

پاسخ تشریحی آزمون ۱۳ مردادماه ۱۴۰۲

دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست شناسی

امیرحسین بهروزی فرد - مهدی جباری - کسری رجب پور - محمدمهدی روزبهانی - محمد زارع - اشکان زرنیدی - مهدیار سعادتینیا - سعید شرفی - حمیدرضا فیض آبادی - مبین قربانی - کارن کنعانی - محمدمهدی گل بخش - علی محمدپور - رضا نوری

فیزیک

کاظم بانان - سیدعلی حیدری - محمدرضا خادمی - مبین دهقان - محمدعلی راست پیمان - محمد امین عمودی نژاد - بهادر کامران - مصطفی کیانی - محمدصادق مام سیده - سعید محبی - احمد مرادی پور - مجتبی نکوئیان - مصطفی وانقی

شیمی

ارشیا انتظاری - امیرعلی برخورداریون - عامر برزیکر - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - میرحسین حسینی - مرتضی خوش کیش - سیدرضا رضوی - آران سخایی - ساجد شیرازی - رسول عابدینی زواره - آرمین عظیمی - محمد عظیمیان زواره - حسن عیسی زاده - محمد فائز نیا - کیارش معدنی - امیرحسین معروفی - هادی مهدی زاده - فرزاد نجفی کرمی - امیر گهبان

ریاضی

علی آزاد - دانیال ابراهیمی - مهرداد استقلالیان - محسن اسماعیل پور - عباس اشرفی - ابراهیم توزنده جانی - فرشاد حسن زاده - بهرام حلاج - محمد حمیدی - سجاد دواطلب - حسن سلامی - سامان سلامیان - رضا سید نجفی - حسین شفیع زاده - احسان غنی زاده - نریمان فتح الهی - بهزاد محرمی - سروش موئینی - حسین نادری - سینا همتی

زمین شناسی

گلنوش شمس - لیدا علی اکبری - آراین فلاح اسدی - مهرداد نوری زاده - آزاده وحید موثق

مستولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مستول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی فرد	محمد مهدی گل بخش - کارن کنعانی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	سعید محبی - مبین دهقان	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیرازی طرز	جواد سوری لکی - امیرحسین مرتضوی دانیال بهار فصل	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی - نوید ذکی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی سعیده روشنائی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرا السادات غیاثی
مستول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف نگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مستول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۳»

(ممبر زارع)

یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و قلبی فعالیت غیرارادی و یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی فعالیت ارادی یا غیرارادی (در هنگام انقباض) دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) در تار ماهیچه‌ای اسکلتی بیش از یک هسته مشاهده می‌شود. تارهای ماهیچه‌ای قلبی ممکن است بیش از یک هسته داشته باشند و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف یک هسته دارند.

(۲) سارکومر از دو بخش روشن و یک بخش تیره تشکیل شده است. (۴) تنظیم فعالیت‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، اسکلتی و قلبی به ترتیب بر عهده دستگاه عصبی خودمختار، پیکری و خودمختار می‌باشد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۳۶ تا ۳۸)

۲- گزینه «۳»

(علی ممبرپور)

در دیابت شیرین چون یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد و به همین علت، گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر بنا به هر دلیلی هورمون ضدادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود که چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است. اما دقت داشته باشید که هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود نه هیپوفیز پسین. (۲) در دیابت نوع یک، انسولین یا ترشح نمی‌شود و یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. بنابراین در دیابت نوع یک هم ممکن است انسولین به خون ترشح شود. (۴) در دیابت نوع دو، بر اثر تجزیه پروتئین‌ها مقاومت بدن کاهش می‌یابد نه بر اثر تجزیه چربی‌ها و تجمع محصولات اسیدی حاصل از آن. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۳- گزینه «۴»

(کارن کفانی)

هیپوفیز نوعی غده به اندازه نخود است که در کف جمجمه قرار می‌گیرد. هیپوفیز پسین از لوب‌های بویایی دورتر و به پل مغزی نزدیکتر است. هورمون ضد ادراری با افزایش بازجذب آب باعث کاهش حجم ادرار و افزایش حجم خون می‌شود. آلدوسترون نیز با افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن آب، موجب افزایش حجم خون می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: منظور این گزینه هیپوفیز پیشین است. دقت کنید در فرد چهل ساله صفحات رشد بسته شده است. گزینه «۲»: منظور این گزینه هیپوفیز پیشین است. پرولاکتین در مردان در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی موثر است. گزینه «۳»: منظور این گزینه هیپوفیز پسین است که تحت اثر هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس (مرکز خواب بدن) قرار ندارد. (غده‌های درون‌ریز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

۴- گزینه «۳»

(رضا نوری)

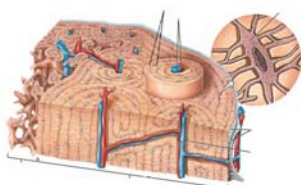
گزینه «۳» برخلاف سایر موارد نادرست است. استخوان ران با نیم لگن مفصل می‌دهد که بخشی از اسکلت جایی است. در قسمت‌های پایین تر ران به خط وسط نزدیکتر است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در مفصل زانو استخوان ران و کشکک مفصل دارند. در سطح پشتی بدن کشکک مشاهده نمی‌شود. گزینه «۲»: طول دنده ۱۲ از دنده ۱۱ کمتر است و همه دنده‌ها با ستون مهره‌ها مفصل دارند. گزینه «۴»: ترقوه با کتف (نه بازو!!) مفصل تشکیل می‌دهد. باتوجه به شکل ۱، صفحه ۳۸ کتاب زیست ۲ محل مفصل ترقوه با جناغ نسبت به محل مفصل دنده اول بالاتر قرار گرفته است.

(استخوان‌ها و اسکلت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۸)

۵- گزینه «۳»

(مهمرمهری روزبهانی)

منظور سؤال، بافت استخوانی اسفنجی است. با توجه به شکل، یاخته‌های لایه داخلی بافت استخوانی متراکم در تشکیل سامانه هاورس شرکت نمی‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به متن کتاب درسی، این بافت استخوانی در سطح درونی تنه ران دیده می‌شود.

گزینه «۲»: طی پوکی استخوان بیشتر آسیب استخوانی با توجه به شکل، در بافت اسفنجی صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: شکل یاخته‌های استخوانی آن دوکی است (مثل عضلات صاف) ماهیچه موجود در انتهای مری از جنس صاف می‌باشد. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶ و ۱۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ و ۵۷)

۶- گزینه «۳»

(رها نوری)

در خم شدن بازو فاصله بازو و ساعد کاهش می‌یابد و عضله دو سر منقبض و سه سر استراحت می‌کند. در باز شدن بازو فاصله ساعد و بازو بیشتر می‌شود و عضله سه سر منقبض می‌شود.

به خاطر انقباض سه سر بازو، فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP بیشتر می‌شود. با استراحت دو سر بازو و فعالیت پمپ کلسیمی تفاوت غلظت کلسیم دوسوی غشای شبکه اندوپلاسمی بیشتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهش غلظت یون کلسیم شبکه اندوپلاسمی به منزله وقوع انقباض است در حالی که ماهیچه پشت بازو (سه سر بازو) در این زمان در حال استراحت است.

گزینه «۲»: با انقباض دوسر بازو اکسیژن بیشتری مصرف و میزان ذخیره آن کاهش می‌یابد. طی انقباض طول رشته‌های اکتین تغییری نمی‌کند.

گزینه «۴»: به دلیل انقباض، کانال‌های کلسیمی باعث افزایش کلسیم سیتوپلاسم ماهیچه سه سر بازو می‌شود. فاصله بین میوزین و خط Z مجاور آن کاهش می‌یابد.

(ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۹)

۷- گزینه «۲»

(کارن کفانی)

فقط مورد «د» نادرست است.

تارها کند (قرمز) در شنا و مارتن و تارهای تند (سفید) در وزنه برداری اهمیت بیشتری دارند. بررسی همه موارد:

الف: تارهای کند میوگلوبین بیشتر در نتیجه آهن بیشتری درون خود دارند. به علت تنفس هوازی بیشتر توسط آن‌ها مویرگ‌های وسیع‌تری در اطراف خود دارند.

ب: تارهای کند مقاومت بیشتری در برابر خستگی دارند. احتمال تولید لاکتیک اسید در تارهای کند کمتر است (تنفس بی هوازی کمتری دارند).

ج: تارهای تند میتوکندری کمتری دارند. فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP در این تارها بیشتر است تا سریع منجر به تجزیه آن شود.

د: پمپ‌های کلسیمی تارهای تند بیشتر است تا با سرعت زیادی کلسیم را به شبکه اندوپلاسمی بازگردانند. تارهای تند در افراد چاق بیشتر و در ورزشکاران مارتن کمتر است.

(ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۸- گزینه «۱»

(مهمرمهری روزبهانی)

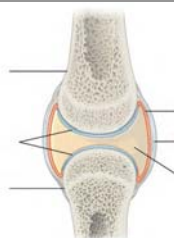
پرده سازنده مایع مفصلی و غضروف در کاهش اصطکاک مفاصل متحرک نقش دارند. دقت کنید مایع مفصلی ساختار بافتی ندارد. با توجه به شکل هر دو دارای ضخامت کمتری نسبت به کپسول مفصلی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این گزینه تنها برای زردپی و کپسول مفصلی صدق می‌کند و رباط گیرنده وضعیت ندارد.

(۳) مفصل فک پایین در مجموعه متحرک بوده و دارای مایع مفصلی و غضروف است.

(۴) در تشکیل مفصل زانو نازک نی شرکت ندارد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۳۸، ۴۲ و ۴۳)

۹- گزینه ۲

موارد «الف» و «ب» درست‌اند. بررسی همه موارد:

(الف) غدد پاراتیروئید ۴ تا بوده و بیشترین تعداد را دارند. هورمون مترشحه از این غده روی کلیه‌ها اثر کرده و بازجذب کلسیم را بیشتر می‌کند. کلیه دارای یاخته‌های مکعبی ریزپرزار است.

(ب) اپی‌فیز بالاتر از بقیه قرار دارد. برجستگی‌های چهارگانه در دریافت پیام‌های بینایی از شبکه نقش دارد. اپی‌فیز در مجاورت و بالاتر از این برجستگی‌ها قرار دارند.

(ج) پانکراس و فوق کلیه در مجاورت کلیه‌ها هستند. این مورد تنها برای اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که گشادکننده نایزک‌ها هستند صدق می‌کند.

