه این یاخته‌ها نمی‌توانند وارد تقسیم رشتان شوند.

ب) همانندسازی دنا در مرحله S چرخه یاخته‌ای صورت می‌گیرد، در نتیجه بدون مشکل می‌تواند رخ دهد.

ج) در مرحله G₁ تولید رشته‌های دوک (پروتئین‌های سیتوپلاسمی) به کمک رانان‌های آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۳)

زیست‌شناسی

۱۱- گزینه ۴

(پیمان رسولی)

در یک لایه نوکلئیک اسید و یک لایه فسفولیپید وجود دارد که در هر دو فسفات وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این آزمایش از پروتئاز استفاده نکرد.

گزینه «۲»: فقط در یک لایه DNA وجود دارد و می‌تواند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شود.

گزینه «۳»: در آزمایش‌های گریفیت ماهیت و چگونگی انتقال ماده وراثتی مشخص نبود. اما از این آزمایش مشخص شد که ماهیت آن دنا است. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳)

۱۲- گزینه ۲

(علی سلاپقه)

نوکلئیک اسیدهای حلقوی شامل دنا (و در برخی سوالات رنای حلقوی را نیز در نظر می‌گیرند که برای حل این سوال نیاز به این نکته نداریم) بوده و نوکلئیک اسیدهای خطی شامل دنا و رنای خطی می‌باشد. در هر نوکلئوتید، حداقل یک حلقه شش‌ضلعی وجود دارد. بازهای آلی دو حلقه‌ای یک حلقه پنج‌ضلعی و یک حلقه شش‌ضلعی دارند و بازهای آلی تک‌حلقه‌ای، تنها یک حلقه شش‌ضلعی خواهند داشت. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوکلئیک‌اسیدهای حلقوی شامل دنا (و رنای حلقوی) می‌باشد. دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است.

گزینه «۳»: قند پنج کربنه در نوکلئوتیدها، یک حلقه پنج‌ضلعی می‌باشد، نه یک حلقه پنج کربنی. کربن پنجم قند، در خارج از حلقه قرار می‌گیرد. اگر توجه کنیم، به جای یکی از کربن‌ها در حلقه، اتم اکسیژن قرار گرفته است.

گزینه «۴»: نوکلئیک‌اسیدهای حلقوی، مولکولی با دو سر متفاوت نمی‌باشند، چرا که هر دو انتهای آن‌ها به هم متصل شده است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۸)

۱۳- گزینه ۱

(شاهین رضیان)

(الف) فقط در طرح غیرحفاظتی مشاهده می‌شود.

(ب) فقط در طرح حفاظتی مشاهده می‌شود.

(ج) منظور پیوند هیدروژنی است که بین بازها تشکیل می‌شود و در تمام طرح‌ها مشاهده می‌شود.

(د) این مورد در طرح غیرحفاظتی دیده نمی‌شود. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹)

۱۴- گزینه ۴

(علیرضا ریمی)

عامل سینه پهلو باکتری استرپتوکوکوس نومونیاست در این باکتری همزمان با فعالیت آنزیم دنباسپاراز، آنزیم تشکیل‌دهنده پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دنا، از نوکلئوتیدهای سه فسفاتی که حین همانندسازی مصرف می‌شوند، دو گروه فسفات آزاد می‌شود که منجر به افزایش غلظت گروه‌های فسفات در سیتوپلاسم آنها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یاخته‌های پروکاریوتی هیستون دیده نمی‌شود.

گزینه «۲»: بین نوکلئوتیدهای یک رشته پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

گزینه «۳»: آنزیم هلیکاز موجب جدایش دو رشته دنا از یکدیگر می‌شود. این آنزیم در فرآیند ویرایش نقشی ندارد. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

۱۵- گزینه ۴

(هاشم حسین پور)

براساس متن کتاب درسی ابتدای گفتار ۲ فصل ۱ سال دوازدهم، روش قابل قبول همانندسازی دنا (نیمه حفاظتی) براساس مدل واتسون و کریک تا حد زیادی قابل پیش‌بینی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مشکل مزلسون و استال، در تشخیص رشته‌های قدیمی و جدید دنا بود. نه در تشخیص سلول‌های قدیمی و جدید!

گزینه «۲»: عوامل مهم همانندسازی دنا، فقط همین سه مورد هستند: مولکول دنا به عنوان الگو، واحدهای سازنده دنا (نوکلئوتیدها) و آنزیم‌های لازم برای همانندسازی

گزینه «۳»: در هر بار همانندسازی، به تدریج (نه در ابتدا) دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند.

گزینه «۴»: در طرح غیرحفاظتی همانندسازی دنا، در یک رشته دنا هم قطعات جدید و هم قطعات قدیمی دنا مشاهده می‌شود. با گذشت چهل دقیقه از آزمایش مزلسون و استال، یعنی دور دوم همانندسازی، یک نوار متوسط و یک نوار سبک (و نه تنها یک نوار متوسط) تشکیل می‌شود، چون همانندسازی دنا به صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود و نه غیرحفاظتی!

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۱۶- گزینه ۳

(کتاب اول)

ساختار صفحه‌ای و ماریچ هر دو الگویی از پیوندهای هیدروژنی را نمایش می‌دهند. (ساختار دوم). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هم‌گلوبین ساختار صفحه‌ای دیده نمی‌شود.

(۲) ساختار سوم، ساختار سه بعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیش‌تر صفحات و ماریچ‌های ساختار دوم به شکل کرولی در می‌آیند. تشکیل این ساختار (ساختار سوم) در اثر

برهم‌کنش‌های آب‌گریز می‌باشد.

(۴) ساختار چهارم (نه ساختار دوم) هنگامی تشکیل می‌شود که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار هم قرار گیرند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۷- گزینه ۳

(کتاب اول)

با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. با وجود این نیروها پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱ کتاب درسی، ممکن است یک ساختار صفحه‌ای بین دو ساختار ماریچی قرار گرفته باشد.

گزینه «۲»: ساختار صفحه‌ای همانند ساختار ماریچی، بخشی از ساختار دوم است و نمی‌تواند مبنای تشکیل آن قرار گیرد.

گزینه «۴»: ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. با درنظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۸- گزینه ۴

(کتاب اول)

گزینه «۱»: در ساختار اول پروتئین‌ها، پپتیدها به‌صورت خطی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. این ساختار هیچ‌گاه نمی‌تواند به عنوان پروتئین نهایی مورد استفاده قرار بگیرد (رد گزینه ۱).

گزینه «۲»: چه در ساختار اول و چه در ساختار دوم پروتئین، تنها یک پیوند اشتراکی به نام پیوند پپتیدی وجود دارد. پیوند هیدروژنی، آب‌گریز و یونی اشتراکی محسوب نمی‌شوند (رد گزینه ۲).

گزینه «۳»: ساختار اول تنها دارای پیوند پپتیدی است و هیچ‌گونه پیوند هیدروژنی ندارد. اما ساختار سوم دارای پیوند هیدروژنی، آب‌گریز و اشتراکی است (رد گزینه ۳).

گزینه «۴»: در ساختار سوم، پیوندهای آب‌گریز سبب تشکیل حالت‌های مختلف می‌شود، اما با این حال همچنان هر دو انتهای رشته پپتیدی باز هستند و به یکدیگر متصل نیستند. ساختار اول نیز ساختاری خطی بوده و دارای دو انتهای باز است.

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

۱۹- گزینه ۱

(کتاب اول)

طبق متن کتاب درسی «آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام شدنی هستند زیاد می‌کند.»

جایگاه فعال بخشی از آنزیم است که شکل آن مکمل پیش‌ماده بوده و پیش‌ماده بر روی آن قرار می‌گیرد. با تغییر شکل جایگاه فعال آنزیم، توانایی اتصال به پیش‌ماده کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: محل تولید همه آنزیم‌های پروتئینی در یوکاریوت‌ها، ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و درون اندامک‌های دو غشایی است. محل فعالیت آنزیم می‌تواند درون هسته، درون اندامک‌ها، درون سیتوپلاسم و خارج از یاخته باشد.

گزینه «۳»: طبق متن کتاب «بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی و مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.»

گزینه «۴»: طبق متن کتاب درسی هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ مثلاً pH بهینه پپسین حدود ۲ است در حالی که آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می‌شوند pH بهینه حدود ۸ دارند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۲۰- گزینه ۱

(کتاب اول)

دقت کنید که در شرایطی که پیش‌ماده بی‌نهایت باشد، هرچقدر آنزیم به محیط افزوده شود، با مصرف پیش‌ماده‌ها باعث افزایش بیش‌تر سرعت واکنش می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۰)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۲

(رضا ستوری)

بخش‌های مورد نظر به ترتیب شروع انقباض دهلیزی، مرحله انقباض بطنی، انتهای مرحله انقباض بطنی و مرحله استراحت است.

منظور از اندام لنفی که دو لوب غیر هم‌اندازه دارد، تیموس است. حفره‌هایی از قلب که دور از تیموس هستند همان بطن‌های قلب هستند. فشار خون بطن‌های قلب مابین نقاط C-B رو به افزایش است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نقطه A در پی انقباض دهلیزی نیز نیمی از درجه‌های قلبی باز می‌باشد و همچنین در نقطه C هیچ پیام الکتریکی به سمت گره دوم نمی‌رود.



۳) دهلیز راست (حفره‌ای در نزدیکی انشعاب سرخرگ ششی وارد کننده خون به شش راست) در مرحله استراحت عمومی خونگیری می‌کند اما در مرحله انقباض دهلیزی طبق شکل نمی‌تواند خونگیری کند.

۴) در نقاط مدنظر (B-C) که نشان‌دهنده مرحله انقباض بطنی هست، ماهیچه‌های دهلیزی تغییر طول نمی‌دهند یا به زبان دیگر منقبض نمی‌شوند.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۲۲- گزینه ۴

طبق شکل کتاب درسی محل اتصال سیاهرگ‌های فوق کبدی به زیرین در نیمه راست بدن انسان قرار دارد و حفره‌های دور از این نقطه، دهلیزها هستند و حفره دورتر دهلیز چپ هست. داخلی‌ترین لایه دهلیز چپ، همان لایه درون‌شامه هست. در لایه درون‌شامه، بافت پوششی سنگفرشی وجود دارد که از نظر نوع بافتی شبیه یاخته‌های نوع ۱ دیواره حبیبکها (فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره حبیبک) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل کتاب درسی محل تلاقی مجاری لنفی حدوداً در میانه بدن قرار دارد و نزدیک‌ترین حفره، بطن راست است. بطن راست به دلیل اینکه لایه ماهیچه‌ای نازک‌تر از بطن چپ دارد، پس نسبت به بطن چپ، بین یاخته‌های خود صفحات بینابینی کمتری دارد.

۲) حفره‌های دور از کلیه راست (اندام ترشح‌کننده هورمون اریتروپوئیتین در سمت راست) دهلیزها هستند و حفره دورتر دهلیز چپ هست. دهلیزها در ایجاد طناب‌های وتری نقشی ندارند.

۳) طبق شکل کتاب درسی حفره مد نظر دهلیز چپ است. در میانی‌ترین لایه دیواره دهلیز چپ، هیچ گرهی یافت نمی‌شود.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۷، ۲۸، ۴۸، ۵۰، ۶۰ و ۶۳)

۲۳- گزینه ۳

با توجه به شکل کتاب درسی، در اثر کاهش فشار تراوشی، ممکن است در بخشی از مویرگ فشار تراوشی و فشار اسمزی باهم برابر شوند و در نهایت فشار اسمزی از فشار تراوشی بیشتر می‌شود؛ (اما نه بخاطر افزایش فشار اسمزی بلکه بخاطر کاهش فشار تراوشی که در گزینه مطرح شده است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب درسی، فشار اسمزی ثابت است و افزایش پیدا نمی‌کند.

۲) با توجه به شکل کتاب درسی، در دو انتهای مویرگ، بیشترین مقدار جریان مواد (خروج مواد و بازگشت مواد به مویرگ) انجام می‌شود.

۴) با توجه به شکل کتاب درسی، مقدار بازگشت مواد کمتر از مقدار خروج مواد از خون می‌باشد.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه ۵۸)

۲۴- گزینه ۳

مطابق شکل کتاب درسی در شبکه هادی، دهلیز راست پیام ایجاد شده در این شبکه را از طریق رشته‌ای به دهلیز چپ انتقال می‌دهد. با توجه به شکل کتاب درسی، ضخامت دیواره دهلیز راست در مجاورت دریچه و در نزدیکی منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوک قلب به سمت چپ متمایل است اما بطن راست دارای دیواره نازک‌تر می‌باشد و خون را به گردش ششی ارسال می‌کند.

۲) سرخرگ ششی قطر کمتر از سرخرگ آئورت دارد. منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در سقف دهلیز راست قرار دارد. انشعاب سمت راست سرخرگ ششی، از پشت بخش انتهایی بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

۴) ضخیم‌ترین بخش دیواره بطن چپ (حاوی خون روشن) در دیواره بیرونی بطن می‌باشد (نه دیواره بین دو بطن!)

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه ۴۸)

۲۵- گزینه ۳

منظور سرخرگ‌های کرونری است. نزدیک‌ترین انشعاب سرخرگ‌های کرونری به دریچه سینی ششی، در سمت چپ قرار دارد. در سمت چپ قلب، انشعابات رگ‌ها بیشتر از سمت راست می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سرخرگ‌های کرونری اولین انشعابات آئورت هستند و در مجاورت قطعات مختلفی از دریچه سینی آئورتی از آئورت جدا می‌شوند اما دقت داشته باشید که جلویی‌ترین دریچه قلب، دریچه سینی ششی است.

۲) تعداد انشعابات سرخرگ کرونری راست دو عدد و انشعابات سرخرگ کرونری سمت چپ سه عدد است و بنابراین شبکه مویرگی تغذیه کننده قلب، در سمت چپ گستردگی بیشتری نسبت به سمت راست دارد.

۴) عقبی‌ترین انشعاب سرخرگ‌های کرونری سمت چپ و راست قلب، از حد فاصل بین دهلیز و بطن هر طرف قلب عبور می‌کند (نه از حدفاصل بین دو دریچه دهلیزی-بطنی!)

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۲۶- گزینه ۴

عقبی‌ترین دریچه قلب، نسبت به سایر دریچه از استخوان جناغ فاصله بیشتری دارد. عقبی‌ترین دریچه قلب، دریچه سه لختی است که بین دهلیز و بطن راست (بزرگ‌ترین حفره قلب) قرار دارد و مانع ورود خون از بطن به دهلیز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه دریچه‌های قلب با بطن ارتباط دارند اما فقط دریچه‌های دهلیزی-بطنی، از طریق طناب‌های ارتجاعی با سطح درونی دیواره بطن اتصال دارند.

۲) دریچه‌های سینی و دریچه سه لختی، از سه قطعه تشکیل شده‌اند. یاخته‌های ماهیچه‌ای توانایی استراحت و انقباض دارند و این یاخته‌ها در ساختار دریچه‌ها وجود ندارند و در نتیجه یاخته‌های سازنده دریچه‌ها توانایی انقباض ندارند.

۳) دریچه سینی سرخرگ ششی، جلویی‌ترین دریچه قلب است و نسبت به سایر دریچه‌ها از ستون مهره‌ها فاصله بیشتری دارد. این دریچه در هنگام استراحت بطن مانع بازگشت خون تیره به بطن می‌شود.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۲۷- گزینه ۳

بزرگ‌ترین دریچه سینی، دریچه سینی آئورتی است و انقباض بطن چپ باعث باز شدن این دریچه می‌شود. این بطن خون را به سرخرگ آئورت که وظیفه گردش عمومی خون را عهده‌دار است، وارد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حجم فضای درونی بطن راست، بیشتر از سایر حفرات قلب است. این بطن خونی که از دریچه سه لختی (بزرگ‌ترین دریچه) عبور کرده است را مستقیماً دریافت می‌کند.

۲) دهلیز چپ با چهار سیاهرگ ششی در ارتباط است. توجه داشته باشید این دهلیز با سرخرگ کرونری سمت خود (نوعی رگ با دیواره ماهیچه‌ای ضخیم) در ارتباط است.

۴) دهلیز راست و چپ خون تیره را از سیاهرگ‌های مرتبط با قلب دریافت می‌کنند. دهلیز راست در بخش تحتانی خود دارای دریچه سه لختی است و در نزدیکی آن مدخل سیاهرگ کرونری قرار گرفته است.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۲۸- گزینه ۳

در برخی بیماری‌ها به ویژه (نه تنها!) اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی ممکن است صدای غیرعادی شنیده شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صدای کوتاه و عادی در اثر بسته شدن دریچه‌های سینی شنیده می‌شود و این موضوع ربطی به آغاز انقباض ماهیچه‌های دهلیزها (حفرات بالای قلب) ندارد.

۲) صدای قوی و عادی، در اثر بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی شنیده می‌شود. بسته شدن دریچه‌های ممانعت کننده از بازگشت خون به قلب باعث شنیده شدن صدای عادی و کوتاه‌تر می‌شود.

۴) دیواره بطن چپ ضخیم‌ترین بخش دیواره قلب است و در اثر آغاز انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای این بطن، دریچه دو لختی بسته می‌شود و بسته شدن این دریچه باعث شنیده شدن صدای طولانی‌تر و عادی می‌شود.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۲۹- گزینه ۳

هسته (الف) مربوط به لنفوسیت است.

هسته (ب) مربوط به مونوسیت است.

هسته (ج) مربوط به نوتروفیل است.

هسته (د) مربوط به ائوزینوفیل است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) مونوسیت در سیتوپلاسم خود دانه ندارد.

گزینه ۲) ائوزینوفیل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوسیت از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرد.

گزینه ۳) لنفوسیت همانند مونوسیت در سیتوپلاسم خود فاقد دانه است.

گزینه ۴) نوتروفیل همانند ائوزینوفیل از ماکارایوسیت اندازه کوچکتری دارد.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۳)

۳۰- گزینه ۳

گزینه ۱) حفره قلبی دورتر از سطح شکمی در ماهی، دهلیز است. دهلیز با دو دریچه ارتباط دارد. یک دریچه بین بطن و دهلیز و دریچه دیگر بین دهلیز و سینوس سیاهرگی قرار دارد.

گزینه ۲) حفره قلبی حجیم‌تر در ماهی، بطن است. خون تیره از بطن به‌طور غیرمستقیم به سرخرگ شکمی وارد می‌شود، چرا که بلافاصله بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

گزینه ۳) حفره قلبی با کمترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای در ماهی، دهلیز است. قلب ماهی توسط خون روشن تغذیه می‌شود.

گزینه ۴) حفره قلبی نزدیک‌تر به باله پشتی در ماهی، دهلیز است. دهلیز در قسمت عقبی خود با سینوس سیاهرگی مجاورت دارد که جزء حفرات قلبی نمی‌باشد.

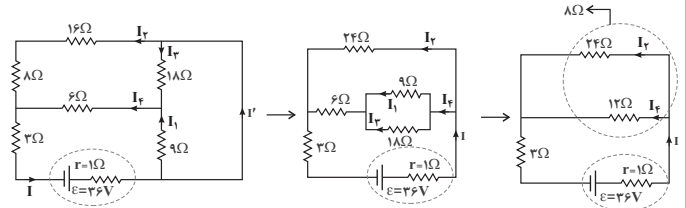
(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

فیزیک ۲

۳۱- گزینه ۳

(مسئله دولت آباری)

ابتدا مدار را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم تا سری یا موازی بودن اجزای مدار را تشخیص دهیم:



$$\rightarrow R_{eq} = 11\Omega, I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow I = \frac{36}{11+1} = 3A$$

وقتی دو مقاومت به‌طور موازی به یکدیگر وصل شوند، نسبت شدت جریان آن‌ها برابر نسبت وارون مقاومت آن‌ها است؛ پس:

$$\left. \begin{aligned} I_f &= 2 \\ I_r &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_f = 2A, I_r = 1A$$

$$I = I_f + I_r = 3A$$

جریان گذرنده از هر کدام از مقاومت‌های ۹Ω و ۱۸Ω را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{I_1}{I_3} &= \frac{18}{9} = 2 \\ I_f &= I_1 + I_3 = 2A \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_1 = \frac{4}{3}A, I_3 = \frac{2}{3}A$$

و در نهایت جریان I' را به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I' \rightarrow 3 = \frac{4}{3} + I' \rightarrow I' = \frac{5}{3}A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۵ تا ۵۸)

$$\frac{1}{\rho} \rho_{Al} \times L_{Cu} = \rho_{Al} \times L_{Al} \Rightarrow \rho L_{Al} = L_{Cu} \Rightarrow \frac{L_{Cu}}{L_{Al}} = \rho \quad (1)$$

$$m = \rho V \xrightarrow{V=AL} m = \rho AL \Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} \times \frac{A_{Cu}}{A_{Al}} \times \frac{L_{Cu}}{L_{Al}}$$

$$\xrightarrow{\frac{A_{Cu}=A_{Al}}{(1)}} \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} \times 1 \times \frac{\rho}{1} \Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{\rho}{1} \Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \frac{2}{3}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۵)

۳۴- گزینه ۴

(مسئله ناصبی)

اختلاف پتانسیل در سر مولد از رابطه $V = \epsilon - rI$ به دست می‌آید. از طرفی جریان مدار برابر

$$V = \epsilon - r \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{\epsilon R}{R+r}$$

است با $I = \frac{\epsilon}{R+r}$. حال از ترکیب این دو رابطه داریم:

حال در دو حالت داریم:

$$1/5 = \frac{\epsilon \times (1)}{1+r} \Rightarrow \epsilon - 1/\delta r = 1/5 \quad (1)$$

$$2 = \frac{\epsilon \times (2)}{2+r} \Rightarrow \epsilon - r = 2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} \epsilon - 1/\delta r = 1/5 \\ \epsilon - r = 2 \end{cases} \Rightarrow r = 1\Omega, \epsilon = 3V$$

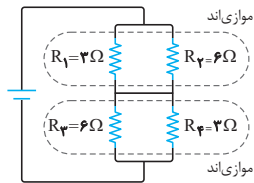
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۵۱)

(سراسری تبریزی - ۹۳)

۳۵- گزینه ۱

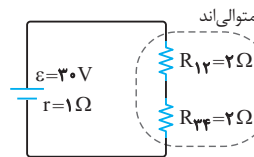
برای پیدا کردن I' در ابتدا مقاومت معادل و پس از آن جریان عبوری از مولد را می‌یابیم.

مقاومت‌های R_۱ و R_۲ موازی‌اند، همچنین مقاومت‌های R_۳ و R_۴ موازی‌اند.



$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

$$R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$



$$R_{eq} = R_{12} + R_{34} \Rightarrow R_{eq} = 4\Omega$$

و برای پیدا کردن جریان کل مدار داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{30V}{4\Omega + 1\Omega} \Rightarrow I = \frac{30}{5} \Rightarrow I = 6A$$

حال باید این جریان را در مقاومت‌ها تقسیم کنیم. برای دو مقاومت R_۳ و R_۴ داریم:

$$V_3 = V_4 \Rightarrow R_3 I_3 = R_4 I_4 \xrightarrow{\frac{R_3=3\Omega}{R_4=6\Omega}} 3I_3 = 6I_4 \xrightarrow{I_3+I_4=6A} \begin{cases} I_3 = 4A \\ I_4 = 2A \end{cases}$$

همچنین برای دو مقاومت R_۱ و R_۲ داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \xrightarrow{\frac{R_1=3\Omega}{R_2=6\Omega}} 3I_1 = 6I_2 \xrightarrow{I_1+I_2=6A} \begin{cases} I_1 = 4A \\ I_2 = 2A \end{cases}$$

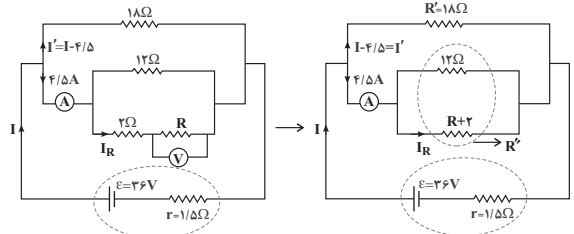
حال با توجه به شکل جریان I' را می‌یابیم:

$$I' + I_3 = I_1 \xrightarrow{\frac{I_3=2A}{I_1=4A}} I' + 2 = 4 \Rightarrow I' = 2A$$

۳۲- گزینه ۳

(ابوالفضل قالیقی)

ابتدا شکل ساده شده‌ای از مدار الکتریکی را رسم می‌کنیم:



اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۱۸ اهمی، برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مولد است. بنابراین:

$$V_{مولد} = \epsilon - rI$$

$$\xrightarrow{V_{مولد}=V'} \epsilon - rI = R'I' \Rightarrow$$

$$36 - 1/5 I = 18(I - 4/5) \rightarrow I = 6A, I' = 1/5 A$$

$$V' = R'I'$$

$$\frac{4/5}{I'} = \frac{R'}{R''} \Rightarrow \frac{4/5}{1/5} = \frac{18}{R''} \Rightarrow R'' = 6\Omega$$

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R+2} + \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{R+2} + \frac{1}{12} \Rightarrow R+2 = 12 \Rightarrow R = 10\Omega$$

$$\frac{I_R}{4/5 - I_R} = \frac{12}{R+2} = \frac{12}{12} = 1 \Rightarrow 2I_R = 4/5 \Rightarrow I_R = 2/25 A$$

$$V_R = R \times I_R = 10 \times 2/25 = 22/25 V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۸)

۳۳- گزینه ۴

(عمید زرین‌کفش)

طبق رابطه مقاومت الکتریکی، چون مقاومت الکتریکی سیم‌های مسی و آلومینیومی با هم برابر است، داریم:

$$R_{Cu} = R_{Al} \Rightarrow \frac{\rho_{Cu} L_{Cu}}{A_{Cu}} = \frac{\rho_{Al} L_{Al}}{A_{Al}} \xrightarrow{\frac{A_{Al}=A_{Cu}}{\rho_{Cu}=\frac{1}{3}\rho_{Al}}} \rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\epsilon}{4} \times 12 = 18W \Rightarrow \epsilon = 6V, r = 0.5\Omega$$

اگر ولتاژ دو سر باتری ۱/۵ ولت باشد:

$$V = \epsilon - Ir \Rightarrow 1/5 = 6 - 0.5I \Rightarrow 0.5I = 4/5 \Rightarrow I = 9A$$

توان خروجی:

$$P_{\text{خروجی}} = VI = 1/5 \times 9 = 13/5W$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

(مبتدی نکلونیان)

۳۸- گزینه «۳»

ابتدا با توجه به شکل و با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{4}{1/25} = \frac{16}{5}$$

طبق رابطه بین مقاومت الکتریکی سیم و ساختمان آن در دمای ثابت می‌توان نوشت:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{16}{5}} \frac{16}{5} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (1)$$

از طرفی طبق تعریف چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=AL} \rho' = \frac{m}{AL} \Rightarrow \frac{\rho'_A}{\rho'_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\frac{\rho'_A}{\rho'_B} = 1 \Rightarrow 1 = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{5} \frac{A_B}{A_A} \quad (2)$$

$$\frac{(1) \cdot (2)}{m_A} \rightarrow \frac{16}{5} = \frac{1}{5} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 \xrightarrow{A=\pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}} 16 = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = 2$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۵)

(علیرضا پیاوری)

۳۹- گزینه «۲»

اختلاف پتانسیل دو سر باتری از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V = \epsilon - Ir \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{r+R}} V = \epsilon - r \frac{\epsilon}{r+R} = \frac{\epsilon R}{r+R}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{(I)} \frac{V_1}{V_2} = \frac{6}{5} \\ \text{(II)} \frac{R_2}{R_1} = 2 \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\epsilon R_2}{r+R_2} \times \frac{r+R_1}{\epsilon R_1}$$

$$\frac{\text{(I)} \cdot \text{(II)}}{\delta} \rightarrow \frac{6}{5} = \frac{\epsilon \times 2R(r+R)}{\epsilon \times R(r+2R)} \rightarrow 10r + 10R = 6r + 12R$$

$$\rightarrow 4r = 2R \rightarrow \frac{R}{r} = 2$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۸، ۵۱، ۵۲ و ۵۴)

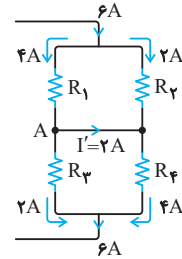
(مسام نادری)

۴۰- گزینه «۳»