(د) این مورد برای تیموس صدق نمی‌کند و تنها برای تیروئید و پاراتیروئید صدق می‌کند. تیموس مجاور انتهای نای قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۵۹، ۶۱ و ۷۲) (ترکیبی)

۱۰- گزینه ۳

موارد اول، دوم و چهارم عبارت را به‌نادرستی تکمیل می‌کنند.

هورمون‌ها پیک‌های شیمیایی دوربرد هستند. مثلاً هورمون گاسترین، از یاخته‌های درون‌ریز معده ترشح می‌شود و بر روی یاخته‌های اصلی و کناری بخش غده‌ای معده عمل می‌کند (نادرستی مورد اول). ناقل‌های عصبی پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد هستند. گروهی از ناقل‌های عصبی نقش مهاری دارند علاوه بر ناقل‌های عصبی پیک‌های کوتاه برد دیگری هم داریم، از جمله هیستامین (نادرستی دوم). هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری، از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شوند، این هورمون‌ها در پی فعالیت‌های آنزیمی در جسم یاخته‌ای نورون‌های هیپوتالاموس ساخته شده‌اند (درستی مورد سوم). ناقل‌های عصبی، نفوذپذیری غشاء یاخته پس‌سیناپسی به یون‌ها را تغییر می‌دهند در حالی که می‌دانیم گاهی یاخته‌های عصبی، پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ که در این صورت هورمون محسوب می‌شود. (نادرستی مورد چهارم).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸، ۵۴، ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

زیست‌شناسی ۲ - گواه

۱۱- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

مصرف دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها باعث کاهش تراکم استخوان و در نتیجه پوکی استخوان می‌شود. مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تخریب بافت استخوانی در سنین مختلفی می‌تواند، بر اثر عوامل مختلفی از قبیل اختلال در ترشح هورمون‌ها رخ دهد کاهش تراکم استخوان نیز الزاماً مربوط به افزایش سن نیست و می‌تواند در هر سنی بر اثر عوامل مختلف از قبیل مصرف نوشابه‌های گازدار، نوشیدنی‌های الکلی، دخانیات و ... رخ دهد.

گزینه «۳»: افزایش وزن بدن باعث می‌شود تراکم استخوان‌ها افزایش یابد و استخوان‌ها ضخیم‌تر شوند.

گزینه «۴»: مصرف ویتامین D سبب افزایش جذب کلسیم می‌شود در حالی که مصرف نوشیدنی‌های الکلی از رسوب کلسیم در استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

(استخوان‌ها و اسکلت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۲- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

با آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میوزین پروتئینی است که هنگام انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی تغییر شکل می‌دهد. همانطور که در شکل ۱۵، صفحه ۴۹ کتاب درسی می‌بینید، رشته‌های میوزین در انقباض ماهیچه، نمی‌توانند به خط‌های Z متصل شوند.

گزینه «۲»: رشته‌های اکتین به خط Z متصل‌اند و درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای قرار دارند اما ناقل‌های عصبی به یاخته ماهیچه‌ای وارد نمی‌شوند.

گزینه «۳»: رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند، بلکه طول نوار روشن کاهش می‌یابد. (ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۷ تا ۵۰)

۱۳- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «د» درست است. با وجود این که جانوران شیوه‌های حرکتی بسیار متنوعی دارند (شنا کردن، پرواز کردن، دویدن، خزیدن و ...) اما اساس حرکت در جانوران مشابه است. جانور برای حرکت به یک سمت، باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کند. جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند جابه‌جا شوند.

(ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۲)

۱۴- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

مولکول‌های فسفولیپید در ساختار غشای یاخته‌ای حضور دارند. هر تار ماهیچه‌ای یک یاخته ماهیچه‌ای است و توسط غشا احاطه شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر تارچه (نه تار) توسط شبکه آندوپلاسمی احاطه می‌شود.

گزینه «۲»: برای انقباض ماهیچه، یون کلسیم لازم است.

گزینه «۴»: تجزیه گلوکز می‌تواند به صورت هوازی یا بی‌هوازی باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۷ تا ۵۰)

۱۵- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «ج» و «د» صحیح و موارد «الف» و «ب» نادرست هستند. بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که ناقل‌های عصبی نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد هستند و پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد دیگری نیز وجود دارند.

(ب) ناقل‌های عصبی از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند. در حالیکه پیک‌های کوتاه‌برد دیگری نیز وجود دارند که باعث ارتباط یاخته‌هایی می‌شوند که حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند.

(ج) هر پیک شیمیایی دور برد که از طریق خون به یاخته هدف می‌رسد، نوعی هورمون بوده که توسط دستگاه درون ریز ساخته می‌شود.

(د) پیک شیمیایی دوربرد که از یاخته عصبی ترشح می‌شود، الزاماً نوعی هورمون می‌باشد. هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از یاخته‌های عصبی به روش برون‌رانی آزاد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۴ و ۵۸)

۱۶- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

همه هورمون‌ها، پس از ساخته شدن، حداقل باید از غشای یاخته سازنده خود، عبور کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: با هورمون ضدادراری که در بازجذب آب‌ها (نه یون‌ها) دخالت دارد و پس از ساخته شدن، ذخیره می‌گردد، رد می‌شوند.

گزینه «۲»: هورمون‌های انسولین و گلوکاگون توسط غده پانکراس ترشح می‌گردد و چون در حفره شکمی واقع شده است، با پرده صفاق احاطه شده است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۷ و ۶۰)

۱۷- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

مرد سالم و بالغ نمی‌تواند تولید شیر در غدد شیری داشته باشد.

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۳

(رها نوری)

منظور صورت سوال روده بزرگ است. انتهای روده باریک (دارای بیشترین جذب) از قسمت‌های پستی به روده کور (اولین بخش) متصل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کوتاه‌ترین بخش آن کولون بالا رو است که جهت حرکت مواد در آن به سمت بالا است. جهت زنش مژه‌های نای به سمت بینی (بالا) است.

گزینه ۲: بالاترین بخش روده بزرگ در سمت چپ قرار دارد. نایژه اصلی چپ دارای قطر کمتر و طول بیشتری است.

گزینه ۴: دقت کنید این یاخته‌ها آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند اما آنزیم‌های تجزیه کننده انواع مواد را درون لیزوزوم‌های خود دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۲۰، ۲۵ تا ۲۷ و ۳۷)

۲۲- گزینه ۴

(کلرن کتفانی)

با توجه به شکل، اندام‌های روده بزرگ و پانکراس می‌توانند خون تیره خروجی خود را با معده (بخش کیسه‌ای لوله) از طریق یک انشعاب به سیاهرگ باب وارد کنند. (طحال اندام گوارشی نیست). روده بزرگ با جذب آب در افزایش فشار اسمزی محتویات خود نقش دارد یاخته‌های مرده وارد روده بزرگ می‌شوند. (فاقد توانایی تولید انرژی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

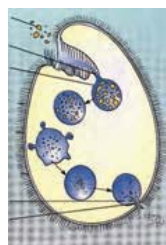
گزینه ۱: اولین بنداره در تماس با کیموس پیلور است با توجه به شکل بخش‌هایی از پانکراس بالاتر از پیلور قرار می‌گیرد.

گزینه ۲: این گزینه ویژگی روده باریک را بیان می‌کند. گزینه ۳: این گزینه برای پانکراس برخلاف روده بزرگ صدق می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۱۳، ۲۲، ۲۵ تا ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۴)

۲۳- گزینه ۳

(مهم‌مهری روزبانی)



گزینه ۳: برخلاف سایر موارد درست نیست. منفذ دفعی در برابر حفره دهانی می‌باشد (دقت کنید پارامسی جانور نیست آغازی است!!). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باتوجه به شکل، مژه‌های ابتدایی حفره دهانی بلندتر هستند.

گزینه ۲: در پی به هم پیوستن لیزوزوم به واکوئول غذایی (هر دو دارای ساختار کیسه‌ای‌اند) آنزیم‌ها در تجزیه مواد به کمک آب نقش دارند.

گزینه ۴: باتوجه به شکل در پی جابه‌جایی واکوئول غذایی (حاصل درون‌بری) مواد درون آن دچار تغییر اندازه می‌شوند (کوچک‌تر می‌شوند).

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳ و ۳۰)

۲۴- گزینه ۳

(رها نوری)

منظور سوال ریزپرز و پرز می‌باشد. گزینه یک برای هردوی این دو ساختار صدق می‌کند (رد گزینه ۱) مولکول‌های زیستی درون دنیای غیرزنده یافت نمی‌شود درون ریزپرز و پرز می‌توان انواع مولکول‌ها مثل پروتئین و لیپید مشاهده کرد (رد گزینه ۲) چین‌های حلقوی دارای دولایه مخاطی و زیرمخاطی می‌باشند (رد گزینه ۴) پرز دارای بافت پیوندی است در نتیجه دارای یاخته‌هایی است که زائده داشته و در ترشح پروتئین‌های کلاژن و کشسان نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸، ۱۵ تا ۱۹ و ۲۵)

۲۵- گزینه ۱

(کلرن کتفانی)

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

علت درستی گزینه ۲: غده تیروئید، گزینه ۳: پانکراس و گزینه ۴: تیموس است. گزینه ۳: این گزینه دامدار است و دانش آموز در صورت در نظر گرفتن فوق کلیه در دام سؤال خواهد افتاد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱ و ۷۲)

۱۸- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در افراد مبتلا به دیابت شیرین به علت دفع گلوکز، یاخته‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی استفاده می‌کنند. کلاژن‌ها دسته‌ای از پروتئین‌های ساختاری هستند که در بافت پیوندی رشته‌ای (زردپی‌ها) حضور دارند و در استحکام آن‌ها نقش دارند. تجزیه این پروتئین‌ها منجر به کاهش استحکام زردپی‌ها خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: به علت استفاده از چربی‌ها به عنوان منبع انرژی انتظار می‌رود یاخته‌های چربی کوچک شوند.

گزینه ۳: در افراد مبتلا به دیابت شیرین به دنبال دفع گلوکز، آب نیز دفع می‌شود که منجر به تشنگی می‌شود، در این حالت انتظار می‌رود هورمون ضد ادراری افزایش یابد.