در مدار (۱) مقاومت درونی صفر و بنابراین ولتاژ دو سر هر یک از لامپ‌ها برابر با ϵ می‌باشد و با سوختن یکی از لامپ‌ها تغییر نمی‌کند و نور لامپ‌ها بدون تغییر می‌ماند.
در مدار (۲) با حذف یک لامپ مقاومت کل افزایش و بنابراین شدت جریان کل کاهش و ولتاژ دو سر باتری و هر یک از لامپ‌ها افزایش و نور هر یک از لامپ‌ها بیشتر می‌شود.

$$R_{eq} \uparrow \Rightarrow I \downarrow = \frac{\epsilon}{R_{eq} \uparrow + r} \Rightarrow V \uparrow = \epsilon - I \downarrow r$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)



(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۵ تا ۵۸)

(مبتدی نکلونیان)

۳۶- گزینه «۳»

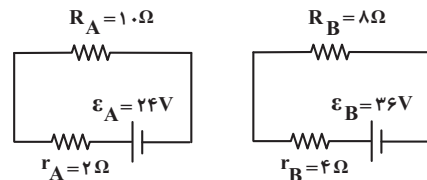
با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد غیرآرمانی (واقعی) برحسب جریان می‌توان گفت که در نمودار $V - I$ ، عرض از مبدأ خط، برابر با ϵ و قدرمطلق شیب خط برابر با r است. پس:

$$r_A = \frac{|\Delta V_A|}{\Delta I_A} = \frac{4}{2} = 2\Omega \Rightarrow r_A = \frac{\epsilon_A}{12} \Rightarrow \epsilon_A = 24V$$

$$\epsilon_A + 12 = \epsilon_B \xrightarrow{\epsilon_A = 24V} \epsilon_B = 36V$$

$$r_B = \frac{36}{9} = 4\Omega$$

از طرفی داریم:



$$I_A = \frac{\epsilon_A}{R_A + r_A} = \frac{24}{12} = 2A$$

$$I_B = \frac{\epsilon_B}{R_B + r_B} = \frac{36}{12} = 3A$$

و در نهایت با استفاده از رابطه توان خروجی مولد

$$P_{\text{مولد}} = V_{\text{مولد}} \times I_{\text{مولد}} = (\epsilon - rI)I \text{ می‌توان نوشت:}$$

$$\left\{ \begin{aligned} P_{A \text{ خروجی}} &= (24 - 2 \times 2) \times 2 = 40W \\ P_{B \text{ خروجی}} &= (36 - 4 \times 3) \times 3 = 72W \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow P_{B \text{ خروجی}} - P_{A \text{ خروجی}} = 32W$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

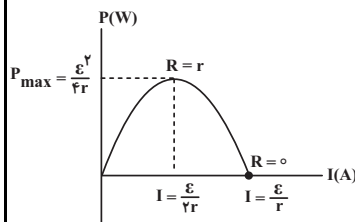
(معمور منصورری)

۳۷- گزینه «۲»

توان خروجی باتری برحسب جریان، یک سهمی با معادله $P = \epsilon I - rI^2$ می‌باشد. بیشینه

توان از رابطه $P_{\text{max}} = \frac{\epsilon^2}{4r}$ محاسبه می‌گردد و جریانی که به ازای آن، توان بیشینه می‌شود، از

رابطه $I = \frac{\epsilon}{2r}$ به دست می‌آید.



$$\left. \begin{aligned} P_{\text{max}} &= \frac{\epsilon^2}{4r} \Rightarrow 18 = \frac{\epsilon^2}{4r} \\ I &= \frac{\epsilon}{2r} \Rightarrow 6 = \frac{\epsilon}{2r} \Rightarrow \frac{\epsilon}{r} = 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\epsilon}{4} \times \frac{\epsilon}{r} = 18W$$

فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۱»

(معملاً نظرم منشاری)

برای به دست آوردن سرعت متوسط باید از فرمول $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ استفاده کرد. حال با توجه به این که زمان هر حرکت در دسترس نیست می‌توانیم از فرمول $\Delta t = \frac{\Delta x}{v_{av}}$ زمان را محاسبه کرده و در مخرج کسر اول قرار دهیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2} + \frac{\Delta x_3}{v_3}} \quad \Delta x = d, \Delta x_1 = \frac{d}{3}$$

$$\Delta x_2 = \frac{d}{2}, \Delta x_3 = \frac{d}{6}$$

$$= \frac{d}{\frac{d}{3} + \frac{d}{2} + \frac{d}{6}} = \frac{d}{\frac{2d + 3d + d}{6}} = \frac{6d}{6d} = 1 \text{ m/s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۴۲- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

به بررسی عبارت‌های داده شده می‌پردازیم:
الف) نادرست؛ جهت حرکت متحرک دو بار در لحظه‌های ۱s و ۳s عوض شده است.
ب) نادرست؛ با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_5 - x_0}{\Delta t} \xrightarrow{x_5 > x_0} v_{av} > 0$$

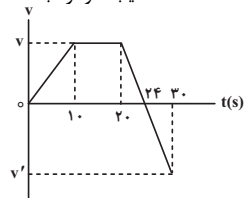
پ) درست؛ وقتی متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند جهت بردار مکان متحرک عوض می‌شود. پس جهت بردار مکان متحرک دو بار در لحظه‌های ۲s و ۴s عوض شده است.
ت) درست؛ متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱s و ۳s تا ۵s (در مجموع ۳s) در جهت محور x حرکت کرده است.

(زهره آقاممیری)

۴۳- گزینه «۲»

در بازه زمانی ۲۰s تا ۳۰s شیب نمودار ثابت است، در نتیجه می‌توانیم رابطه‌ای بین v و v' بیابیم:

$$\frac{0 - v}{24 - 20} = \frac{v' - 0}{30 - 24} \Rightarrow v' = -\frac{3}{2}v$$



اکنون با استفاده از رابطه شتاب متوسط، نسبت شتاب متوسط در بازه صفر تا ۲۰s به بازه ۱۰s تا ۳۰s را محاسبه می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \left| \frac{a_{av}(0, 20)}{a_{av}(10, 30)} \right| = \left| \frac{\frac{v_20 - v_0}{20 - 0}}{\frac{v_30 - v_10}{30 - 10}} \right|$$

$$\frac{v_20 - v_0}{20} \Rightarrow \left| \frac{v - 0}{20} \right| = \left| \frac{v - v}{2} \right| = \frac{v}{20}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۴۴- گزینه «۳»

(علی کنی)

با توجه به اینکه حرکت با سرعت ثابت است داریم: $\Delta x = vt$

$$\begin{cases} AN = AM + MN = v_1 t \Rightarrow AM + 18 = 5t \\ BM = BN + MN = v_2 t \Rightarrow BN + 18 = 4t \end{cases} \Rightarrow 90 = 9t \Rightarrow t = 10s$$

$$AM + MN + BN = 72$$

$$AM + BN = 54$$

$$AN = 5 \times 10 = 50 \Rightarrow AM = 32m$$

$$BM = 4 \times 10 = 40 \Rightarrow BN = 22m$$

$$\Rightarrow AM - BN = 10m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۴۵- گزینه «۲»

(سعیر مصبی)

با توجه به شکل سوال، متحرک (شناگر) می‌تواند پس از ۲۵ ثانیه در هر کدام از مکان‌های A تا E باشد، پس سرعت و تندی متحرک را در این لحظه حساب می‌کنیم. زمان طی شده برای تمام این ۵ حالت برابر با $\Delta t = 25s$ است. لذا داریم:

A صفر تا

$$\begin{cases} v = \frac{+10}{25} = +0.4 \text{ m/s} \\ s = \frac{10}{25} = 0.4 \text{ m} \end{cases}$$

B صفر تا

$$\begin{cases} v = \frac{-10}{25} = -0.4 \text{ m/s} \\ s = \frac{30}{25} = 1.2 \text{ m} \end{cases}$$

C صفر تا

$$\begin{cases} v = \frac{+10}{25} = +0.4 \text{ m/s} \\ s = \frac{50}{25} = 2 \text{ m} \end{cases}$$

D صفر تا

$$\begin{cases} v = \frac{-10}{25} = -0.4 \text{ m/s} \\ s = \frac{70}{25} = 2.8 \text{ m} \end{cases}$$

E صفر تا

$$\begin{cases} v = \frac{+10}{25} = +0.4 \text{ m/s} \\ s = \frac{90}{25} = 3.6 \text{ m} \end{cases}$$

با توجه به توضیحات داده شده سرعت متوسط از صفر تا B برابر با -0.4 m/s است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۴۶- گزینه «۴»

(کتاب اول)

شیب پاره‌خطی که نقاط نظیر در لحظه $t = t_1, t = 0$ را به هم وصل می‌کند مثبت است و شتاب متوسط در این بازه زمانی مثبت و در جهت محور x می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مساحت زیر نمودار $v-t$ ، برابر جابه‌جایی است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 اندازه مساحت زیر نمودار در قسمت مثبت بیش‌تر از قسمت منفی و در نتیجه جابه‌جایی کل و سرعت متوسط در این بازه مثبت می‌باشد.

گزینه «۲»: در بازه t_1 تا t_2 سرعت از یک مقدار منفی به صفر می‌رسد و $\Delta v > 0$ است در نتیجه شتاب متوسط مثبت می‌باشد و می‌توان گفت شیب پاره‌خطی که نقاط نظیر این دو لحظه را به هم وصل می‌کند، مثبت می‌باشد بنابراین شتاب متوسط مثبت می‌باشد.

گزینه «۳»: در لحظه‌های t_1, t_2 ، که نمودار $v-t$ از محور زمان عبور می‌کند، علامت سرعت عوض می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد. (حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۴۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

در حرکت یکنواخت، متحرک در بازه زمانی یکسان، اندازه جابه‌جایی یکسانی خواهد داشت و جابه‌جایی آن از رابطه $\Delta x = vt$ به دست می‌آید. کافی است به جای t ، مقدار $0.5s$ قرار دهیم:

$$\Delta x = vt \xrightarrow{t=0.5s} \Delta x = 2/34 \times 0.5 = 1/17m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴، ۱۳ تا ۱۵)

۴۸- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا معادله حرکت دو متحرک را به دست می‌آوریم و سپس لحظه‌ای که فاصله‌ی آن‌ها ۴۲ متر می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_5 - x_0}{5 - 0} = \frac{0 - 10}{5} = -2 \text{ m/s}$$

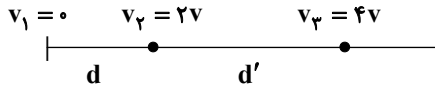
$$x_A = v_A t + x_{A0} \xrightarrow{x_{A0} = 10m, v_A = -2m/s} x_A = -2t + 10$$

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_0}{2 - 0} = \frac{0 - (-1)}{2} = 0.5 \text{ m/s}$$



۵۲- گزینه ۳

(زهره رامشینی)



$$W_t = \Delta K$$

$$Fd = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(2v)^2 = 2mv^2$$

$$Fd' = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m(2v)^2 = \frac{1}{2}m(4v)^2 - \frac{1}{2}m(2v)^2 = 6mv^2$$

$$\frac{d'}{d} = \frac{6mv^2}{2mv^2} = 3$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۵۳- گزینه ۲

(میثم شتیان)

اگر از قضیه کار و انرژی جنبشی برای این جابه‌جایی استفاده کنیم، داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

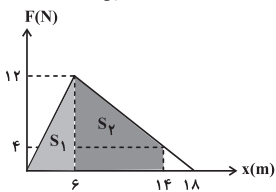
$$\frac{W_t = -360 \text{ J}, m = 8 \text{ kg}}{v_1 = v_0, v_2 = \frac{80}{100}v_1 = \frac{4}{5}v_1} \rightarrow -360 = \frac{1}{2} \times 8 \left[\left(\frac{4}{5}v_0\right)^2 - v_0^2 \right]$$

$$\Rightarrow -\frac{9}{25}v_0^2 \times 4 = -360 \Rightarrow v_0^2 = 250 \Rightarrow v_0 = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱، ۶۳ تا ۶۹)

۵۴- گزینه ۴

(مجتبی کونیان)



با توجه به این که در نمودار نیرو-مکان، مساحت سطح محصور بین نمودار و محور مکان برابر با کار انجام شده توسط آن نیرو است، داریم:

$$S_1 = \frac{6(12)}{2} = 36, \quad S_2 = \frac{16}{2}(8) = 64$$

$$W_F = S_1 + S_2 = 100 \text{ J}$$

از طرفی با توجه به وجود نیروی اصطکاک (f_k) و با استفاده از رابطه کار، داریم:

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta \xrightarrow{\theta=180^\circ, \cos 180^\circ=-1} W_{f_k} = (2/5)(14)(-1) = -28 \text{ J}$$

$f_k = 2/5 \text{ N}$
 $d = 14 \text{ m}$

و در نهایت با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_t = W_F + W_{f_k} = 65 \text{ J}, m = 2 \text{ kg}, v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow$$

$$65 = \frac{1}{2}(2)(v_2^2 - 25) \Rightarrow v_2^2 = 90 \xrightarrow{\text{جذر}} v_2 = 3\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

۵۵- گزینه ۱

(دانیال راستی)

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض می‌کنیم و انرژی مکانیکی توپ در لحظه رها شدن را با E_1 نشان می‌دهیم:

$$E_1 = K_1 + U_1 \xrightarrow{K_1=0} E_1 = U_1 = mgh$$

$$\xrightarrow{m=400 \text{ g}, g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h=9 \text{ m}} E_1 = 36 \text{ J}$$

وقتی توپ در آستانه برخورد با زمین قرار دارد انرژی مکانیکی E_2 دارد:

$$E_2 = K_2 + U_2 \xrightarrow{U_2=0, \text{فرض}} E_2 = K_2$$

تغییر انرژی مکانیکی در این مدت برابر با کار نیروی مقاومت هوا است:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = -hf_D = E_2 - E_1$$

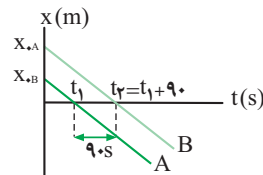
$$x_B = v_B t + x_{0,B} \xrightarrow{x_{0,B} = -8 \text{ m}, v_B = 4 \text{ m/s}} x_B = 4t - 8$$

$$|x_B - x_A| = 42 \Rightarrow |4t - 8 - (-2t + 10)| = 42$$

$$\Rightarrow 6t - 18 = 42 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۳ تا ۱۵)

(کتاب اول)



۴۹- گزینه ۴

ابتدا معادله دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0,A} = -3t + x_{0,A}$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} = -3t + x_{0,B}$$

اکنون لحظه‌هایی که دو متحرک به مبدأ می‌رسند را محاسبه می‌کنیم. با توجه به اینکه تفاضل آن‌ها برابر ۹۰ s است جواب تست را به دست می‌آوریم:

$$x_A = -3t + x_{0,A} = 0 \Rightarrow t_1 = \frac{x_{0,A}}{3}$$

$$x_B = -3t + x_{0,B} = 0 \Rightarrow t_2 = \frac{x_{0,B}}{3}$$

$$t_2 - t_1 = 90 \text{ s} \Rightarrow \frac{x_{0,B}}{3} - \frac{x_{0,A}}{3} = 90 \Rightarrow x_{0,B} - x_{0,A} = 270 \text{ m}$$

راه حل دوم: دو متحرک با سرعت‌های یکسان 3 m/s در حرکت هستند و با اختلاف زمانی ۹۰ s به مبدأ می‌رسند، این اختلاف زمان رسیدن به مبدأ به دلیل اختلاف فاصله آن‌ها در ابتدا از مبدأ مکان می‌باشد، پس می‌توان نوشت:

$$\Delta x = vt \Rightarrow \Delta x = 3 \times 90 = 270 \text{ m}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۵۰- گزینه ۱

(کتاب اول)

اندازه مکان اولیه B, A را به ترتیب $x_{0,B}$ و $x_{0,A}$ را در نظر می‌گیریم. می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان نشان دهنده تندی است. از آنجایی که تندی A ، نصف تندی B می‌باشد می‌توان نوشت:

$$|v_A| = \frac{1}{2} |v_B| \Rightarrow \frac{x_{0,A}}{4} = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{x_{0,B}}{4}\right) \Rightarrow x_{0,A} = -\frac{1}{2} x_{0,B}$$

از طرفی داریم:

$$x_{0,A} - x_{0,B} = 30 \xrightarrow{x_{0,A} = -\frac{1}{2}x_{0,B}} -\frac{3}{2}x_{0,B} = 30 \Rightarrow x_{0,B} = -20 \text{ m}$$

سرعت B برابر است با:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{0,B} - x_{0,A}}{4 - 0} = \frac{0 - (-20)}{4} = 5 \text{ m/s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \xrightarrow{v_B = 5 \text{ m/s}, x_{0,B} = -20 \text{ m}} x_B = 5t - 20$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

فیزیک ۱

۵۱- گزینه ۲

(هوشنگ غلام‌عباری)

از آنجایی که جابه‌جایی در جهت محور y انجام می‌شود، کار مؤلفه افقی نیروهای وارد بر جسم که با راستای جابه‌جایی زاویه قائمه می‌سازند، صفر است و از این رو کافی است که کار نیروهای عمودی وارد بر جسم را محاسبه کنیم.

$$(W_1)_y = (F_1)_y d = 4 \times 2 = 8 \text{ J}$$

$$(W_2)_y = (F_2)_y d = 3 \times 2 = 6 \text{ J}$$

$$W_{\text{کل}} = (W_1)_y + (W_2)_y = 14 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)



$$W_{mg} + W_{\text{موتور}} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow (mgh \cos 18^\circ) + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = mgh + \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh + \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{t}$$

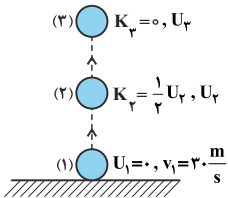
$$\frac{m = \rho V = (1.0^3) \times (2/4) = 2400 \text{ kg}}{g = 10 \text{ m/s}^2, h = 16 \text{ m}, v_1 = 0, v_2 = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}}$$

$$4800 = \frac{(2400) \times (10) \times (16) + 12000 v_2^2}{900}$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 40 \xrightarrow{\text{جذر}} v_2 = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$$

(گاره، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ و ۷۳ تا ۷۶)

(میلاد، ظاهر عزیزی)



۵۹- گزینه ۲

نقطه‌ای که در آن انرژی جنبشی جسم کم‌ترین مقدار خود را دارد، در واقع همان بالاترین نقطه مسیر (نقطه اوج) است. مطابق شکل زیر، سه نقطه را بر روی مسیر حرکت مشخص کرده و به حل سؤال می‌پردازیم:

با توجه به این که می‌توان از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد، بنابراین انرژی مکانیکی جسم پایسته می‌ماند.

$$E_2 = E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2} \frac{3}{2}U_2 = K_1$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}mgh_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow \frac{3}{2} \times 10 \times h_2 = \frac{1}{2} \times 900 \Rightarrow h_2 = 30 \text{ m}$$

از طرفی می‌توانیم ارتفاع نقطه اوج را با نوشتن قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین نقاط (۱) و (۳) به‌دست آوریم:

$$E_3 = E_1 \Rightarrow U_3 + K_3 = U_1 + K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 900 = 10 \times h_3 \Rightarrow h_3 = 45 \text{ m}$$

بنابراین فاصله نقاط (۲) و (۳) را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta h = h_3 - h_2 = 45 - 30 = 15 \text{ m}$$

(گاره، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۹۴ تا ۷۰)

(فسین الهی)

۶۰- گزینه ۴

با توجه به قانون پایستگی انرژی بین دو نقطه A و B، می‌توان نوشت: (سطح افقی را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم.)

$$E_A = E_B$$

$$K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\frac{K_A}{U_B} \rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 2gh_A = 2 \times 10 \times 5 = 100 \Rightarrow v_B = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون به محاسبه کار نیروی اصطکاک بین دو نقطه B و C می‌پردازیم:

$$W_{f_k} = E_C - E_B = (K_C + U_C) - (K_B + U_B)$$

$$\frac{K_C + U_C}{U_B} \rightarrow W_{f_k} = -\frac{1}{2}mv_B^2 = -\frac{1}{2} \times (2) \times 100 \Rightarrow W_{f_k} = -100 \text{ J}$$

در نهایت اندازه نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:

$$W_{f_k} = f_k d \cos 18^\circ = -100 \Rightarrow$$

$$f_k \times 40 = 100 \Rightarrow f_k = \frac{10}{4} = 2.5 \text{ N}$$

(گاره، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۹۸ تا ۷۰)

$$\frac{E_1 = 36 \text{ J}, h = 9 \text{ m}}{f_D = 0.5 \text{ N}} \rightarrow 0.5 \times 9 = E_2 - 36$$

$$\Rightarrow K_2 = E_2 = 31.5 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی در لحظه بعد از برخورد با زمین برابر E_2 است. با توجه به این که بر اثر برخورد انرژی جنبشی ۲۰ درصد کم می‌شود، داریم:

$$E_2 = K_2 = \left(\frac{100-20}{100}\right)K_2 = (0.8)(31.5) = 25.2 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی در زمانی که توپ پس از برخورد به زمین به ارتفاع h' می‌رسد برابر است با:

$$E_2 = K_2 + U_2 \xrightarrow{K_2=0} E_2 = U_2 = mgh'$$

تغییر انرژی مکانیکی در مسیر برگشت برابر با کار مقاومت هوا در این مسیر است:

$$\Delta E' = E_2 - E_2 = W_{\text{هوا}}' = -h'f_D \xrightarrow{E_2 = 25.2 \text{ J}, E_2 = mgh'} \frac{E_2 = 25.2 \text{ J}}{f_D = 0.5 \text{ N}}$$

$$(0.4)(10)h' - 25.2 = -h'(0.5) \Rightarrow h' = 5.6 \text{ m}$$

(گاره، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۹۸ تا ۷۰)

۵۶- گزینه ۲

بازده برابر با نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی است. انرژی ورودی همان انرژی مصرفی است که برابر است با:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{\text{مصرفی}} \times \Delta t \xrightarrow{\Delta t = \frac{3}{2} \text{ s}, P_{\text{مصرفی}} = 600 \text{ W}} E_{\text{ورودی}} = 900 \text{ J}$$

انرژی خروجی برابر با کار انجام شده توسط بالابر بر روی جسم است:

$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_{\text{بالابر}}$$

$$E_{\text{خروجی}} = W_{\text{بالابر}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) - mgh \cos 18^\circ$$

$$\frac{m = 12 \text{ kg}, v_1 = 0, v_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h = 4 \text{ m}}$$

$$W_{\text{بالابر}} = \left(\frac{1}{2}\right)(12)(2^2 - 0) - (12)(10)(4)(-1) = 24 + 480 = 504 \text{ J}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{504}{900} \times 100 = 56\%$$

(گاره، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۹۸ تا ۷۰، ۷۵ و ۷۶)

۵۷- گزینه ۳

(کظم بانان)

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \quad \text{با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:}$$

$$W_f = \text{در کل حرکت} = \frac{1}{2}m(16 - 20) = -2 \text{ m}$$

$$W_f = \text{رفت} = -m$$

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow -m = m \times 10 \times h - \frac{1}{2}m \times 20$$

$$9 = 10h \Rightarrow h = 0.9 \text{ m}$$

$$\frac{\sin 30^\circ = 0.5}{\text{مسافت}} \rightarrow d = 2h = 1.8 \text{ m}$$

$$\rightarrow L = 2 \times 1.8 = 3.6 \text{ m}$$

(گاره، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۹۸ تا ۷۰)

(مهری رضوی)

۵۸- گزینه ۴

با توجه به رابطه بین توان و بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{600} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 480 \text{ W}$$

از طرفی با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow$$

شیمی ۲

۶۱- گزینه ۲»

(پوار پرتوی)

گرمای آزاد شده در واکنش برابر است با:

$$\Delta H = \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{823 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 82320 \text{ J}$$

مقدار گرمای آزاد شده در واکنش را با مقدار گرمایی که سبب افزایش دمای آب می‌شود، برابر قرار می‌دهیم:

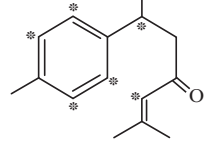
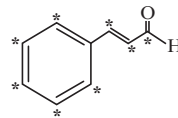
$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 82320 = m \times 4 / 2 \times 5 \rightarrow m = 3920 \text{ g} = 3 / 92 \text{ kg}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۲- گزینه ۴»

(همید زبئی)

در ساختار ترکیب (آ)، ۸ اتم کربن و در ساختار ترکیب (ب)، شش اتم کربن وجود دارد که فقط به یک اتم هیدروژن متصل هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

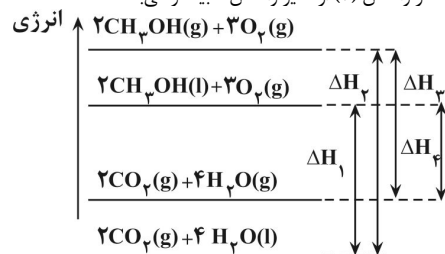
گزینه «۱»: نفتالن (C₁₀H₈) دارای ۱۰ اتم کربن و ترکیب (آ) دارای ۹ اتم کربن است. گزینه «۲»: فرمول مولکولی ترکیب (آ)، C₉H₈O و فرمول مولکولی ترکیب (ب)، C₁₅H₂O است. گزینه «۳»: شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در ترکیب (ب) بیشتر بوده و قدرت نیروی واندروالسی بین مولکول‌های آن بیشتر است. بنابراین، ترکیب (ب) نقطه جوش بالاتری دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۷۱)

۶۳- گزینه ۲»

(مسعود تولکلیان اکبری)

واکنش‌های سوختن، گرماده هستند. بنابراین سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. تفاوت سطح انرژی در واکنش (۲) بیشتر از سایر واکنش‌ها است. در نتیجه، گرمای مبادله شده در واکنش (۲) از سایر واکنش‌ها بیشتر می‌باشد.



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

۶۴- گزینه ۳»

(کامران یعفری)

واکنش‌ها از نوع سوختن هستند؛ بنابراین هر دو واکنش گرماده هستند.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -485 \text{ kJ}$$

اگر پیوندهای دو واکنش را از هم کم کنیم:

$$\Delta H_{\text{اختلاف}} = [(C=C) + (O=O)] - [2(C=O)] \Rightarrow$$

$$-485 = [(C=C) + 500] - [2 \times 800] \Rightarrow$$

$$\Delta H_{(C=C)} = 1600 - (500 + 485) = 615 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۶۵- گزینه ۲»

(میلاد غدریزاده)

بررسی همه موارد:

(الف) چون دمای دو ظرف یکسان است، میانگین تندی (انرژی جنبشی) مولکول‌های دو ظرف یکسان است.

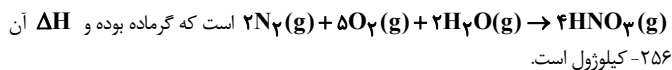
(ب) با توجه به دمای یکسان ظرف‌ها، انرژی گرمایی در ظرفی که مقدار آب بیشتری دارد، بیشتر است. (پ) گرمای فرایند از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ بدست می‌آید. با توجه به یکسان بودن تغییر دما و c (ظرفیت گرمایی ویژه)، گرما فقط به m (جرم یا به عبارتی تعداد ذرات ماده) بستگی دارد. (ت) انرژی گرمایی به تعداد ذرات (جرم) هم بستگی دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۶۶- گزینه ۴»

(هسین ناصری ثانی)

(۱) این واکنش ۳ مرحله دارد و واکنش کلی آن به صورت



۲۵۶- کیلوژول است.

(۲) ΔH این مرحله را به دست می‌آوریم:

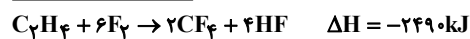
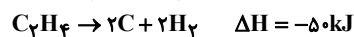
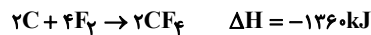
$$183 + 256 = \Delta H_{\text{مجهول}} + 322$$

چون این مرحله گرماده است: $\Delta H = -116 \text{ kJ}$ این گرما برای ۲ مول واکنش‌دهنده و فرآورده است. گرمای مبادله‌شده به ازای یک مول از آن‌ها 58 kJ است؛ چون واکنش گرماده است، طی این فرایند ۵۸ کیلوژول گرما تولید می‌شود.(۳) در تولید هر مول $\text{HNO}_3(\text{g})$ ، 64 kJ گرما تولید می‌شود، اما اگر حالت فیزیکی HNO_3 مایع باشد، سطح انرژی آن پایین‌تر بوده و مقدار گرمای بیشتری تولید می‌شود.(۴) ΔH تشکیل ۲ مول NO در مرحله اول واکنش برابر $+183 \text{ kJ}$ و ΔH تشکیل ۲ مول NO_2 در مرحله دوم برابر -116 kJ است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۶۷- گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)



$$\text{اختلاف } 96 \text{ g} = (2 \text{ mol CF}_4 \times \frac{88 \text{ g CF}_4}{1 \text{ mol CF}_4}) - (4 \text{ mol HF} \times \frac{20 \text{ g HF}}{1 \text{ mol HF}})$$

$$\frac{-249 \text{ kJ}}{96 \text{ g جرم}} \times \text{اختلاف جرم } 2 / 4 \text{ g} = -62 / 25 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۶۸- گزینه ۲»

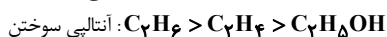
(ارژنگ قانلری)

بررسی موارد نادرست:

(ب) با توجه به نمودار کتاب درسی، مقایسه صحیح آنتالپی مواد در فرایند هابر (در شرایط یکسان)



(پ) در تعداد کربن برابر آنتالپی سوختن آلکان‌ها بیشتر از آلکن‌ها و آلکن‌ها بیشتر از الکل‌ها می‌باشد.