گزینه ۴: تولید محصولات اسیدی حاصل از تجزیه چربی‌ها منجر به کاهش pH خون و در نتیجه افزایش ترشح H^+ (پروتون) در نفرون‌ها می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۶۰ و ۶۱)

۱۹- گزینه ۱

(سراسری خارج از کشور - ۹۹)

کم‌کاری غده پاراتیروئید باعث کاهش هورمون پاراتیروئیدی و در نتیجه کاهش میزان کلسیم خون می‌شود. در نتیجه فعالیت عضلانی کاهش پیدا کرده و تولید ترومبین نیز کاهش پیدا می‌کند. آنزیم پروترومبیناز در مجاورت یون کلسیم پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پرکاری غده سپردیس (تیروئید) باعث افزایش تولید هورمون‌های T_3 و T_4 شده و میزان سوخت و ساز افزایش پیدا می‌کند.

گزینه ۳: با کم‌کاری بخش پسین هیپوفیز، ترشح هورمون‌های اکسی‌توسین و ضداداری کاهش پیدا می‌کند، ترشح شیر کم شده و بازجذب آب از کلیه‌ها کاهش پیدا کرده و بر حجم ادرار افزوده می‌شود.

گزینه ۴: در پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه ترشح کورتیزول و آلدوسترون افزایش پیدا می‌کند. کورتیزول موجب کاهش فعالیت مغز استخوان و افزایش ترشح آلدوسترون موجب افزایش بازجذب سدیم و در نتیجه بازجذب آب بیشتر می‌شود و نقاطی از بدن مانند دست و پاها متورم می‌شود و ایجاد خیز یا ادم می‌نماید.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۴ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۲۰- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند. علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌رونده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. این ماهیان در اسکلت درونی خود استخوان ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زنبورها (نوعی حشره) از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند. حشرات اسکلت بیرونی دارند. در این جانوران اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

گزینه ۲: در مرجانیان مثل هیدر و عروس دریایی، کیسه گوارشی انشعابات متعددی دارد که به گردش مواد در بدن جانور کمک می‌کند این جانوران اسکلت آب ایستایی دارند. اسکلت آب ایستایی دوائر تجمع مایع درونی بدن به آن شکل می‌دهد.

گزینه ۳: جیرجیرک‌ها (نوعی حشره) بر روی هر یک از پاهای جلویی خود، گیرنده‌های مکانیکی صدا دارند. حشرات اسکلت خارجی دارند و با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۴، ۵۲ و ۶۲)

۳۰- گزینه «۴»

(مهم‌موری کل بخش)

در تک‌یاخته‌های و جانورانی مانند هیدر همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در برخی از بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات، تنفس ناپیدیسی و در برخی دیگر مانند حلزون تنفس ششی دیده می‌شود. در همهٔ جانوران با هر نوع ساختار تنفسی، گازهای تنفسی از طریق انتشار مبادله می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروهی از بی‌مهرگان خشکی‌زی نظیر حشرات دارای تنفس ناپیدیسی و سامانهٔ گردش باز بوده و در نتیجه فاقد مویرگ هستند.

گزینه «۲ و ۳»: تنها در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات که تنفس ناپیدیسی دارند، مایعی در درون انشعابات پایانی ناپیدیسی‌ها وجود دارد که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. همچنین تنها در این بی‌مهرگان انشعابات پایانی ناپیدیسی‌ها در کنار یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ا. صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

زیست‌شناسی ۱- کواه

۳۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

شبکه‌های عصبی روده‌ای در واقع از دو شبکهٔ عصبی تشکیل شده است که در دو لایهٔ زیرمخاط و ماهیچه‌ای قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند اما دستگاه عصبی خودمختار در ارتباط با آن‌ها، بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

گزینه «۳»: شبکه‌های عصبی روده‌ای از مری تا مخرج قرار دارد و بنابراین در تنظیم ترشح بزاق فاقد نقش است.

گزینه «۴»: شبکه‌های عصبی روده‌ای در حرکت یاخته‌های ماهیچه‌ای از جمله ماهیچهٔ مخاطی نقش دارد.

(ایزب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش) (زیست‌شناسی، ا. صفحه ۲۷)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب «معه، سنگدان، کبد و رودهٔ بزرگ» می‌باشند. یاخته‌های کبد توانایی ساخت آنزیم را دارند برای مثال، اندامک کافنده‌تن (لیزوزوم) کیسه‌ای است که انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد دارد.

دقت کنید صفرای ساخته شده در کبد، فاقد آنزیم می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعد از رودهٔ بزرگ، راست‌روده قرار دارد.

گزینه «۳»: انسان سنگدان ندارد. اگر یاخته‌های کناری معدۀ انسان تخریب شوند یا معدۀ برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک‌اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود.

گزینه «۴»: با باز شدن بندارهٔ پیلور در انتهای معدۀ، کیموس وارد دوازده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ا. صفحه‌های ۲۰، ۲۲، ۲۶ و ۳۱)

۳۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

همهٔ موارد نادرست‌اند. بررسی موارد:

(الف) برای انسان صادق نیست.

(ب) کرم کدو فاقد دهان، دستگاه گوارش و گوارش برون‌یاخته‌ای است.

(ج) دربارۀ هیدر صادق نیست.

(د) می‌تواند محیط زندگی جاندار آب دریا باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ا. صفحه‌های ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در هزارلا تا حدودی آب‌گیری توده غذایی انجام می‌شود.

(تنوع گوارش در جانداران) (زیست‌شناسی، ا. صفحه ۳۲)

۳۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «ب» نادرست‌اند.

در ساختار بافتی دیواره نای ۴ لایه وجود دارد که به ترتیب از بیرون به درون عبارت‌اند از: لایه پیوندی، لایه غضروفی ماهیچه‌ای، زیرمخاط و مخاط.



الف- منظور این مورد، پیش‌معه و معده است که در مجاورت کیسه‌های معده قرار می‌گیرد. معده با ترشح آنزیم‌هایی به پیش‌معه در گوارش شیمیایی و پیش‌معه با جدار عضلانی خود در گوارش مکانیکی نقش دارد.

ب- مری در انتهای خود قطر بیشتری دارد اما قبل از معده که محل اصلی جذب است، قرار می‌گیرد.

ج- این گزینه برای غدد بزاقی صدق نمی‌کند.

د- مخرج در خروج مواد دفعی از بدن نقش دارد که به سطح پشتی بدن اتصال دارد.

(تنوع گوارش در جانداران) (زیست‌شناسی، ا. صفحه ۳۱)

۲۶- گزینه «۲»

(مهم‌موری روزبهانی)

با توجه به شکل، ضخامت رشته‌های آیشی در محل اتصال با کمان بیشتر در نتیجه اندازهٔ تیغه‌های آیشی این قسمت بزرگتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر تیغهٔ آیشی یک شبکه مویرگی داریم پس تعداد آنها با همدیگر مساوی است.

(۳) با توجه به شکل، جهت حرکت آب در اطراف بر جهت حرکت خون درون رگ واردکنندهٔ آن به مویرگ‌ها عمود است.

(۴) آب می‌تواند از بین رشته‌ها عبور کند. رشته‌های آیشی در محل اتصال خود به کمان فاصلهٔ کمتری نسبت به همدیگر دارند.

(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ا. صفحه ۴۶)

۲۷- گزینه «۴»

(رضا نوری)

منظور این گزینه بازدم عادی است که در انجام آن نیازی به ارسال پیام عصبی از بصل النخاع وجود ندارد و خاصیت کشسانی شش در بازدم نقش دارد. (زیرا بازدم فرایندی غیرفعال است)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی دم (عادی) با اتساع شش‌ها و قفسه سینه، فشار مایع جنب (بین دولایهٔ پیوندی) کاهش می‌یابد (منفی تر می‌شود)

(۲) انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی طی بازدم عمیق مشاهده می‌شود.

(۳) منظور دم عمیق است. انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منجر به حرکت رو به بالا و جلوی دنده‌ها می‌شود (انقباض دیافراگم منجر به افزایش قطر عمودی قفسه سینه می‌شود)

(تئوری ششی) (زیست‌شناسی، ا. صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۲۸- گزینه «۲»

(میدر، فیش آپاری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دیوارهٔ نایژه غضروف‌های C شکل مشاهده نمی‌شود.

(۳) دهانهٔ غضروف‌های نای به سمت مری قرار دارد و این دهانه به علت نداشتن غضروف حرکت لقمه‌های بزرگ غذا را آسان می‌کند.

(۴) عامل بازماندن نای، حلقه‌های غضروفی دیوارهٔ آن می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ا. صفحه‌های ۱۸، ۲۰ و ۳۶)

۲۹- گزینه «۴»

(کسری رجب پور)

ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی هم در دم عادی و هم در دم عمیق منقبض می‌شود. در هر دو حالت، ماهیچهٔ دیافراگم که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی بر عهده دارد، منقبض شده و به حالت مسطح درمی‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق منقبض می‌شود. در حین بازدم، فشار هوای درون شش‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) حداکثر هوایی که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند، ظرفیت تام (ظرفیت حیاتی + هوای باقی‌مانده) است. هوای باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

(۳) در دم عادی، حجم ذخیرهٔ دمی به شش‌ها وارد نمی‌شود.

(تئوری ششی) (زیست‌شناسی، ا. صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)



فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۳»

(امیر مرادی پور)

برای محاسبه بار q باید از رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ استفاده کنیم، اما چون ΔU مجهول است، از رابطه‌های $\Delta U = -\Delta K$ و $\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2)$ ، به صورت زیر استفاده می‌کنیم.

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta U = q(V_2 - V_1) = \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2)$$

$$q(V_2 - V_1) = -\frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2)$$

$$V_1 = 100V, V_2 = -100V, v_1 = 0$$

$$v = 1.0 \frac{m}{s}, m = 1.6 \times 10^{-19} kg \Rightarrow q = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$q(-100 - 100) = -\frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-19} \times (1.0^2 - 0)$$

$$\Rightarrow -200q = -\frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow q = \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-20} C \Rightarrow q = 8 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۴۲- گزینه «۴»

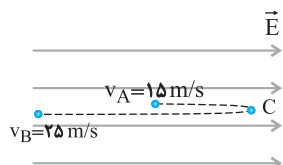
(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

برای به دست آوردن مسافت طی شده توسط ذره، ابتدا فاصله نقطه C از نقطه A را می‌یابیم. نقطه C ، نقطه‌ای است که تندی ذره به صفر می‌رسد و جهت حرکت آن عوض می‌شود، با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_E = \Delta K_{AC}$$

$$\Rightarrow W_E = K_C - K_A \xrightarrow{K_C=0}$$

$$-F_E d_{AC} = 0 - K_A \Rightarrow K_A = E |q| d_{CA} \quad (1)$$

در مسیر برگشت ذره از نقطه C تا B داریم:

$$W'_E = \Delta K_{BC} \Rightarrow W'_E = K_B - K_C \xrightarrow{K_C=0} W'_E = K_B$$

$$F_E d_{BC} = K_B \Rightarrow E |q| d_{BC} = K_B \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)+(1)} E |q| d_{BC} + E |q| d_{CA} = K_A + K_B$$

$$\Rightarrow d_{CA} + d_{BC} = \frac{K_A + K_B}{E |q|}$$

$$\Rightarrow d_{CA} + d_{BC} = \frac{\frac{1}{2}m(v_A^2 + v_B^2)}{E |q|}$$

$$\Rightarrow d_{CA} + d_{BC} = \frac{\frac{1}{2} \times 1.2 \times 10^{-6} \times (15^2 + 25^2)}{10^3 \times 6 \times 10^{-6}} = 0.15 m$$

$$\Rightarrow d_{AC} + d_{BC} = 15 cm$$

(انرژی پتانسیل الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳، مکمل و مرتبط با مثال‌های ۹-۱ و ۱۰-۱)

بررسی موارد:

(الف) گروهی از یاخته‌های پوششی نای انسان، واجد تعدادی مژک در سطح خود هستند.

(ب) یاخته‌های غضروفی در نایزک‌های انتهایی مشاهده نمی‌شوند.

(ج) اولین لایه دیواره نای از بیرون به درون شامل لایه پیوندی است. این لایه پیوندی مری را از نای جدا می‌کند. در نتیجه بعضی از یاخته‌های این لایه پیوندی در نزدیکی یاخته‌های ماهیچه‌ای مری هستند. می‌دانیم ابتدای مری دارای یاخته‌های ماهیچه اسکلتی است که چندهسته‌ای هستند.

(د) لایه زیر مخاط دارای غدد ترش‌چی است که موادی را ساخته و ترشح می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۹، ۳۶ و ۳۷)

۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

آزاد شدن اکسیژن از هموگلوبین در مجاورت بافت‌ها و پیوستن اکسیژن به هموگلوبین در مجاورت حبابک‌ها رخ می‌دهد. می‌دانیم که در مجاورت حبابک‌ها کربن دی‌اکسید از بیکرینات آزاد می‌شود.

(ساز و کار دستگاه تنفس در انسان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

حبابک‌ها بیشترین حجم شش‌ها را تشکیل می‌دهند و نایزک انتهایی آخرین انشعاب بخش هادی است.

حبابک‌ها و نایزک‌ها توانایی تغییر حجم فضای درونی خود را دارند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۳۹)

۳۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

تنظیم زمان عمل دم بر عهده مرکز تنفس واقع در پل مغزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پل مغزی دستور توقف عمل دم را به بصل النخاع ارسال می‌کند، نه مستقیم به ماهیچه‌های دم.

گزینه «۳»: دیواره حبابک‌ها ماهیچه ندارد.

گزینه «۴»: بصل النخاع پیام‌هایی را از گیرنده‌های مربوط به افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن دریافت می‌کند.

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

۳۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

شکل، دستگاه تنفس ناپیدیسی در حشرات را نشان می‌دهد. انشعابات پایانی ناپیدیسی در مجاورت یاخته‌های بدن بن‌بست بوده، دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همولف در حشرات در تبادل گازهای تنفسی نقش ندارد.

گزینه «۲»: حشرات که تنفس ناپیدیسی دارند لوله گوارش دارند.

گزینه «۴»: در جانورانی مانند هیدر، همه یاخته‌های بدن به محیط بیرون دسترسی دارند (نه حشرات).

(تنوع تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۴۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

پرنده‌گان به علت پرواز به انرژی بیشتر و اکسیژن بیشتری نیاز دارند که توسط شش‌ها و کیسه‌های هوادار تأمین می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دستگاه تنفس حشرات ناپیدیسی و انسان نای وجود دارد که هر دو لوله توخالی هستند. که مسیری برای حرکت هوا در دستگاه تنفس ایجاد می‌کنند.

گزینه «۳»: در گربه ماهی خون تیره وارد سطح تنفسی می‌شود و خون روشن از آن خارج می‌شود.

گزینه «۴»: همان طور که در کتاب درسی می‌خوانیم شش‌ها سطوح تنفسی مربوطی می‌باشند که به درون بدن منتقل شده‌اند. در جانوران با تنفس پوستی نیز می‌دانیم، بدن که سطح تنفسی است، لازم است مرطوب باشد.

(تنوع تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

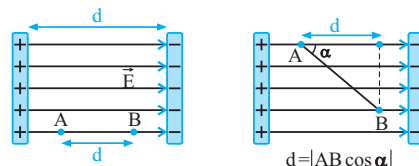


۴۳- گزینه «۱»

(مقیاس نوتیون)

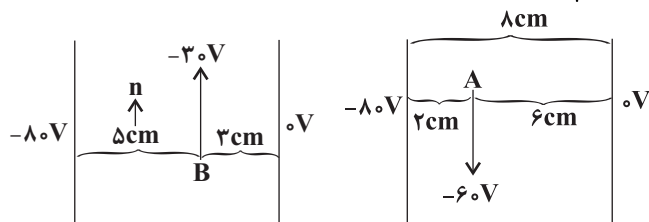
در سؤال هایی که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه موازی (ΔV) و فاصله دو صفحه ازیکدیگر (d) معلوم باشد، با استفاده از رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ ، اندازه میدان الکتریکی

یکنواخت بین دو صفحه را به دست می آوریم. همچنین با استفاده از همین رابطه، اختلاف پتانسیل (ΔV) دو نقطه به فاصله d از یکدیگر که خط واصل آن ها هم راستا با میدان الکتریکی \vec{E} باشد را به دست می آوریم. بدیهی است اگر دو نقطه A و B هم راستا با میدان الکتریکی نباشند، $d = AB \cos \alpha$ است.



برای حل این سؤال باید به این نکته دقت کنیم که اختلاف پتانسیل میان دو صفحه باتری همان اختلاف پتانسیل باتری است و چون صفحه مثبت به زمین متصل است بنابراین

$$V_+ = 0 \text{ می باشد.}$$



$$n - m = 5 - 2 = 3 \text{ cm}$$

(پتانسیل الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۲ و ۲۵)

۴۴- گزینه «۴»

(معمدها فارسی)

هنگامی که کره را داخل جعبه قرار داده و در آن را می بندیم، مجموعه کره فلزی و جعبه فلزی به عنوان یک جسم رسانا در نظر گرفته می شود. با توجه به اینکه بار الکتریکی در الکتریسیته ساکن در سطح خارجی جسم رسانا پخش می شود، نقاط A و B خنثی بوده و نقطه C دارای بار مثبت می شود.

(توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۵ و ۲۸)

۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

چون از صفحه دارای بار منفی خازن، بار منفی جدا کرده ایم، بنابراین بار ذخیره شده در خازن کاهش می یابد و در نتیجه، انرژی ذخیره شده در آن نیز کم می شود.

با استفاده از رابطه انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن ($U = \frac{Q^2}{2C}$) و با فرض

مقادیر Q و C برحسب میکروکولن و میکروفاراد خواهیم داشت:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$\Rightarrow -12/6 \times 10^{-6} = \frac{(Q-6)^2 \times 10^{-12}}{2C \times 10^{-6}} - \frac{Q^2 \times 10^{-12}}{2C \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow -12/6 = \frac{(Q-6)^2 - Q^2}{2C} \Rightarrow -12/6 = \frac{-12Q + 36}{2C} \quad (I)$$

برای حالت دوم نیز مشابه حالت بالا، خواهیم داشت:

$$-3/4 = \frac{(Q-8)^2 - (Q-6)^2}{2C} \Rightarrow -3/4 = \frac{-4Q + 28}{2C} \quad (II)$$

با حل هم زمان دو معادله (I) و (II) خواهیم داشت:

$$\begin{cases} -12/6 = \frac{-12Q + 36}{2C} \\ -3/4 = \frac{-4Q + 28}{2C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -12/6 = \frac{-12Q + 36}{2C} \\ 10/2 = \frac{12Q - 84}{2C} \end{cases}$$

با جمع کردن طرفین دو معادله بالا با هم، خواهیم داشت:

$$-2/4 = \frac{-48}{2C} \Rightarrow C = \frac{48}{2/4 \times 2} = 10 \mu F$$

با جایگذاری مقدار ظرفیت خازن در یکی از دو معادله، مقدار بار اولیه را به دست می آوریم. به عنوان مثال، اگر در معادله دوم جایگذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$-3/4 = \frac{-4Q + 28}{20} \Rightarrow -4Q + 28 = -60$$

$$\Rightarrow Q = \frac{96}{4} = 24 \mu C$$

حال می توان خواسته سؤال یعنی انرژی اولیه ذخیره شده در خازن را محاسبه کرد:

$$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{24^2}{2 \times 10} = 288/10 \mu J$$

(انرژی خازن) (فیزیک ۲، صفحه ۳۸، مکمل و مرتبط با مسئله ۲۷)

۴۶- گزینه «۳»

(سعی می)

ظرفیت خازن تغییری نمی کند و چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یافته است، بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در آن نیز افزایش می یابد. داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_1 + 30}{V_1 + 7/5}$$

$$\Rightarrow Q_1 V_1 + 7/5 Q_1 = Q_1 V_1 + 30 V_1 \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = 4 \Rightarrow C = 4 \mu F$$

از طرف دیگر داریم:

$$U_2 = U_1 + 187/5 \Rightarrow \frac{Q_2^2}{2C} = \frac{Q_1^2}{2C} + 187/5$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2^2}{2 \times 4} = \frac{(Q_1 - 30)^2}{2 \times 4} + 187/5 \Rightarrow Q_2 = 40 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۸ و ۳۵)

۴۷- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

چون خازن به مولد متصل است، اختلاف پتانسیل آن ثابت می ماند. برای این که

انرژی خازن تغییر نکند، باید بنابر رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، ظرفیت خازن نیز ثابت بماند.در این حالت با استفاده از رابطه زیر d_2 و به دنبال آن Δd را می یابیم. دقت کنید باخارج نمودن دی الکتریک از میان صفحات خازن، هوا با ثابت $\kappa = 1$ جای آن را

می گیرد.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad A_1 = A_2 \rightarrow$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \kappa_1 = 2/4, d_1 = 6 \text{ cm} \rightarrow$$

$$1 = \frac{1}{2/4} \times \frac{6}{d_2} \Rightarrow d_2 = 2/5 \text{ cm}$$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = 2/5 - 6 = -3/5 \text{ cm}$$



از طرف دیگر، وقتی اختلاف پتانسیل الکتریکی به دو سر مدار اعمال شود، الکترون‌های آزاد در خلاف جهت میدان الکتریکی داخل رسانا حرکت کرده و جریان الکتریکی ایجاد می‌شود. (پیران الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱، مکمل و مرتبط با متن درس)

شیمی ۲

۵۱- گزینه «۴»

(آران سبایی)

عبارت‌های آ و ب درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد آ: طبق شکل ۱۷ صفحه ۳۲ در نفت خام انواع هیدروکربن‌های حلقوی و زنجیری دیده می‌شود.