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳ و ۷۷)

۶۹- گزینه ۳»

(هادی مهری زاده)

تنها در واکنش شماره ۲ می‌توان ΔH را به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد و بقیه به صورت مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۷)

۷۰- گزینه ۳»

(امیر طیبی)

درصد جرمی چربی $a \leftarrow$ درصد جرمی پروتئین b

$$(a + b) = 100 - (\text{درصد جرمی کربوهیدرات})$$

$$a + b = 100 - (12 + 80) \Rightarrow a + b = 8$$

$$100 \text{ g} \times \frac{4 / 0.2 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \Rightarrow 40.2 \text{ kJ}$$

$$\left(\frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times 12 \text{ g} \right) + \left(\frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times a \text{ g} \right) + \left(\frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times b \text{ g} \right) = 40.2 \text{ kJ}$$

$$\underbrace{\left(\frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times 12 \text{ g} \right)}_{\text{کربوهیدرات}} + \underbrace{\left(\frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times a \text{ g} \right)}_{\text{چربی}} + \underbrace{\left(\frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times b \text{ g} \right)}_{\text{پروتئین}} = 40.2 \text{ kJ}$$

$$a + b = 8 \Rightarrow -17a - 17b = -136 \Rightarrow 21a = 63$$

$$38a + 17b = 199 \Rightarrow 38a + 17b = 199$$

$$a = 3\% \quad b = 5\% \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{5}{3} = 1 / 67$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

شیمی ۳

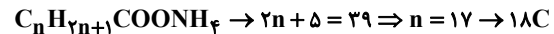
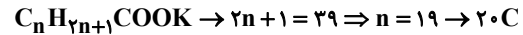
۷۱- گزینه «۴»

(مفسر زمره‌پور)

عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند، بنابراین هر مولکول موجود در ساختار عسل می‌تواند چندین پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب تشکیل دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سس مایوز کلونید، شربت معده سوسپانسیون و مخلوط مس (II) سولفات در آب محلول است. کلونید همانند سوسپانسیون می‌تواند نور را پخش کند و ناهمگن است.

گزینه «۲»: صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است.



گزینه «۳»: پاک‌کننده غیر صابونی برخلاف صابون از مواد پتروشیمیایی تهیه می‌شود و با یون‌های سخت‌کننده آب (Ca^{2+} و Mg^{2+}) واکنش نمی‌دهد؛ بدین ترتیب خاصیت پاک‌کنندگی خود را در آب‌های سخت حفظ می‌کند

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۷۲- گزینه «۴»

(علیرضا ششک‌بار)

با توجه به اطلاعات داده شده، در یک پاک‌کننده غیر صابونی جامد با فرمول عمومی $C_n H_{2n+1} C_6 H_4 SO_3^- Na^+$ خواهیم داشت:

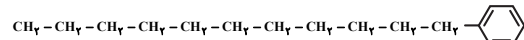
$$\frac{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن}}{\text{تعداد اتم‌های اکسیژن}} = \frac{2n+5}{3} = 9 \Rightarrow n = 11$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول: نادرست. زیرا فرمول شیمیایی این پاک‌کننده غیر صابونی به صورت



گزینه دوم: نادرست. زیرا با توجه به ساختار بخش هیدروکربنی این پاک‌کننده، تعداد پیوندهای یگانه کربن - کربن برابر ۱۴ است:



گزینه سوم: نادرست. زیرا با توجه به فرمول شیمیایی این پاک‌کننده، مجموع تعداد اتم‌های موجود در آن برابر ۴۹ است.

گزینه چهارم: درست. زیرا در بخش آنیونی جرم مولی بخش قطبی (گروه $-SO_3^-$) برابر ۸۰ گرم و جرم مولی بخش ناقطبی (بخش هیدروکربنی) ۲۳۱ گرم است. $231 - 80 = 151 \text{ g.mol}^{-1}$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۷۳- گزینه «۳»

(مفسر نوروزی)

ترتیب قدرت اسیدی به صورت زیر است:

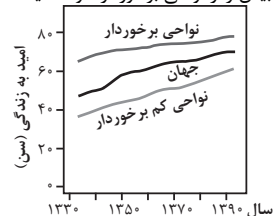


(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۲۳)

۷۴- گزینه «۴»

(امیرحسین معروفی)

با توجه به نمودار زیر، در ۶۰ سال گذشته، میزان رشد و پیشرفت شاخص امید به زندگی در نواحی کم‌تر برخوردار (توسعه نیافته) بیش‌تر از نواحی برخوردار (توسعه یافته) بوده است.



(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۷۵- گزینه «۱»

(امیرحسین معروفی)

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

مخلوط شماره «۱»، محلول و مخلوط شماره «۲»، می‌تواند کلونید یا سوسپانسیون باشد.

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: محلول‌ها برخلاف کلونیدها و سوسپانسیون‌ها مخلوط‌هایی همگن هستند.

عبارت «ب»: کلونیدها را می‌توان همانند پلی بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.

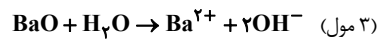
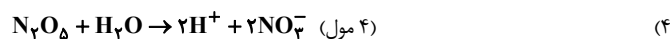
عبارت «ت»: مخلوط آب و روغن که با صابون پایدار شده یک کلونید است و ذرات آن از ذره‌های تشکیل دهنده محلول‌ها بزرگ‌تر است. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۷)

(کتاب اول)

۷۶- گزینه «۴»

(۱) NH_3 یک باز آرنیوس است که در ساختار خود اتم اکسیژن ندارد.(۲) SO_2 و SO_3 هر دو اسید آرنیوس محسوب می‌شوند.

(۳) اتانول یک الکل است و نه خاصیت اسیدی و نه بازی دارد.



(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(کتاب اول)

۷۷- گزینه «۳»

با توجه به نمودار، اسید HA به‌طور کامل یونیده می‌شود از این رو اسیدی قوی بوده و محلول آن شامل یون‌های آب پوشیده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آن جایی که اسید HB به‌طور جزئی یونیده می‌شود پس اسیدی ضعیف بوده و می‌تواند اسید ضعیف استیک اسید باشد در عوض اسید HA به‌طور کامل یونیده شده و می‌تواند اسید قوی نیتریک اسید باشد.

گزینه «۲»: نظر به این که HA اسید قوی‌تری از HB است، در شمار مول‌های برابر از این اسیدها، رسانایی الکتریکی HA بیشتر خواهد بود.

گزینه «۴»: با توجه به توضیحات بالا محلول HA قدرت اسیدی بیشتری دارد و توجه داشته باشید که چون اسید HA بیشتر یونیده می‌شود بنابراین شمار ذرات موجود در آن نیز بیشتر است. (به ازای هر مولکول از اسید دو یون یا به عبارتی دو ذره تولید می‌شود در صورتی که در اسید HB به ازای فقط بعضی از مولکول‌های اسید دو ذره تولید می‌شود.)

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۳)

(کتاب اول)

۷۸- گزینه «۴»

غلظت یون‌های موجود در هر گزینه را حساب می‌کنیم:

$$\text{گزینه «۱»}: M.a = [H^+] \rightarrow 0.05 \times \frac{2/4}{100} = 12 \times 10^{-4}$$

$$[H^+] = [F^-] \rightarrow 24 \times 12 \times 10^{-4} = 24 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\text{گزینه «۲»}: [H^+] = [A^-] = M.a \rightarrow 6 \times 10^{-4} \times 0.5 = 3 \times 10^{-4}$$

$$\text{مجموع غلظت یون‌ها} = 3 \times 10^{-4} \times 2 = 6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\text{گزینه «۳»}: \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{1}{26} \text{ g HNO}_3 = 0.02 \text{ mol HNO}_3$$

$$M = \frac{n}{v} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ mol/L}$$

$$\left. \begin{aligned} [H^+] &= [HNO_3] = 0.2 \text{ mol/L} \\ [H^+] &= [NO_3^-] \end{aligned} \right\}$$

$$\text{مجموع غلظت یون‌ها} = 2 \times 0.2 = 0.4 \text{ mol/L}$$

$$\text{غلظت اولیه } [H^+] = [Cl^-] = HCl \text{ گزینه «۴»}$$

$$\text{مجموع غلظت یون‌ها} = 2 \times (2 \times 10^{-4}) = 4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

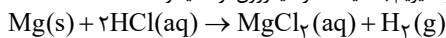
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(کتاب اول)

۷۹- گزینه «۳»

در دما و غلظت یکسان، سرعت واکنش اسیدهای قوی‌تر با فلزات بیشتر از اسیدهای ضعیف‌تر است. بنابراین محلول (الف) اسید قوی‌تری بوده و با فلز منیزیم، با سرعت بیشتری گاز هیدروژن آزاد می‌نماید از این رو محلول (ب) شفاف‌تر از محلول (الف) به‌نظر می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از واکنش فلز منیزیم با اسیدها گاز هیدروژن آزاد میشود. مانند:



گزینه «۲»: واکنش‌پذیری در محلول (الف) شدیدتر بوده از این رو محلول (الف) اسید قوی‌تری است.

گزینه «۴»: محلول (الف) اسید قوی‌تری با ثابت یونش بزرگ‌تری می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(کتاب اول)

۸۰- گزینه «۳»

هنگامی که در دمای ثابت غلظت H^+ دو محلول اسیدی متفاوت، یکسان باشد می‌توان دریافت که غلظت محلول حاوی اسید ضعیف‌تر، بیش‌تر بوده است. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه (۱): K_a مربوط به HB از دو اسید دیگر بیش تر است!

گزینه (۲): با افزایش غلظت اسیدها، K_a تغییری نمی کند و در نتیجه قدرت اسیدی ثابت باقی می ماند.

گزینه (۴): در محلول اسیدهای ضعیف غلظت اسید یونیده نشده بیش تر از غلظت یون های تولید شده است. (مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۸ تا ۲۳)

شیمی ۱

۸۱- گزینه «۴»

(مرتضی شبانی)

گازهای A, B, C به ترتیب همان گازهای N_2 , Ar, O_2 می باشند.

گاز آرگون در کشور ما در پتروشیمی شیراز با خلوص بسیار زیاد تهیه می شود.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: هلیوم (نه نیتروژن!) در خنک سازی دستگاه MRI کاربرد دارد. همچنین توجه داشته باشید که هلیوم در مخلوط هوای مایع وجود ندارد.

گزینه «۲»: درصد حجمی اکسیژن (نه آرگون!) در هوای پاک و خشک به تقریب ۲۰٪ است.

گزینه «۳»: گاز آرگون (نه اکسیژن!) به گاز نبل مشهور است و در ساخت لامپ های رشته ای کاربرد دارد. (در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۸ تا ۵۳)

۸۲- گزینه «۳»

(صادق دارابی)

(۱) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر (نزدیک ترین لایه هواکره به زمین) قرار دارد. (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین شمار ذرات سازنده هوا کاهش یافته، بنابراین فشار هوا کمتر می شود. (۳) در ابتدا و انتهای لایه تروپوسفر دما $14^{\circ}C$ و $-55^{\circ}C$ است. این بدان معنی است که با افزایش ارتفاع در این لایه دمای هوا کاهش می یابد. اما در ابتدا و انتهای لایه بالایی آن (استراتوسفر) دما $-55^{\circ}C$ و $+7^{\circ}C$ می باشد؛ پس در این لایه، با افزایش ارتفاع دما افزایش می یابد. (۴) دقت داشته باشید که طبق شکل کتاب درسی، در لایه های بالایی هواکره تنها یون های مثبت یافت می شوند. (در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۹ تا ۵۱)

۸۳- گزینه «۴»

(عبدالواحد امامی نیا)

بررسی پرسش ها:

(الف) در نامیدن Fe_2O_3 و Cu_2S از اعداد رومی استفاده می شود.

(ب) ترکیبات N_2O و SO_2 و NO_2 در نام گذاری به دی نیاز دارند و به ترتیب: دی نیتروژن مونوکسید، گوگرد دی اکسید و نیتروژن دی اکسید نام دارند.

(پ) اسیدهای نافلز، اسیدهای اسیدی نامیده می شوند که با انحلال در آب pH آن را کاهش می دهند مانند SO_2 و NO_2 . دقت کنید که بعضی اسیدهای نافلز مانند NO, CO, N_2O تنها به شکل مولکولی در آب حل شده و خاصیت اسیدی ندارند.

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۸۴- گزینه «۴»

(سید رحیم هاشمی دهکردی)

موارد «الف» و «ت» درست می باشند. بررسی موارد نادرست:

(ب) دانشمندان کشورمان به فناوری استخراج He از گاز طبیعی دست نیافته اند.

(پ) عنصری از دسته s می باشد. (در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

۸۵- گزینه «۱»

(میثم کوثری لنگری)

(۱) اکسید سبک تر مس CuO می باشد که کاتیون آن Cu^{2+} است و آرایش الکترونی آن به صورت $[Ar]3d^9 4s^1$ می باشد. (اکسید دیگر مس، Cu_2O می باشد.)

(۲) ترکیب اصلی بوکسیت (آلومینیم اکسید به همراه ناخالصی) Al_2O_3 و سیلیس SiO_2 به ترتیب دارای جرم مولی ۱۰۲ و ۶۰ گرم بر مول می باشند.

$$\text{نسبت جرم اکسیژن در } SiO_2 = \frac{2 \times 16}{(28) + (2 \times 16)} = \frac{8}{15}$$

$$\text{نسبت جرم اکسیژن در } Al_2O_3 = \frac{3 \times 16}{(2 \times 27) + (3 \times 16)} = \frac{8}{17}$$

$$0.3 \text{ mol} \times \frac{(2 \times 14 + 16x) \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 3 + 24x \Rightarrow 0.84x + 0.48x = 3 + 24x \quad (3)$$

$$\Rightarrow x = 5$$

پس این ترکیب N_2O_5 است و جمع زیروندها در فرمول مولکولی آن برابر ۷ است در حالی که سیلیسیم تترابرید دارای فرمول مولکولی $SiBr_4$ می باشد و جمع زیروندهای آن برابر ۵ است.

(۴) سدیم دارای یک اکسید Na_2O می باشد ولی کروم دو اکسید کروم (II) اکسید CrO و

کروم (III) اکسید Cr_2O_3 دارد که اکسید سنگین تر آن Cr_2O_3 می باشد.

$$Na_2O : \text{مبادله ای} = 2 \times 1 = 2 \text{ mol } e^-$$

$$Cr_2O_3 : \text{مبادله ای} = 2 \times 3 = 6 \text{ mol } e^-$$

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۵ تا ۵۷)

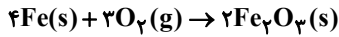
(یواد پرتوی)

۸۶- گزینه «۲»

با توجه به قانون پایستگی جرم، جرم اضافه شده به میخ، جرم گاز اکسیژن است.

$$\text{جرم اکسیژن} = 2 / 33 - 2 / 21 = 0.12 \text{ g } O_2$$

و می توان به وسیله آن جرم آهن مصرف شده را یافت:



$$? \text{ g } Fe = 0.12 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{4 \text{ mol } Fe}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 0.28 \text{ g } Fe$$

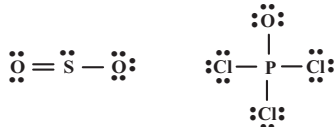
۲/۲۱ گرم مقدار اولیه آهن است و ۰/۲۸ گرم از آن مصرف شده است. پس $(1/93 = 2/21 - 0/28)$ گرم از آن باقی مانده است.

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۶۲ و ۶۳)

۸۷- گزینه «۳»

(معمدرضا پورجاوید)

ساختار لوویس گونه های داده شده در گزینه «۳» به شکل زیر است:



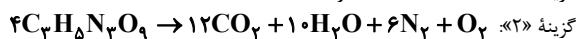
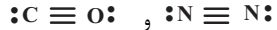
بنابراین تعداد جفت الکترون های پیوندی در $POCl_3$ و HCN با هم برابر بوده و SO_2 و NO_2 نیز تعداد پیوندهای اشتراکی یکسانی دارند. توجه داشته باشید که NO_2 دارای یک الکترون ناپیوندی تنها است و روی اتم های اکسیژن دارای جفت الکترون ناپیوندی است.

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

۸۸- گزینه «۲»

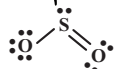
(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه ها:



گزینه «۳»: با افزایش کربن دی اکسید در آب و اسیدی شدن محیط، مرجان ها و گروهی از کیسه تنان که دارای اسکلت آهکی هستند از بین می روند.

گزینه «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در Fe_2O_3 برابر با $\frac{2}{3}$ و نسبت شمار جفت الکترون های اشتراکی به ناپیوندی در SO_2 برابر $\frac{3}{6}$ است.



(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۶ تا ۶۴)

۸۹- گزینه «۴»

(پیمان فواپوی مبد)

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در هواکره اکسیژن اغلب به صورت مولکول های دو اتمی وجود دارد.

(۲) نمودار تغییرات فشار گاز اکسیژن بر حسب ارتفاع به صورت نزولی و نمودار تغییرات دما در استراتوسفر به صورت صعودی است.

(۳) شمار اتم ها در FeO برابر دو است. شمار اتم ها در SiO_2 (سیلیس) سه اتم است.

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۹، ۵۴ و ۵۵)

۹۰- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه ها:

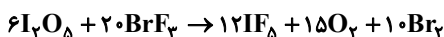
(۱)



اختلاف مجموع ضریب واکنش دهندها و فرآوردها:

$$|(7 + 3 + 2 + 2) - (14 + 1)| = 1$$

(۲)



$$\sqrt{x^3 \times x^{-1}} = \sqrt{x^2} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

$$\sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{2-2\sqrt{2}+1} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}-1) = (\sqrt{2}-1)^2 = 2-2\sqrt{2}+1 = 3-2\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ و ۵۹ تا ۶۱)

(ممیر علیزاده)

۹۶- گزینه «۴»

ابتدا پایه‌های دو عدد A و B را یکسان می‌کنیم.

$$A = \sqrt[5]{-8\sqrt[3]{22}} = -\sqrt[5]{2^3 \times 11} = -\sqrt[5]{2^3 \times 11} = -2\sqrt[5]{\frac{11}{2}}$$

$$B = \sqrt[5]{\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}} = \sqrt[5]{(2^{-1})^{-2}} = \sqrt[5]{2^2} = 2\sqrt[5]{2}$$

$$\Rightarrow (-A \times B)^{\frac{2}{5}} = (2^3 \times 11 \times 2^2)^{\frac{2}{5}} = (2^5 \times 11)^{\frac{2}{5}} = 2^2 \times 11^{\frac{2}{5}} = 4 \times 11^{\frac{2}{5}} = 4 \times 11^{\frac{2}{5}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

(ممیر علیزاده)

۹۷- گزینه «۱»

ابتدا از اتحادها کمک می‌گیریم و عبارت را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$A = \frac{(\sqrt[3]{x^2-1})(x\sqrt[3]{x}+1+\sqrt[3]{x^2})}{(x-1)^2} = \frac{(\sqrt[3]{x^2-1})^3-1}{(x-1)^2}$$

$$= \frac{x^2-1}{(x-1)^2} = \frac{(x-1)(x+1)}{(x-1)^2} = \frac{(x+1)}{(x-1)} \quad x=\sqrt{2}+1 \rightarrow$$

$$A = \frac{(\sqrt{2}+1+1)}{(\sqrt{2}+1-1)^2} = \frac{(\sqrt{2}+2)}{2} = \frac{1}{2}(\sqrt{2}+2)$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(جوانبش نیکناز)

۹۸- گزینه «۳»

ابتدا مقدار a را به دست می‌آوریم:

$$a = \sqrt{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} - \sqrt{(\sqrt{3}-1)^2} = (\sqrt{3}-\sqrt{2}) - (\sqrt{3}-1) = 1-\sqrt{2}$$

پس a در بازه (0, -1) قرار دارد و برای چنین اعدادی رابطه زیر برقرار است:

$$-1 < a < a^3 < a^5 < \dots < a^6 < a^7 < a^9 < \dots$$

$$[a, a^6] - [a^3, a^9] = [a, a^3]$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(کامیار علییون)

۹۹- گزینه «۲»

ابتدا A را ساده‌تر می‌کنیم:

$$A = \frac{2}{\sqrt{18-3} \cdot \sqrt[3]{3+2\sqrt{2}}} = \frac{2}{\sqrt{3}(\sqrt{2}-1) \cdot \sqrt[3]{(\sqrt{2}+1)^2}}$$

$$\Rightarrow A = \frac{2}{\sqrt{3}(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \frac{2}{\sqrt{3}(\sqrt{2}-1)} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

در نهایت داریم:

$$B = \sqrt{1-A^{-1}} - \sqrt{1+A^{-1}} = \sqrt{1-\frac{\sqrt{3}}{2}} - \sqrt{1+\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

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

که با توجه به منفی بودن مقدار B، B = -1 قابل قبول است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(کامیار علییون)

۱۰۰- گزینه «۳»

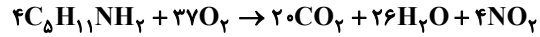
ابتدا عبارت دوم را شبیه عبارت اول می‌نویسیم:

$$\sqrt{a^3+a^2b} - \sqrt{a^3-4a^2b} = 8$$

اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها:

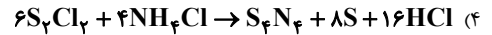
$$|(12+15+10)-(20+6)| = 11$$

(۳)



اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها:

$$|(20+26+4)-(37+4)| = 9$$



اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها:

$$|(1+8+16)-(6+4)| = 15$$

(زر پای گلرها دزر زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

ریاضی پایه بسته

۹۱- گزینه «۱»

(مهمبر موسوی)

از آنجایی که $x^3 - 8 = (x-2)(x^2 + 2x + 4)$ کفایت طرفین تساوی را در $x^3 - 8 - 8$ ضرب کنیم. لذا تساوی به شکل زیر درمی‌آید:

$$3x^2 - x + 2 = A(x^2 + 2x + 4) + (Bx + 1)(x - 2)$$

$$\Rightarrow 3x^2 - x + 2 = (A + B)x^2 + (2A - 2B + 1)x + 4A - 2$$

حال با مقایسه ضرایب نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} 4A - 2 = 2 \\ A + B = 3 \\ 2A - 2B + 1 = -1 \\ B - A = 2 - 1 = 1 \end{cases} \Rightarrow A = 1, B = 2$$

بنابراین:

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(منوچهر زیرک)

۹۲- گزینه «۳»

اعداد را به صورت توان‌های گویا می‌نویسیم:

$$\frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{25}{\sqrt[3]{125}} \times \frac{1}{\sqrt[4]{25}} \times 5^{-\frac{2}{7}} = \frac{1}{5^{\frac{1}{2}}} \times \frac{5^2}{5^{\frac{3}{3}}} \times \frac{1}{5^{\frac{2}{4}}} \times 5^{-\frac{2}{7}}$$

$$= \frac{1}{5^{\frac{1}{2}}} \times 5^{\frac{2}{1}} \times 5^{-\frac{3}{2}} \times 5^{-\frac{2}{7}} = \frac{1}{5^{\frac{1}{2}}} \times 5^{\frac{4}{2}} \times 5^{-\frac{3}{2}} \times 5^{-\frac{2}{7}}$$

$$= \frac{1}{5^{\frac{1}{2} + \frac{3}{2} - \frac{4}{2}}} \times 5^{-\frac{2}{7}} = \frac{1}{5^{\frac{1}{2}}} \times 5^{-\frac{2}{7}} = 5^{-\frac{1}{2} - \frac{2}{7}} = 5^{-\frac{7}{14} - \frac{4}{14}} = 5^{-\frac{11}{14}} = \frac{1}{5^{\frac{11}{14}}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(مجتبی نیک‌مهر)

۹۳- گزینه «۲»

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

$$= \frac{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}}{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}} = \frac{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}}{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}}$$

$$= \frac{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}}{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}} = \frac{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}}{3(\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}) \sqrt{4-2\sqrt{3}}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ و ۵۹ تا ۶۱)

(امسان سیفی سلسله)

۹۴- گزینه «۳»

$$S = \sqrt[3]{432} - \sqrt[3]{250}$$

عبارت را ساده می‌کنیم:

$$S = \sqrt[3]{216 \times 2} - \sqrt[3]{125 \times 2} = \sqrt[3]{6^3 \times 2} - \sqrt[3]{5^3 \times 2} = 6\sqrt[3]{2} - 5\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{2}$$

$$S = a^3 \Rightarrow a^3 = \sqrt[3]{2} \Rightarrow a = \sqrt[3]{2}$$

طول قطر مربع به طول ضلع a برابر با $a\sqrt{2}$ است، پس:

$$\text{طول قطر مربع} = \sqrt[3]{2} \times \sqrt{2} = \sqrt[3]{16}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

(ابراهیم نفیسی)

۹۵- گزینه «۱»

$$x = \sqrt[3]{2\sqrt{2}} - 1 = \sqrt[3]{\sqrt{2}^2 \times 2} - 1 = \sqrt{2} - 1$$



۱۰۵- گزینه ۲»

(کتاب اول)

$$\begin{cases} f\left(\frac{-5}{3}\right) = \frac{-5}{3} + 2 = \frac{-5+6}{3} = \frac{1}{3} \\ x = g\left(f\left(\frac{-5}{3}\right)\right) = g\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3 \\ g(3) = 3^2 - 1 = 9 - 1 = 8 \\ (fog)(3) = f(g(3)) \Rightarrow f(8) = \sqrt{8+3} = \sqrt{11} \\ [(fog)(3)] = [\sqrt{11}] = 3 \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳ و ۱۰۹) (ریاضی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۶- گزینه ۳»

(کامیار علیون)

در دامنه هر دو ضابطه $x = \pm 1$ حضور دارد، پس مقدار ضابطه‌ها به ازای $x = \pm 1$ باید برابر باشند:

$$\begin{aligned} x = -1 : a - (-2)^2 &= \frac{(-1)^2 + b(-1) - 1}{(-1) + 2} \Rightarrow a - 4 = -b \\ \Rightarrow a + b &= 4 \quad (I) \end{aligned}$$

$$x = 1 : a - (0)^2 = \frac{(1)^2 + b(1) - 1}{(1) + 2} \Rightarrow a = \frac{b}{3} \quad (II)$$

از دستگاه دو معادله - دو مجهول بالا $a = 1$ و $b = 3$ به دست می‌آید.