مورد ب: کربن با اتصال به اتم‌هایی نظیر H و N و O و S و P، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و آمینواسیدها را می‌سازند.

مورد پ: گرافیت و الماس فقط از کربن تشکیل شده‌اند و جزء هیدروکربن‌ها نیستند. هیدروکربن به ترکیب‌هایی اطلاق می‌گردد که فقط از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده باشد.

مورد ت: تفاوت مدل فضاپرکن با مدل گلوله - میله در این است که در اولی برخلاف دومی پیوندها نمایش داده نمی‌شود. در نمایش مولکول‌های آلی با فرمول پیوند-خط، اتم‌های C و H نشان داده نمی‌شوند.

(کربن، اساس استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۲- گزینه «۱»

(مهم‌رها چمشیری)

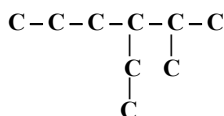
عبارت‌های الف، ج و د درست هستند. شمار پیوندهای کووالانسی در آلکان C_nH_{2n+2} با C_nH_{2n+2} اتم کربن، برابر $3n+1$ است. بنابراین فرمول ترکیب موردنظر C_8H_{18} است.

عبارت الف: $C_8H_{18} : 114g.mol^{-1} \Rightarrow 14g.mol^{-1}$ تفاوت جرم مولی $C_8H_{18} : 128g.mol^{-1}$

عبارت ب: $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$

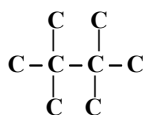
$10gC_8H_{18} \times \frac{1molC_8H_{18}}{114gC_8H_{18}} \times \frac{18molH_2O}{2molC_8H_{18}} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \approx 14/21gH_2O$

عبارت ج: در صورت جایگزینی هیدروژن با گروه متیل، آلکان جدید ۹ اتم کربن خواهد داشت و دارای ساختار روبه‌رو می‌باشد:



نام «۳-اتیل ۲-متیل هگزان» برای این ترکیب کاملاً درست است.

عبارت د: بیش‌ترین تعداد ممکن برای شاخه فرعی، ۴ شاخه متیل است.



(نام‌گذاری آلکان‌ها و هیدروکربن‌های ملقوی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ و ۴۲)

۵۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

همه موارد صحیح هستند.

آ: تعداد اتم‌های کربن هگزان از بوتان بیشتر است، پس نیروی بین مولکولی آن نیز قوی‌تر است.

بنابراین، باید فاصله بین دو صفحه خازن را $3/5cm$ کم کنیم.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۴۸- گزینه «۳»

(مقیی نگوینان)

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

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

$$\frac{V_A = V_B}{I_A = 1/25A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{4}{1/25} = \frac{16}{5}$$

$$I_B = 4A$$

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

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\frac{\rho_A = \rho_B}{\frac{R_A = 16}{R_B = 5}} \rightarrow \frac{16}{5} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (1)$$

از طرفی طبق تعریف چگالی داریم:

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

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

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{16}{5} = \frac{1}{5} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2$$

$$A = \pi r^2 = \pi \frac{D^2}{4} \rightarrow 16 = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = 2$$

(مقاومت الکتریکی و عوامل مؤثر بر مقاومت) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۵۰)

۴۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

فرض می‌کنیم بار کره‌های A و B در حالت اول به ترتیب q_A و q_B باشد، در این صورت تغییر بار کره‌ها برابر است با مقدار باری که در اثر جریان انتقال می‌یابد. در نتیجه داریم:

$$|\Delta q| = It \Rightarrow \Delta q = 30 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3} = 6\mu C$$

$$|q'_A| - |q_A| = -6\mu C \quad \frac{|q'_A| = |q_A| - \frac{75}{100}|q_A| = \frac{1}{4}|q_A|}{\rightarrow}$$

$$\frac{1}{4}|q_A| - |q_A| = -6\mu C \Rightarrow -\frac{3}{4}|q_A| = -6 \Rightarrow |q_A| = 8\mu C$$

(پیران الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه ۴۱، مکمل و مرتبط با رابطه ۲-۱)

۵۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

اگر بخواهیم گزینه‌ها را یک‌به‌یک بررسی کنیم، درمی‌یابیم که:

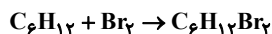
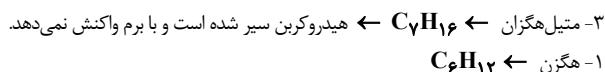
جهت جریان الکتریکی در جهت حرکت فرضی بارهای مثبت و در خلاف جهت شارش الکترون‌هاست.

وقتی اختلاف پتانسیل الکتریکی به دو سر رسانایی اعمال نشده باشد، الکترون‌ها دارای حرکت ذاتی کاتوره‌ای با سرعت‌های متفاوت هستند و از هر مقطع رسانا طوری عبور می‌کنند که جریان الکتریکی متوسط عبوری برابر صفر است.



۵۶- گزینه «۴»

(سراسری قاجار از کشور تبریز ۹۹)



$$? \text{ g } C_6H_{12} = 32 \text{ g } Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{84 \text{ g } C_6H_{12}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}}$$

$$= 16 / 8 \text{ g } C_6H_{12} \Rightarrow \text{متیل هگزان ۳- جرم } 20 - 16 / 8 = 3 / 2 \text{ g}$$

مجموع جرم واکنش دهنده و فرآورده برابر است پس جرم فرآورده نهایی
 $32 + 20 = 52$

$$\% C_7H_{16} = \frac{g C_7H_{16}}{g C_7H_{16} + g C_6H_{12} Br_2} = \frac{3 / 2}{52} \times 100$$

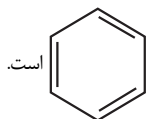
$$\approx 6 / 15 \%$$

(آلکان ها، هیدروکربن های با یک پیوند روگانه) (شیمی ۲، صفحه های ۳۹ و ۴۰ - مرتبط با متن و باهم پیشبینی)

۵۷- گزینه «۲»

(کلیارن معرزی)

موارد «الف» و «پ» درست اند. بررسی موارد نادرست:



(ب) فرمول پیوند - خط بنزن به صورت

(ت) نفتالن متشکل از دو حلقه بنزن است که در یک ضلع مشترک هستند و فرمول آن $C_{10}H_8$ است؛ در حالی که فرمول مولکولی C_6H_6 بنزن است.

(قدر هراتای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۵۸- گزینه «۴»

(امیرمسین معروفی)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.

گزینه «۲»: ترتیب «نفت کوره > گازوییل > نفت سفید > بنزین» مقایسه میزان فراربت اجزای نفت را نشان می دهند و از آنجا که میزان فراربت با اندازه مولکول ها رابطه عکس دارد، نفت کوره بزرگترین و بنزین کوچکترین مولکول می باشد.

گزینه «۳»: در نفت برنت دریای شمال بیشترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمیایی و کمترین درصد نفت کوره وجود دارد. به سبب همین قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت ها بیش تر است. در نفت سنگین کشورهای عربی کمترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمیایی و بیشترین درصد نفت کوره وجود دارد. به سبب همین قیمت این نفت از سایر نفت ها کم تر است.

گزینه «۴»: پس از جدا کردن نمکها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می کنند.

(نفت) (شیمی ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۵۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی فایم شیمی)

به غیر از مراحل ۱ و ۲، سایر مراحل به درستی ذکر شده اند.

مرحله ۱ \leftarrow گرم شدن نفت خام در محفظه های بزرگمرحله ۲ \leftarrow هدایت به برج تقطیر

(نفت) (شیمی ۲، صفحه ۳۴)

۶۰- گزینه «۱»

(ارشیا انتظاری)

فقط مورد ب درست است. بررسی موارد:

مورد آ: گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک کیلوگرم بنزین 48000 کیلوژول و گرمای حاصل از سوختن دو کیلوگرم زغال سنگ 60000 کیلوژول است.

ب: هر چه تعداد اتم های کربن کمتر باشد، میزان فرار بودن بیشتر است؛ پس در این مورد مقایسه به درستی انجام شده است.

پ: تعداد اتم های کربن در فرمول مولکولی وازلین بیشتر از گریس است، پس میزان چسبندگی آن نیز بیشتر است.

ت: در دما و فشار اتاق، هگزان به حالت مایع و پروپان در حالت گازی شکل است. پس در این شرایط، حجم مولی پروپان قطعاً از هگزان بیشتر است.

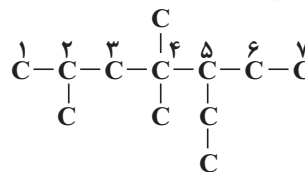
(آلکان ها، هیدروکربن های با پیوندهای یکانه) (شیمی ۲، صفحه ۳۴)

۵۴- گزینه «۴»

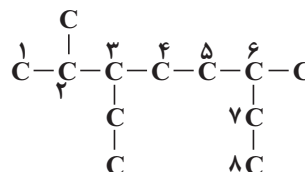
(آرمین عظیمی)

بررسی سایر گزینه ها:

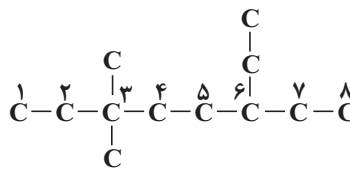
گزینه «۱»: همان ترکیب داده شده در صورت سؤال است و ایزومر نیست. نام آن «۵- اتیل ۴، ۴-تری متیل هپتان» است.



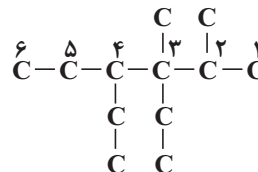
گزینه «۲»: اسم این ترکیب غلط نام گذاری شده است، زیرا نام درست آن «۳-اتیل ۶، ۲-دی متیل اوکتان» است.