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 1 - (x-1)^2 & ; |x| \leq 1 \\ \frac{x^2 + 3x - 1}{x + 2} & ; |x| \geq 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(a+b) = f(4) = \frac{27}{6} = \frac{9}{2}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه ۱۱۱) (ریاضی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (ریاضی، صفحه ۲)

۱۰۷- گزینه ۲»

(علیرضا نرافزاده)

دامنه تابع g مجموعه $\mathbb{R} - \{-3\}$ است. باید دامنه f هم همین مجموعه باشد، این یعنی مرخ ضابطه $f(x)$ باید ریشه مضاعف $x = -3$ را داشته باشد، پس داریم:

$$\begin{aligned} x^2 - 2cx + 9 &= (x+3)^2 = x^2 + 6x + 9 \\ \Rightarrow -2c &= 6 \Rightarrow c = -3 \end{aligned}$$

ضابطه‌ها هم باید برابر باشند، پس $f(x)$ باید برابر $\frac{(x+2)(x+3)}{(x+3)^2}$ باشد.

$$\begin{aligned} \Rightarrow x^2 - ax + b &= (x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6 \\ \Rightarrow a &= -5, \quad b = 6 \\ a + b + c &= -2 \end{aligned}$$

در نهایت داریم:

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳) (ریاضی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۰۸- گزینه ۲»

(یاسین سپهر)

$$\begin{aligned} (f-g)\left(-\frac{5}{3}\right) &= f\left(-\frac{5}{3}\right) - g\left(-\frac{5}{3}\right) = \left[\left(-\frac{5}{3}\right) + 3\right] - \left[2\left(-\frac{5}{3}\right)\right] \\ &= -3 + 3 - (-5) = 5 \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۶۰ تا ۷۰) (ریاضی، صفحه ۲)

۱۰۹- گزینه ۳»

(سعید تن‌آرا)

$$(fog)(x) = 3x^2 + 2x = (2x+1)^2 - 1$$

$$(fog)\left(-\frac{1}{3}\right) = (0)^2 - 1 = -1$$

در ضابطه fog ، $x = -\frac{1}{3}$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

حال $g\left(-\frac{1}{3}\right)$ را m در نظر می‌گیریم و داریم:

$$(fog)\left(-\frac{1}{3}\right) = f\left(g\left(-\frac{1}{3}\right)\right) = f(m) = m^2 - 2m = -1$$

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

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

$$\sqrt{a^2(a+b)} - \sqrt{a^2(a-4b)} = \lambda \Rightarrow a\sqrt{a+b} - a\sqrt{a-4b} = \lambda$$

$$\sqrt{a+b} - \sqrt{a-4b} = \frac{\lambda}{a}$$

حال طرفین تساوی بالا و تساوی $\sqrt{a+b} + \sqrt{a-4b} = \Delta b^2$ را در هم ضرب می‌کنیم:

$$(\sqrt{a+b} + \sqrt{a-4b})(\sqrt{a+b} - \sqrt{a-4b}) = \Delta b^2 \times \frac{\lambda}{a}$$

$$a+b - (a-4b) = 4 \cdot \frac{b^2}{a} \Rightarrow \Delta b = 4 \cdot \frac{b^2}{a} \Rightarrow a = \Delta b$$

و در تساوی $\sqrt{a+b} + \sqrt{a-4b} = \Delta b^2$ قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{\Delta b + b} + \sqrt{\Delta b - 4b} = \Delta b^2 \Rightarrow 3\sqrt{b} + 2\sqrt{b} = \Delta b^2$$

$$b^2 = \sqrt{b} \Rightarrow b^4 = b \xrightarrow{b>0} b = 1 \xrightarrow{a=\Delta b} a = \Delta$$

در نهایت خواسته سوال برابر است با:

$$\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{\Delta} + \sqrt[3]{1} = 2 + 1 = 3$$

(توان‌های کویا و عبارات‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

ریاضی ۳ پایه مرتبط

۱۰۱- گزینه ۱»

(کتاب اول)

کاملاً واضح است که نمودار داده شده همان نمودار تابع $y = x^3$ است که ۱ واحد به راست و ۲ واحد بالا رفته است پس داریم:

$$\begin{aligned} y = x^3 &\xrightarrow{\text{واحد راست}} y = (x-1)^3 \xrightarrow{\text{واحد بالا}} y = (x-1)^3 + 2 \\ \Rightarrow a &= 1, \quad b = 2 \Rightarrow a \cdot b = 2 \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۰۲- گزینه ۲»

(کتاب اول)

دامنه تابع g به صورت زیر به دست می‌آید:

$$f(2x) - f(x+1) > 0 \xrightarrow{\text{فکیدا نولی}} 2x < x+1 \Rightarrow x < 1$$

اما باید دقت کنیم که $f(2x)$ و $f(x+1)$ نیز قابل تعریف باشند. پس کافی است $x > 0$ باشد.

نکته: دامنه توابع $f(x) = \log_a(x)$ به صورت $(a \neq 1, a > 0)$ می‌باشد.

$$\Rightarrow D_g = (0, 1)$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۱۰۳- گزینه ۱»

(کتاب اول)

$$R_f = (-3, 1] \Rightarrow -3 < R_f \leq 1 \Rightarrow -2 \leq -2R_f < 6$$

$$\Rightarrow 1 \leq -2R_f + 3 < 9$$

در نتیجه برد تابع y به صورت $[1, 9]$ است، بنابراین:

$$a = 1, b = 9 \Rightarrow b - 3a = 9 - 3 = 6$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۶۸ تا ۶۹) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۴- گزینه ۲»

(کتاب اول)

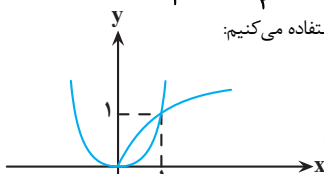
$$D_{f \circ f} = \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_f\}$$

طبق تعریف دامنه $f \circ f$ داریم:

$$f(x) = \sqrt{x-x^2} \Rightarrow D_f : x \geq 0 = [0, +\infty)$$

$$\Rightarrow D_{f \circ f} = \{x \mid x \geq 0, \sqrt{x-x^2} \geq 0\}$$

برای حل نامعادله، از روش هندسی و رسم نمودار استفاده می‌کنیم:



با توجه به نمودار دو تابع،

در بازه $[0, 1]$ نامعادله $\sqrt{x} \geq x^2$ برقرار است.

$$\Rightarrow 1 \cap 2 = [0, +\infty) \cap [0, 1] = [0, 1]$$

بنابراین دامنه $f \circ f$ شامل دو عدد صحیح $\{0, 1\}$ است.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳) (ریاضی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

$$\Rightarrow x^2 = \frac{81}{9 \times 25} \Rightarrow x = \frac{3}{5} \Rightarrow AC = 25 \left(\frac{3}{5}\right) = 15$$

در مثلث ACD داریم:

$$AD^2 = AC^2 - CD^2 \Rightarrow AD^2 = 225 - 81 = 144 \Rightarrow AD = 12$$

بنابراین مساحت ذوزنقه برابر است با:

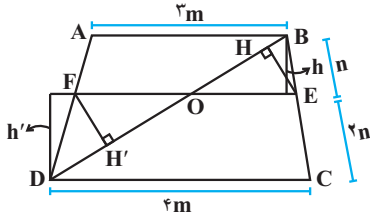
$$\frac{(CD + AB)AD}{2} = \frac{(9 + 16)}{2} \times 12 = 150$$

(هنرسه)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(رضا شوشیان)

۱۱۴- گزینه «۳»

با توجه به اطلاعات داده شده شکل زیر را رسم می‌کنیم:



می‌دانیم:

$$S_{\Delta OBE} = \frac{OE \times h}{2}$$

$$S_{\Delta OFD} = \frac{OF \times h'}{2}$$

حال داریم (طبق تالس):

$$\frac{h}{h'} = \frac{n}{2n} = \frac{1}{2} \Rightarrow h' = 2h$$

$$\Delta BCD: \frac{OE}{CD} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow \frac{OE}{2m} = \frac{n}{2n} \Rightarrow OE = \frac{2}{3}m$$

$$\Delta BDA: \frac{OF}{AB} = \frac{DF}{AD} \Rightarrow \frac{OF}{2m} = \frac{2n}{2n} \Rightarrow OF = 2m$$

در نهایت:

$$\frac{S_{\Delta OBE}}{S_{\Delta OFD}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}m \times h}{\frac{1}{2} \times 2m \times 2h} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{S_{\Delta OBE}}{S_{\Delta OFD}} = \frac{\frac{1}{2} \times EH \times OB}{\frac{1}{2} \times FH' \times OD} = \frac{n \times EH}{2n \times FH'} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{EH}{FH'} = \frac{2}{3}$$

(هنرسه)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ و ۳۲ و ۳۳)

(مسین فایلیو)

۱۱۵- گزینه «۱»

راه حل اول:

از $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ می‌توان نتیجه گرفت $\begin{cases} a = 2m \\ b = 3m \end{cases}$ و از $\frac{c}{d} = \frac{2}{3}$ می‌توان نتیجه گرفت

$$\begin{cases} c = 2n \\ d = 3n \end{cases} \text{ پس داریم:}$$

$$\frac{2a + 2d}{4b + 6c} = \frac{2(2m) + 2(2n)}{4(3m) + 6(2n)} = \frac{6(m+n)}{12(m+n)} = \frac{1}{2} = 0.5$$

راه حل دوم:

با توجه به $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{2}{3}$ ، می‌توانیم در نظر بگیریم $a = 2, b = 3, c = 2, d = 3$ و به

از این مقادیر، حاصل عبارت مورد نظر را به دست آوریم:

$$\frac{2a + 2d}{4b + 6c} = \frac{2 \times 2 + 2 \times 3}{4 \times 3 + 6 \times 2} = \frac{10}{24} = 0.5$$

(هنرسه)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(عارل حسینی)

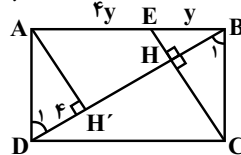
۱۱۰- گزینه «۲»

تابع h اکیداً صعودی است و تابع k غیر یک‌به‌یک است. در تابع f ضرب $[-x^2] + \frac{1}{2}$ که شیب پاره‌خطها را مشخص می‌کند همواره منفی (البته به جز در $x = 0$) است. پس این تابع یک‌به‌یک و اکیداً نزولی است. اما در تابع g شیب خطها به ازای $-1 \leq x \leq 1$ مثبت است و در غیر از این نقاط منفی. پس تابع g غیر یک‌به‌یک است. این نکته هم لازم به ذکر است که با رسم چند بازه از نمودارهای f و g یک‌به‌یک بودن آن ثابت می‌شود. (تابع)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۹)

ریاضی پایه بسته ۲

۱۱۱- گزینه «۲»

(میثا بالو)



خطوط موازی و مورب:

$$\begin{cases} \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \\ AD = BC \end{cases} \Rightarrow \Delta AH'D \cong \Delta BHC \Rightarrow BH = DH' = 4$$

$$\begin{cases} AH' \perp BD \\ EH \perp BD \end{cases} \Rightarrow AH' \parallel EH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BH}{HH'} = \frac{y}{4y}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{HH'} = \frac{1}{4} \Rightarrow HH' = 16, CH^2 = BH \times DH$$

$$\Rightarrow CH^2 = 4 \times 20 \Rightarrow CH = 4\sqrt{5}$$

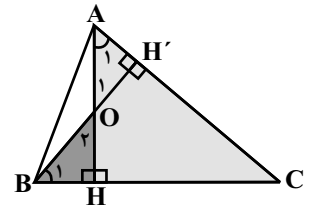
$$S_{\Delta CHD} = \frac{1}{2} \times CH \times DH = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times 20 = 40\sqrt{5}$$

(هنرسه)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ و ۳۲ و ۳۳)

(بهرار مفرمی)

۱۱۲- گزینه «۴»

$$\begin{cases} \hat{B}_1 + \hat{O}_2 = 90^\circ \\ \hat{A}_1 + \hat{O}_1 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \rightarrow \hat{B}_1 = \hat{A}_1$$



پس مثلث‌های قائم‌الزاویه ΔOHB و ΔAHC متشابه‌اند.

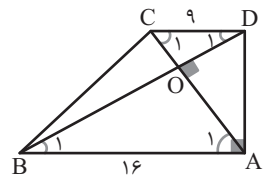
$$\frac{HC}{OH} = \frac{AH}{BH} \Rightarrow \frac{12}{2} = \frac{2}{BH} \Rightarrow BH = \frac{1}{4} = 0.25$$

(هنرسه)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(مهمر عمیدی)

۱۱۳- گزینه «۴»

خطوط موازی و مورب $\Rightarrow \begin{cases} \hat{D}_1 = \hat{B}_1 \\ \hat{C}_1 = \hat{A}_1 \end{cases}$



$$\xrightarrow{\text{(ز)}} \Delta COD \sim \Delta BOA$$

$$\Rightarrow \frac{OC}{OA} = \frac{OD}{OB} = \frac{CD}{AB} = \frac{9}{16}$$

یعنی می‌توانیم فرض کنیم:

$$OC = 9x, OA = 16x$$

$$OD = 9y, OB = 16y$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ΔACD :

$$CD^2 = CO \times AC \Rightarrow 81 = 9x \times 25x$$

۱۱۶- گزینه «۱»

(علی غلامپورسریرین)

نسبت محیط‌های مثلث‌ها برابر نسبت تشابه و نسبت مساحت‌ها برابر مجذور نسبت تشابه است.

$$\text{نسبت تشابه} = k = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\text{نسبت مساحت‌ها} = k^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{9}{25} = \frac{x}{64} \Rightarrow x = \frac{576}{25} = 23\frac{1}{25}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه ۴۶)

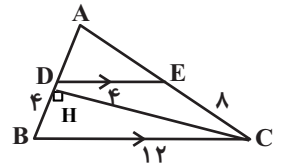
۱۱۷- گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

فرض کنید $AD = x$ و $AE = y$ باشد. در این صورت طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{x}{x+4} = \frac{4}{12} = \frac{y}{y+8}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{x+4} = \frac{1}{3} \Rightarrow x=2 \\ \frac{y}{y+8} = \frac{1}{3} \Rightarrow y=4 \end{cases}$$



بنابراین:

$$AB = x+4=6, \quad AC = y+8=12$$

پس $\triangle ABC$ متساوی الساقین است. در نتیجه ارتفاع CH میانه نیز هست، پس:

$$CH^2 + HA^2 = CA^2 \Rightarrow CH^2 + 3^2 = 12^2 \Rightarrow CH = \sqrt{135} = 3\sqrt{15}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶ و ۴۴ و ۴۵)

۱۱۸- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

می‌دانیم در یک مثلث اگر دو زاویه نابرابر باشند، آن‌گاه ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر، بزرگ‌تر است.