گزینه «۳»: اسم این ترکیب نیز غلط است و نام درست آن «۶-اتیل ۳، ۳-دی متیل اوکتان» است.



گزینه «۴»: جواب درست این گزینه است، زیرا این آلکان و آلکان صورت سؤال هر دو ۱۲ کربن دارند و نام های متفاوتی دارند. نام این آلکان، «۳، ۴-دی اتیل ۲، ۳-دی متیل هگزان» می باشد.



(نام گذاری آلکان ها) (شیمی ۲، صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

۵۵- گزینه «۱»

(امیر نگهبان)

فقط مورد پنجم درست است. بررسی عبارت ها:

مورد اول: گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

مورد دوم: دومین عضو خانواده آلکین ها پروپین است که ۸ پیوند کووالانسی دارد.

مورد سوم: از بوتان در فندک استفاده می شود که ۱۳ پیوند کووالانسی دارد.

مورد چهارم: از اتین در جوشکاری و برشکاری استفاده می شود.

مورد پنجم: نخستین عضو خانواده آلکن ها اتن است که به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.

(آلکان ها، هیدروکربن های با یک پیوند روگانه) (شیمی ۲، صفحه های ۳۵ و ۳۹ تا ۴۱)



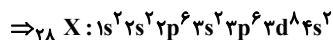
(سیدرضا رضوی)

۶۴- گزینه ۳»

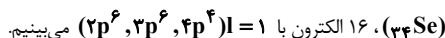
مورد الف، ب و ت درست هستند.

ابتدا با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی عنصر X را تعیین می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} n + p &= 58 \\ n - e &= 5 \\ p &= e + 2 \end{aligned} \right\} p = 28 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 28$$



بررسی همه موارد:

مورد الف) در این عنصر ۸ الکترون با $I = 2$ دیده می‌شود ($3d^8$) و در عنصر سلنیممورد ب) این عنصر دارای ۱۰ الکترون ظرفیت ($3d^8, 4s^2$) و عنصر فسفر دارای ۵الکترون ظرفیت ($3p^3, 3s^2$) است.مورد پ) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی ${}_{28}X$ ، $3d^8$ است. $n + l = 4 + 0 \neq 5$ مورد ت) عنصر ${}_{28}X$ و ${}_{20}\text{Ca}$ هر دو در دوره ۴ جدول دوره‌ای و عنصر با عدد اتمی۴۶ همانند ${}_{28}X$ در گروه ۱۰ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۵- گزینه ۴»

(سراسری قارچ از کشور تهری ۱۴۰۰)

عنصر ${}_{34}X$ سلنیم (Se) است که در گروه ۱۶ و دوره ۴ قرار دارد.

بررسی موارد:

مورد اول: ${}_{34}\text{Se}$ و ${}_{16}\text{S}$ هم‌گروه هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.مورد دوم: Se دارای ۱۶ الکترون با $I = 1$ می‌باشد. ($3p^6, 3p^6$ و $4p^4$) والکترون با $I = 0$ دارد. ($1s^2, 2s^2, 2s^2, 3s^2$ و $4s^2$)مورد سوم: ${}_{34}\text{Se}$ دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشد. کروم (${}_{24}\text{Cr}$) نیز ۶ الکترون

ظرفیتی دارد.

مورد چهارم: سلنیم با عنصر اکسیژن که حالت گازی دارد هم‌گروه است و با عنصر مایع

برم (${}_{35}\text{Br}$) هم‌دوره است.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ - مرتبط با فور را ببینید)

۶۶- گزینه ۳»

(معمد عظیمیان زواره)

تنها مورد «ت» نادرست است؛ گاز نجیب هلیوم جزو عناصر دسته S است. بقیه موارد با

توجه به کتاب درسی درست هستند.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۷- گزینه ۳»

(آران سفلی)

مورد اول و چهارم درست‌اند. بررسی موارد:

مورد آ: اتم فلز در اثر از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون شعاع کوچک‌تری

پیدا می‌کند و اتم نافلز در اثر گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون، افزایش شعاع پیدا می‌کند.

مورد ب: مجموع کل بار مثبت کاتیون‌ها و بار منفی آنیون‌ها با هم برابر است، نه تعداد

آن‌ها! مثلاً در Al_2O_3 ، به ازای هر ۳ آنیون (O^{2-})، ۲ کاتیون (Al^{3+}) در هر

واحد فرمول شیمیایی دیده می‌شود.

مورد پ: آرایش الکترونی اتم خنثی و کاتیون هم الکترون ممکن است متفاوت باشد. مثل:

مورد ب: جرم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده به‌ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده از سوختن زغال‌سنگ، بیش‌تر از سوختن بنزین است.

مورد پ: در مولکول زغال سنگ عناصر کربن، نیتروژن، گوگرد، اکسیژن و هیدروژن وجود دارد. فسفر جزو عنصرهای موجود در زغال‌سنگ نیست.

مورد ت: علاوه بر CO_2 ، H_2O و CO نیز فراورده مشترک حاصل از سوختن هردوی آن‌هاست.

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فراورده‌های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	$\text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	$\text{SO}_2 + \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	۰/۱۰۴

(نفت) (شیمی، ۲، صفحه ۳۵)

شیمی ۱

۶۱- گزینه ۲»

(رسول عابدینی زواره)

موارد آ و پ درست می‌باشد. بررسی موارد نادرست:

مورد ب: براساس مدل کوانتومی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و به همین دلیل اتم پایداری نسبی دارد.

مورد ت: انرژی جذب‌شده در انتقال سمت راست بیشتر از سمت چپ می‌باشد ولی دو برابر نیست. چون تفاوت انرژی بین لایه‌ها یکسان نیست و با افزایش فاصله از هسته، کاهش می‌یابد.

مورد ث: نور منتشرشده در انتقال سمت چپ چون انرژی کمتری دارد، طول موج بلندتری خواهد داشت.

(ساقار اتم) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۶۲- گزینه ۲»

(غرضاد نبغی کرمان)

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: مدل کوانتومی اتم توسط نیلزبور مطرح نشده است. دانشمندان مدل کوانتومی اتم را مطرح کردند.

مورد چهارم: انرژی لایه‌های الکترونی اطراف هر هسته به عدد اتمی آن اتم وابسته است.

(ساقار اتم) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۶۳- گزینه ۴»

(مسین عیسی زاده)

با توجه به این که تعداد الکترون‌ها نمی‌تواند اعشاری باشد، دو حالت مطرح می‌گردد:

۱- تعداد الکترون‌های $3d$ عنصر A: ۵، تعداد الکترون‌های $3d$ عنصر B: ۲۲- تعداد الکترون‌های $3d$ عنصر A: ۱۰، تعداد الکترون‌های $3d$ عنصر B: ۴این نکته را می‌دانیم که در زیرلایه $3d$ تعداد الکترون هیچ‌گاه ۴ نمی‌باشد. بنابراین تنها حالت اول می‌تواند درست باشد.

مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی A اگر عنصر کروم باشد:

$$5(3) + 5(2) + 1(4) + 1(0) = 29$$

مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی A اگر عنصر منگنز باشد:

$$5(3) + 5(2) + 2(4) + 2(0) = 33$$

مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی B:

$$2(3) + 2(2) + 2(4) + 2(0) = 18$$

(توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)



$$EH = DH' = \frac{2}{3} DH'' \quad (1) \quad , EM = \frac{2}{3} AB \quad (2)$$

$$\frac{BF}{FC} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{BF}{BC} = \frac{1}{3}$$

دو مثلث BMF و BDC با نسبت $\frac{1}{3}$ متشابهند. بنابراین:

$$MF = \frac{1}{3} DC \xrightarrow{DC=2AB} MF = \frac{2AB}{3} \quad (3)$$

$$EF = EM + MF \xrightarrow{(2), (3)} EF = \frac{4AB}{3} \quad (4)$$

$$\frac{S_{\text{مستطیل}}}{S_{\text{دوازنه}} = \frac{EH \cdot EF}{\left(\frac{AB+DC}{2}\right) DH''} = \frac{EH}{DH''} \cdot \frac{EF}{\frac{3}{2} AB}$$

$$\xrightarrow{(1), (4)} \frac{S_{\text{مستطیل}}}{S_{\text{دوازنه}}} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{16}{27}$$

(تشابه مثلثها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۷۳- گزینه «۱»

(رضا سیرنیشی)

دو تابع را برابر قرار می‌دهیم، پس: $[x] = \sqrt{x}$. چون سمت چپ تساوی عددی صحیح است، سمت راست تساوی نیز باید عددی صحیح باشد. از طرفی $\sqrt{x} \geq 0$ بنابراین باید x مربع عددی حسابی باشد. قرار می‌دهیم:

$$x = n^2 \Rightarrow [n^2] = \sqrt{n^2} \Rightarrow n^2 = n$$

$$\Rightarrow n^2 - n = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \Rightarrow y = [0] = 0 \\ n = 1 \Rightarrow y = [1] = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 0 + 1 = 1$$

(آشنایی با برخی از انواع تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۷۴- گزینه «۲»

(ابراهیم توزنده بانی)

ابتدا ضابطه تابع $f(x)$ را می‌یابیم:

$$f(x) = a(x-0)(x+2), (x \neq 1)$$

$$x_{\text{رأس}} = \frac{0 + (-2)}{2} = -1 \Rightarrow S(-1, -1)$$

مختصات رأس سهمی در ضابطه تابع f صدق می‌کند:

$$-1 = a(-1)(-1+2) \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = x(x+2) = x^2 + 2x, (x \neq 1)$$

چون تابع f تابع $g(x) = x^2 + bx + c$ برابر است، پس اولاً $b = 2$ و $c = 0$ بوده و ثانیاً به ازای $x = 1$ نیز باید داشته باشیم $f(1) = g(1)$. بنابراین:

$$f(1) = g(1) \xrightarrow{\text{نمودار}} n = 4$$

$$\Rightarrow n + b + c = 4 + 2 + 0 = 6$$

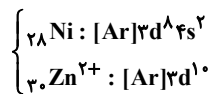
(وارون یک تابع و تابع یک‌به‌یک) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۷۵- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

واضح است که $\triangle FEC$ ، کوچک‌ترین مثلث به‌وجود آمده است.

با توجه به موازی بودن خطوط AB و CD و همچنین مورب بودن AC و BE داریم:



(ساختار اتم و رفتار آن) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

۶۸- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۹)

$$\text{یون} = 3 \text{ mol} = 84 \text{ g MgS} \times \frac{1 \text{ mol MgS}}{86 \text{ g MgS}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgS}}$$

$$\text{کاتیون} = 16 / 6 \text{ g Na}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{83 \text{ g Na}_3\text{N}} \times \frac{3 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}$$

$$= 0 / 6 \text{ mol کاتیون}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{3 \text{ mol یون}}{0 / 6 \text{ mol کاتیون}} = 5$$

(تبدیل اتم‌ها به یون‌ها) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ - مرتبط با متن درس و با هم بیندیشیم)

۶۹- گزینه «۱»

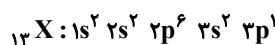
(سایر شیرین طرزم)

تمام عبارت‌ها با توجه به متن کتاب درسی درست هستند.

(تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۷۰- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)



این عنصر همان Al است که در لایه ظرفیت خود ۳ الکترون دارد و در ترکیب‌های یونی خود، یون پایدار Al^{3+} ایجاد می‌کند.

(کیهان زارکانه القابای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

ریاضی ۲

۷۱- گزینه «۴»

(نریمان فتح الهی)

طبق روابط طولی داریم:

$$AH^2 = CH \times BH$$

$$64 = 16 \times BH \Rightarrow BH = 4$$

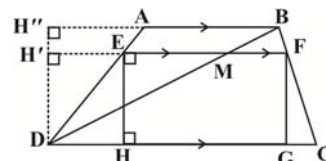
$$AB^2 = BH^2 + AH^2 = 16 + 64 = 80$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

(تشابه مثلثها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۷۲- گزینه «۴»

(بهرام علاج)



ابتدا قطر BD دوزنقه را رسم می‌کنیم تا EF را در نقطه M قطع کند.

$$\frac{AE}{ED} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{DE}{AE} = \frac{2}{1}$$

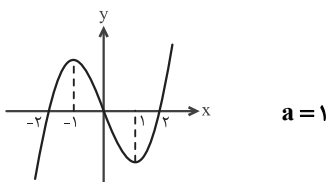
$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{DE}{DA} = \frac{2}{3}$$

دو مثلث DEM و DAB متشابهند و نسبت تشابه آنها $\frac{2}{3}$ است. بنابراین:



$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x(x-2) & , x \geq 0 \\ -2x(x+2) & , x < 0 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، تابع در بازه‌ی $[-1, 1]$ یک به یک است، پس:



(وارون یک تابع و تابع یک به یک) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۹)

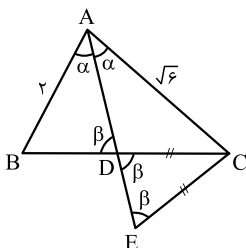
۷۹- گزینه «۲»

در شکل زیر، نیمساز بودن AD ، باعث ایجاد دو زاویه α شده است.

به دلیل متساوی‌الساقین بودن مثلث CDE ، داریم $\hat{E} = \hat{CDE}$ و دو زاویه متقابل

به رأس \hat{ADB} و \hat{CDE} با هم برابرند. با این توضیح، دو مثلث ABD و ACE ،

دو زاویه برابر دارند، بنابراین، این دو مثلث متشابه‌اند و نسبت مساحت‌های آنها برابر با مجذور نسبت تشابه آنهاست:



$$\frac{S(ABD)}{S(ACE)} = \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \left(\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^2 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(سراسری ریاضی - ۹۷)

۸۰- گزینه «۲»

ضابطه تابع $\frac{f}{g}$ را تشکیل می‌دهیم:

$$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x+|x|}{|x+1|+1} = \begin{cases} \frac{x-x}{|x+1|+1} & , x \leq 0 \\ \frac{x+x}{|x+1|+1} & , x > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{f(x)}{g(x)} = \begin{cases} 0 & , x \leq 0 \\ \frac{2x}{x+2} & , x > 0 \end{cases}$$

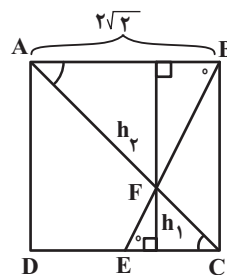
برای یافتن حدود تغییرات ضابطه پایینی داریم:

$$y = \frac{2x}{x+2} = \frac{2x+4-4}{x+2} = 2 - \frac{4}{x+2}$$

$$x > 0 \Rightarrow x+2 > 2 \Rightarrow 0 < \frac{1}{x+2} < \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 4} 0 < \frac{4}{x+2} < 2$$

$$\xrightarrow{\times (-1)} -2 < \frac{-4}{x+2} < 0$$



$$\begin{cases} \hat{ABF} = \hat{FEC} \\ \hat{BAF} = \hat{FCE} \end{cases} \xrightarrow{\text{ZZ}} \triangle ABF \sim \triangle FEC, K = \frac{AB}{EC} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2$$

نسبت تشابه برابر با ۲ است. برای ارتفاع‌ها داریم:

$$h_1 + h_2 = 2\sqrt{2} \xrightarrow{\frac{h_2=2}{h_1}} h_1 + 2h_1 = 2\sqrt{2} \Rightarrow h_1 = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

بنابراین مساحت $\triangle FEC$ برابر است با:

$$S_{\triangle FEC} = \frac{1}{2} \times EC \times h_1 = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{2}{3}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۷۶- گزینه «۱»

(عباس اشرفی)

نمودار تابع را روی بازه‌های $[-1, -\frac{1}{2})$ ، $[-\frac{1}{2}, 0)$ ، $[0, \frac{1}{2})$ می‌یابیم:

$$0 \leq x < \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{x}{0+1} \Rightarrow y = x$$

پس مقدار b برابر $\frac{1}{2}$ است.

با توجه به اینکه تابع روی بازه $[-\frac{1}{2}, 0)$ تعریف نشده و اولین بازه‌ای که سمت چپ

مبدأ تعریف شده، بازه $[-1, -\frac{1}{2})$ است می‌توان متوجه شد که $a = -1$ و

حاصل ضرب ab برابر $-\frac{1}{2}$ است.

(آشنایی با برخی از انواع توابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۷۷- گزینه «۲»

(غرشاد حسن‌زاده)

از تشابه OAB و OCD داریم: (با فرض اینکه ارتفاع وارد از رأس E بر قاعده DC باشد.)

$$\frac{3}{h} = \frac{5}{12} \Rightarrow h = \frac{36}{5} \quad (\text{ارتفاع وارد بر } CD \text{ در مثلث } OCD)$$

از طرف دیگر: $EF = \frac{2AB \cdot DC}{AB + DC} = \frac{120}{17}$ و مساحت مثلث EFM برابر است با:

$$\frac{36}{5} \times \frac{120}{17} = \frac{36 \times 12}{17} = \frac{432}{17}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۷۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع ریاضیات تهرانی)

تابع را به صورت دوضابطه‌ای نوشته و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x(2x) - 4x & , x \geq 0 \\ x(-2x) - 4x & , x < 0 \end{cases}$$



(لیرا علی اکبری)

۸۷- گزینه «۳»

با افزایش برداشت آب از یک آبخوان، حجم مخروط افت افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه از آب زیرزمینی فرونشست زمین است، پس با گسترش مخروط افت احتمال فرونشست زمین نیز افزایش می‌یابد.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(آزاده ویدری موقی)

۸۸- گزینه «۳»

فیروزه ترکیب فسفاتی دارد و یک غیرسیلیکات است. بقیه گزینه‌ها همگی سیلیکات هستند.

(کوهرها، زیبایی شکفت انگیز دنیای کانی‌ها) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(آزاده ویدری موقی)

۸۹- گزینه «۱»

زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی مناطق دارای احتمال تشکیل ذخایر معدنی را شناسایی می‌کنند و از روش‌های ژئوفیزیکی برای شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان استفاده می‌کنند.

(اکتشاف معدن) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

(کنکور، تیرماه خارج از کشور، ۱۴۰۱)

۹۰- گزینه «۱»

نفت خام در محیط دریایی کم‌عمق (کمتر از ۲۰۰ متر به‌وجود می‌آید، در این محیط‌ها، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می‌شوند. ماده آلی (نظیر اسیدهای چرب) باقیمانده که توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لایه‌های رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می‌دهد.

مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شود. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند. در میان گزینه‌ها بیشترین عوامل فیزیکی نام‌برده شده مربوط به گزینه ۱ است.

(سوفت‌های فسیلی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۶)

زیست‌شناسی ۳

(اشکان زرگری)

۹۱- گزینه «۲»

ایوری دانشمندی بود که به‌دنبال آزمایشات خود به ماهیت ماده وراثتی پی‌برد. این دانشمند همانند گریفیت از عامل بیماری سینه‌پهلو یعنی باکتری استریتوکوکوس نومونیا استفاده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویلکینز و فرانکلین در آزمایشات خود با استفاده از پرتوی ایکس، به ابعاد مولکول دنا پی‌بردند. این دانشمندان با بررسی تصاویر به‌دست آمده از مولکول دنا، نتایجی را به‌دست آوردند، از جمله این‌که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته (نه لزوماً دو رشته) دارد.

گزینه «۳»: چارگاف در طی آزمایش‌های خود به برابری بازهای آلی آدنین با تیمین در ساختار دنا پی‌برد. اما دلیل برابری نوکلئوتیدها را تحقیقات بعدی دانشمندان مشخص کرد.

گزینه «۴»: از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(تولکلیک اسیرها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۵ و ۶)

(مهری بیاری)

۹۲- گزینه «۳»

شکل مربوط به یک رشته پلی نوکلئوتیدی است که مولکول «الف» مربوط به فسفات (نوعی ترکیب معدنی)، مولکول «ب» مربوط به قند پنج کربنی (دئوکسی‌ریبوز یا ریبوز)، مولکول «ج» مربوط به باز آلی نیتروژن‌دار (پورین یا پیریمیدین) و پیوند «د» از نوع فسفودی‌استر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فسفات به کربن خارج حلقه قند وصل می‌شود. (با توجه به شکل ۳)

گزینه «۲»: از سوختن قندها در باخته CO_2 ، آب و ATP تولید می‌شود.

گزینه «۴»: پیوند فسفودی‌استر بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

$$-2 < \frac{4}{x+2} - 2 \rightarrow 0 < 2 - \frac{4}{x+2}$$

بنابراین برد تابع، بازه‌ی (۰، ۲] است.