زاویه A نمی‌تواند کوچک‌ترین زاویه مثلث ABC باشد، چون در این صورت مجموع زوایای

مثلث ABC بزرگ‌تر از 180° خواهد شد که غیرممکن است. بنابراین ضلع BC (ضلع روبه‌رو به زاویه A) نمی‌تواند کوچک‌ترین ضلع مثلث ABC باشد. دقت کنید که در مورد این‌که ضلع BC بزرگ‌ترین ضلع ABC باشد، نمی‌توان قضاوت کرد. به عنوان مثال داریم:

$$\text{حالت ۱: } \hat{A} = 75^\circ, \hat{B} = 60^\circ, \hat{C} = 45^\circ$$

$\Rightarrow BC$ بزرگ‌ترین ضلع است

$$\text{حالت ۲: } \hat{A} = 75^\circ, \hat{B} = 90^\circ, \hat{C} = 15^\circ$$

$\Rightarrow BC$ بزرگ‌ترین ضلع نیست

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۷)

۱۱۹- گزینه «۲»

(عمید ناصر)

طبق قضیه تالس در دو مثلث ABC و AEC داریم:

$$DF \parallel AE \Rightarrow \frac{CF}{EF} = \frac{CD}{AD} \quad (1)$$

$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{CE}{BE} = \frac{CD}{AD} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{CF}{EF} = \frac{CE}{BE} \xrightarrow{CF=2EF} \frac{CE}{BE} = 2 \Rightarrow CE = 2BE$$

بنابراین اگر $EF = x$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} FC = 2x \\ BE = \frac{2}{3}x \end{cases}$$

دو مثلث DEF و BDC در ارتفاع رسم شده از رأس D مشترک‌اند، پس نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت قاعده‌های آن‌ها است و در نتیجه داریم:

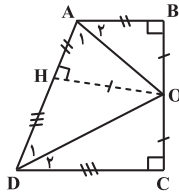
$$\frac{S_{\triangle DEF}}{S_{\triangle BDC}} = \frac{EF}{BC} = \frac{x}{2x+x+\frac{3}{2}x} = \frac{x}{\frac{9}{2}x} = \frac{2}{9}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۲۰- گزینه «۱»

(مهم صمدکار)

$$\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{D}_1 = \frac{1}{2}\hat{A} + \frac{1}{2}\hat{D} = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$$



بنابراین زاویه \hat{AOD} برابر 90° و مثلث AOD قائم‌الزاویه است. از طرفی دیگر طبق شکل و خاصیت نیمساز خواهیم داشت:

$$\begin{cases} OH = OB = OC \\ AH = AB = 4 \Rightarrow AD = 4 + 9 = 13 \\ DH = DC = 9 \end{cases}$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه AOD داریم:

$$OH^2 = AH \times DH = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow OH = 6$$

$$\Rightarrow BC = OB + OC = 6 + 6 = 12$$

$$\Rightarrow \text{محیط دوزنقه} = 4 + 12 + 9 + 13 = 38$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۵)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۳۱ مرداد

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۱

(مادر کرمی)

شکل درست ابیات:

(و) آن شنیدم که گفت پشه به کیک / بامدادان پس از سلام علیک

(ه) ای عجب من بدین سیه رختی / تو بدان فرهی و خوشبختی

(ب) تو چنانی و من چنین ز چه روی؟ / تو طربناک و من غمین ز چه روی؟

(الف) کیک چون ماجرای پشه شفت / زیر لب خنده‌ای زد آن‌گه گفت

(د) من به هنگام کار خاموشم / بسته لب پای تابه سر گوشم

(ج) ای پسر رو خموش باش چو کیک / تا نخواندت کسی، مزین لبیک

(ترتیب بملات، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۱

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

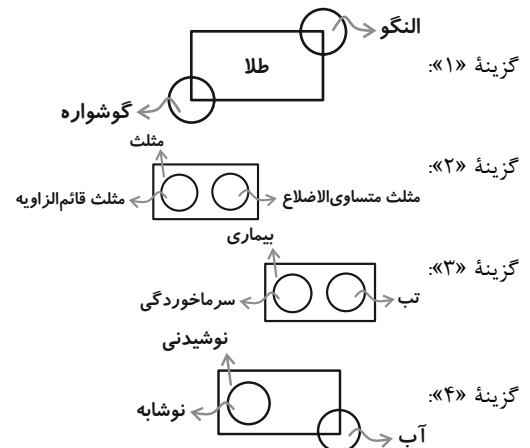
برخی گوشواره‌ها و برخی النگوها از طلا هستند و برخی هم نه. همچنین هر

طلایی، النگو یا گوشواره نیست. پس رابطه بین این واژه‌ها مثل شکل صورت

سؤال است.

رابطه بین واژه‌ها در دیگر گزینه‌ها نیز با شکل‌های جداگانه‌ای نشان داده

می‌شود:



(انساب اربعه، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

در همه گزینه‌ها، یکی از کلمه‌ها از ریشه فعل گذشته و دیگری از ریشه فعل

حال تشکیل شده است، به‌جز گزینه ۲:

بینا: بین (ریشه فعل حال) + ا - دیدنی: دید (ریشه فعل گذشته) + نی

پرستنده: پرست (ریشه فعل حال) + نده - پرستار: پرست (ریشه فعل حال) + ار

گویا: گوی (ریشه فعل حال) + ا - گفتنی: گفت (ریشه فعل گذشته) + نی

رونده: رو (ریشه فعل حال) + نده - رفتار: رفت (ریشه فعل گذشته) + ار

(ساقتمان واژه‌ها، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۴

(ممیر اصفهانی)

متن از چند مشخصه بررسی‌های مبتنی بر آرکی تایپ سخن می‌گوید که رنگ هم از آن‌هاست، پس در نقدهای ادبی متکی بر مفهوم آرکی تایپ می‌توان آن‌ها را نیز بررسی کرد.

متن نمی‌گوید نمادها باید در همه فرهنگ‌ها و در همه ادراک‌ها یکسان باشد تا در ضمیر ناخودآگاه جمعی قرار گیرد. همچنین بحث از «ضمیر ناخودآگاه شخصی» با بحث از «ضمیر ناخودآگاه جمعی» متفاوت است، پس نمی‌توان گفت یونگ و مکتب او در بررسی ضمیر ناخودآگاه در آثار ادبی، از اولین‌ها بوده‌اند.

(تکمیل متن، استدلال هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۲

(ممیر اصفهانی)

متن از «جهانی‌های معنایی» صحبت می‌کند که قواعدی هستند که ساختار واژگان را در همه زبان‌ها تعیین می‌کنند. در انتهای متن، از تفاوت‌های زبان‌ها سخن گفته شده است اما پس از کلمه «ولی» باید مطلبی باشد که وجود این شباهت‌های قواعدی را در زبان‌ها نشان دهد. تنها گزینه ۲ است که چنین معنایی دارد.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۴

(ممیر اصفهانی)

قطعه ابونصر فراهی، از وجود حروف عله می‌گوید که با مثال‌های آن می‌توان فهمید این حروف «و، ا، ی» است. از همان بیت نخست نیز مشخص است که فراهی، شناخت «دال» و «ذال» را از شروط فصاحت دانسته است. معلوم است که علم به وجود حروف عله مربوط به دوران متأخر نیست، از «دال» و «ذال» غیرپایانی صحبت نشده است، و واژه‌هایی هست که «دال» در حرف پایانی آن‌هاست و تغییر یافته از «ذال» نیست.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۴

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

عبارت گزینه ۴ «با نگاهی ناخوشایند، همه را به یک چشم می‌بیند و می‌گوید هر کسی را می‌توان به شکلی برای انجام کاری تطمع کرد و از آن بهره برد. دیگر عبارات می‌گویند هر چیزی جای مخصوص به خود را دارد و نباید آن‌ها را به جای هم به کار برد.

(قرابت معنایی، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(فرزاد شیرمحمدی)

سن علی، میلاد و داریوش را به ترتیب A، M و D در نظر می‌گیریم:

$$(A - 2) = 3(M - 2 + D - 2) \Rightarrow A = 3M + 3D - 10$$

$$(A + 2) = 8((M + 2) - (D + 2)) \Rightarrow A = 8M - 8D - 2$$



(فاطمه راسخ)

۲۶۲- گزینه «۴»

عددهای ممکن با شرایط گفته شده، یکی از حالات زیر هستند که در آن‌ها دست کم ۳ یا ۶ وجود دارد. دقت کنید که می‌توان جای یکان و هزارگان را با هم و جای دهگان و صدگان را با هم عوض کرد.

$$۳۱۲۴/۲۱۳۹/۳۱۴۸/۴۱۶۹/۴۲۳۹/۸۲۴۶/۹۲۶۸/۹۳۴۸$$

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۳- گزینه «۱»

عددهای ۱ و ۵ و ۷ و ۸ در عدد نیستند. عددهای صفر و چهار نیز قطعاً در عدد هستند. پس باید دو رقم دیگر را با دو تا از اعداد ۲، ۳، ۶ و ۹ کامل کنیم. می‌دانیم مجموع ارقام عددی که بر ۹ بخشپذیر است، مضرب ۹ است. اکنون مجموع دو رقم معلوم است: $۴ = ۴ + ۰$ تنها حالت ممکن آن است که دو عدد دیگر ۲ و ۳ باشد.

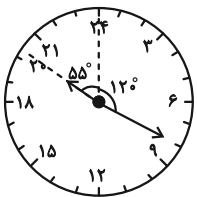
$$۰ + ۲ + ۳ + ۴ = ۹ \Rightarrow \text{اختلاف} = ۴ - ۳ = ۱$$

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنهی)

۲۶۴- گزینه «۴»

در ساعت $۲۰:۲۰$ ، عقربه دقیقه‌شمار به اندازه $\frac{1}{3} = \frac{20}{60}$ از صفحه را چرخیده است. کل صفحه ۳۶۰° است پس عقربه دقیقه‌شمار $۱۲^\circ = (\frac{360}{3})$ از خط قائم دور شده است. فاصله بین دو عدد در این ساعت، $۱۵^\circ = (\frac{360}{24})$ است. عقربه ساعت‌شمار بیست دقیقه پس از ساعت بیست، به اندازه $۵^\circ = (\frac{2}{6} \times ۱۵^\circ)$ از ساعت ۲۰ دور شده است. فاصله ساعت ۲۰ تا خط قائم، $۶۰^\circ = ۴ \times ۱۵^\circ$ است. پس فاصله عقربه ساعت‌شمار تا خط قائم، $۵۵^\circ = (۶۰ - ۵)$ است. پس زاویه بین دو عقربه $۱۷۵^\circ = ۵۵ + ۱۲۰$ است.



(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

$$\Rightarrow 3M + 3D - 10 = 8M - 8D - 2 \Rightarrow 11D = 5M + 8$$

حال M را حدس می‌زنیم، تا جایی که $\frac{5M+8}{11}$ عدد طبیعی یکرقمی شود. اگر $M=5$ باشد، $D=3$ و در نتیجه $A=14$ است. در نتیجه:

الف: $A - M = 9$

ب: $M - D = 2$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر اصفهانی)

۲۵۹- گزینه «۲»

فرض کنید طول طناب a باشد. در مربع، محیط a ، پس طول ضلع‌ها هر کدام $\frac{a}{4}$ و مساحت $\frac{a^2}{16}$ خواهد بود. حال فرض کنید مستطیلی بسازیم. اگر این مستطیل، عرضی داشته باشد که x واحد از ضلع مربع کوچک‌تر باشد و طولی داشته باشد که به همین اندازه از ضلع مربع بزرگ‌تر باشد، عرض و طول آن $(\frac{a}{4} - x)$ و $(\frac{a}{4} + x)$ خواهد بود و مساحت آن به اندازه x^2 واحد کم‌تر از مربع خواهد بود:

$$(\frac{a}{4} + x)(\frac{a}{4} - x) = \frac{a^2}{16} - x^2$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنهی)

۲۶۰- گزینه «۱»

حسن به تنهایی در هر ساعت $\frac{1}{24}$ از کار را انجام می‌دهد:

$$\frac{1}{24} + x = \frac{1}{16} \Rightarrow x = \frac{1}{16} - \frac{1}{24} = \frac{1}{48}$$

پس محمود به تنهایی در هر ساعت $\frac{1}{48}$ از کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار را در ۴۸ ساعت.

کسر کار علی و محمود: $\frac{1}{48} + y = \frac{1}{12} \Rightarrow y = \frac{1}{12} - \frac{1}{48} = \frac{3}{48} = \frac{1}{16}$

پس علی به تنهایی در هر ساعت $\frac{1}{16}$ کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار در ۱۶ ساعت.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۱- گزینه «۱»

عدد مضرب پنج است، پس یکان صفر است. دقت کنید عدد ۵ را نداریم. اگر رقم‌های دهگان و صدگان هشت واحد اختلاف داشته باشند، قطعاً یک و نه هستند. بسته به جایگاه این دو عدد، هزارگان ممکن است سه یا هفت باشد، اما عدد ۷ ممکن نیست. پس فقط ۳۱۹۰ ممکن است.

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدری)

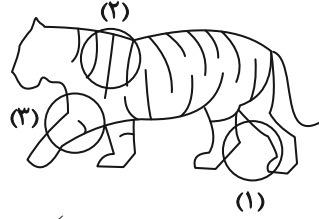
دفتر و کتاب هر دو یک حرف را می‌زنند و چون یک دروغگو داریم، قطعاً دروغ نمی‌گویند هر دو نو هستند، پس خودکار هم راست می‌گوید و نو است، پس روپوش هم راست می‌گوید و نو است و گوشی دروغگو است.

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

دیگر گزینه‌ها در شکل صورت سؤال:



(بنزایی، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

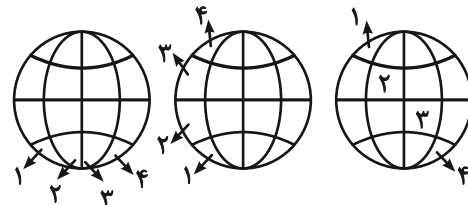
در سمت چپ خط عمودی هر ردیف از الگوی صورت سؤال، هر شکلی که کم‌تر آمده است در سمت راست خط عمودی هم تکرار شده است. در ردیف پایینی نیز سه بار، دو بار و فقط یک بار آمده است، پس این شکل آخر را در سمت راست خط عمودی تکرار می‌کنیم.

(الگوی فطی، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

سه طرح در شکل صورت سؤال در حرکتند و در شکل پنجم به جای نخست خود برمی‌گردند.



(الگوی فطی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۱»

(عمیر کهن)

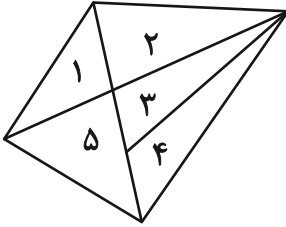
از تکرار کدها می‌فهمیم که تعداد ضلع‌ها یا پاره‌خط‌ها مهم است:

$$\left. \begin{array}{l} i \Rightarrow \text{عددهای زوج} \\ B \Rightarrow \text{عددهای مضرب ۳} \\ A \Rightarrow \text{عددهای مضرب ۴} \\ D \Rightarrow \text{عددهای اول} \end{array} \right\} \Rightarrow 12 = BAi$$

(کرگذاری، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

مثلث‌های شکل:



(۱), (۲), (۳), (۴), (۵), (۱, ۲), (۱, ۵), (۲, ۳), (۳, ۴)

(۲, ۳, ۴), (۳, ۴, ۵)

(شمارش، هوش غیرکلامی)