(اعمال جبری روی توابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

زمین‌شناسی

۸۱- گزینه «۴»

(مهررادر نوری زاده)

ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند. آب زیرزمینی، به‌طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات‌ها و بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد. غلظت نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد. آب، ضمن حرکت آهسته در زیر زمین، فرصت زیادی برای انحلال کانی‌های مسیر خود دارد.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۸)

۸۲- گزینه «۳»

(کنکوش شمس)

نام علمی آن کربنوم (اکسید آلومینیم) است. این گوهر غیرسیلیکاتی است. کانی کربنوم به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، رنگ آبی یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

(کوهرها، زیبایی شکفت انگیز دنیای کانی‌ها) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۸۳- گزینه «۲»

(آرین فلاح اسیری)

گزینه «۲» صحیح است. مورد a و c نادرست است. به فرایند جداسازی کانی‌های مفید از باطله کانه‌آرایی یا فراوری می‌گویند. عیار عنصر مس در کانسنگ‌ها کمتر از یک درصد است.

(استخراج معدن و فراوری ماده معدنی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۲)

۸۴- گزینه «۴»

(مهررادر نوری زاده)

شکل فرونشست ناگهانی زمین را نشان می‌دهد. فرونشست زمین: یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است. این وضعیت در بسیاری از دشت‌های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه‌رو هستند، مشاهده می‌شود.

فرونشست زمین یا به‌صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می‌شود و یا آرام و نامحسوس به‌صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود.

فرونشست زمین می‌تواند خسارت‌های فراوان به زیربناها و انواع سازه‌ها و زمین‌های کشاورزی وارد کند. برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

۸۵- گزینه «۴»

(آرین فلاح اسیری)

سنگ‌شناسی (پترولوژی)، شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

(سوفت‌های فسیلی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)

۸۶- گزینه «۳»

(آرین فلاح اسیری)

با توجه به افزایش جمعیت از سال ۱۳۰۰ (حدود ۱۰ میلیون نفر) تا سال ۱۴۰۰ (حدود ۸۰ میلیون نفر) بدیهی است این میزان باید نسبت به سال ۱۳۰۰ کاهش یافته باشد. تنها گزینه کاهشی گزینه «۳» است. این موضوع البته در نمودار صفحه ۴۹ کتاب درسی کاملاً مشهود است.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)



۹۳- گزینه ۱

(معدری بیماری)

تنها موارد «ج» صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(الف) دقت کنید این عقیده دانشمندان قبل از آزمایشات چارگاف بوده است.

(ب) دقت کنید بازهای آلی پورین و پیریمیدین در هر دو رشته دنا با هم برابر هستند نه در یک رشته!

(د) دقت کنید فقط می‌توان گفت تعداد بازهای دوحلقه‌ای و تک حلقه‌ای برابر است و نمی‌توان نسبت هرنوع باز را جداگانه بررسی کرد.

(ساقشار، نوکلئیک اسیدها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳ و ۴ و ۵)

۹۴- گزینه ۳

(سراسری ۹۹)

(RNA) طبق کتاب درسی مولکول حامل اطلاعات است ولی مولکول حامل اطلاعات وراثتی فقط DNA است. در یاخته یوکاریوت، در هسته DNA خطی و در میتوکندری DNA حلقوی وجود دارد. در هر دو واحد سه بخشی نوکلئوتید است که از باز آلی، قند و گروه فسفات تشکیل شده است. نوکلئوتیدها در DNA توسط پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر رشته DNA حلقوی اصلاً دو سر ندارد که بخواهد متفاوت یا مشابه باشد.

گزینه ۲: همانندسازی در DNA خطی دو جهتی است در DNA حلقوی معمولاً دو جهتی است.

گزینه ۴: تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در DNA خطی یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود. اگر سرعت تقسیم یاخته زیاد باشد تعداد جایگاه آغاز همانندسازی هم زیاد و اگر سرعت تقسیم کم باشد تعداد جایگاه آغاز همانندسازی کم خواهد بود. مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم زیاد و تعداد آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها سرعت تقسیم و تعداد نقاط آغاز کم می‌شود. در دای میتوکندری در یک نقطه جایگاه آغاز همانندسازی تشکیل می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۲ و ۱۳)

۹۵- گزینه ۲

(معدریار سعادت نیل)

مطابق آزمایش بیان شده در کتاب درسی ابتدا باکتری‌ها در محیط کشت دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن کشت داده شدند و همانندسازی دنا و تکثیر باکتری‌ها در این محیط صورت گرفت. سپس باکتری‌ها را در محیط کشت حاوی ایزوتوپ سبکتر نیتروژن کشت داده شدند و در نهایت در فواصل زمانی ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها را جدا می‌کردند و دناهای آن‌ها را استخراج کرده و در محلولی از سزیم کلرید قرار داده و سانتریفیوژ می‌کردند.

(همانندسازی دنا) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۹۶- گزینه ۴

(امیرحسین بهروزی فرد)

برای فهم بهتر سؤال به شکل ۹ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳ نگاه کنید.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، نیمی از رشته‌ها قدیمی و نیمی جدید خواهند بود. با این تفاوت که در همانندسازی حفاظتی، یک مولکول دنا کاملاً از رشته‌های جدید تشکیل شده و در نیمه‌حفاظتی، در مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد.

گزینه ۲: در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) و نیمه‌حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، در هر مولکول دنا، هم نوکلئوتیدهای قدیمی و هم نوکلئوتیدهای جدید وجود خواهند داشت. با این تفاوت که در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در هر دو مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد، اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی از رشته‌های جدید و قدیمی دیده می‌شود.

گزینه ۳: مولکول‌های حاصل از همانندسازی یک مولکول دنا، از نظر ترتیب بازهای آلی دقیقاً مشابه هم هستند و این مسئله ارتباطی به نوع همانندسازی ندارد.

گزینه ۴: در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی قدیمی به صورت دست‌نخورده دیده می‌شوند. اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی از رشته‌های جدید و قدیمی دیده می‌شود.

(همانندسازی دنا) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹)

۹۷- گزینه ۲

(معدریار سعادت نیل)

در صورت همانندسازی غیرحفاظتی، DNA غیرممکن است در ابتدای لوله قرار بگیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: در همانندسازی حفاظتی دنا، تشکیل نوار در ابتدا و انتهای لوله ممکن است ولی در میانه غیرممکن است.

گزینه ۴: در صورت همانندسازی نیمه‌حفاظتی در زمان صفر، دنا در انتهای لوله تشکیل نوار می‌دهد. اما با گذشت زمان و پس از دو نسل همانندسازی، دناها سبک و نیمه سنگین می‌شوند.

(همانندسازی دنا) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۹۸- گزینه ۳

(معدریار سعادت نیل)

دقت کنید در هر دو راهی همانندسازی ۲ آنزیم دنباسپاراز مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید همانندسازی دنا هسته‌ای در مرحله S و همانندسازی دنا سیتوپلاسمی در هر زمان از جمله G_۲ می‌تواند صورت گیرد.

گزینه ۲: مطابق شکل کتاب درسی می‌توان فهمید در قسمت جلویی محل حرکت دنباسپاراز مارپیچ دنا از بین می‌رود اما در پشت سران دوباره مارپیچ دنا تشکیل می‌شود.

گزینه ۴: در حین فعالیت همانندسازی، نوکلئوتید برای قرارگیری در زنجیره دو فسفات خود را از دست می‌دهند و جانشین این دو فسفات انرژی آزاد می‌کند.

(همانندسازی دنا) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۹- گزینه ۲

(امیرحسین بهروزی فرد)

عامل اصلی انتقال صفات DNA است. در پروکاریوت‌ها DNA اصلی به غشای سلول (یاخته) متصل است. در یوکاریوت‌ها، DNA اصلی در هسته و خطی است و به غشای یاخته متصل نیست. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پروکاریوت‌ها در یک انتهای رنا (RNA) گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر، گروه فسفات وجود دارد.

گزینه ۲: در یوکاریوت‌ها، چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) اصلی که در هسته قرار دارد دیده می‌شود.

گزینه ۳: در یوکاریوت‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا (DNA) اصلی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.

گزینه ۴: در پروکاریوت‌ها طی همانندسازی یک مولکول دنا (DNA) دو هلیکاز، در سیتوپلاسم آن‌ها فعالیت دارد. (در صورت همانندسازی دو جهتی)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۰- گزینه ۴

(سعید شرفی)

(الف) در یوکاریوت‌ها در هر فام‌تن چندین جایگاه شروع همانندسازی مشاهده می‌شود. (ب) یوکاریوت‌ها این قابلیت را دارند که بسته به مرحله رشد و نمو خود تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را تغییر دهند.

(ج) هرچه که سرعت تقسیم یاخته‌ای (میتوز یا میوز) بیشتر شود، تعداد جایگاه‌های شروع همانندسازی نیز بیشتر می‌شود.

(د) توده یاخته‌ای که درون لوله فالوپ حرکت می‌کند (مانند مورولا) به علت اینکه تقسیم زیادی دارند، تعداد جایگاه‌های همانندسازی زیادی نیز دارند.

(همانندسازی دنا) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینه ۲

(محمدرضا قوام سید)

در ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه دوم را می‌یابیم (بین دو لحظه $t = ۳s$ و $t = ۶s$). با معلوم بودن s_{av} داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \quad s_{av} = \frac{2\ell}{\Delta t} \rightarrow \frac{2\ell}{\Delta t} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \ell = 2\ell \Rightarrow \ell = 2\ell$$

از طرفی با توجه به مسیر حرکت و نیز نمودار $x-t$ که یک سهمی است، مسیر حرکت متحرک به صورت زیر است:



$$x_A = 15 \times 20 - 120 = 300 - 120 = 180 \text{ m}$$

$$x_B = -7/5 \times 20 + 90 = -140 + 90 = -60 \text{ m}$$

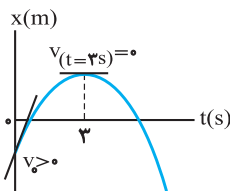
$$l = x_A - x_B = 180 - (-60) = 240 \text{ m}$$

(حرکت با سرعت ثابت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

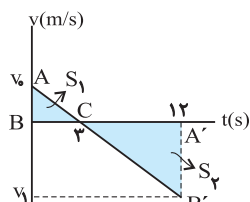
(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

۱۰۵- گزینه «۲»

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه دلخواه t برابر با سرعت متحرک در همان لحظه است، در اینجا شیب خط مماس در $t=0$ مثبت است پس $v_0 > 0$ و در $t=3\text{s}$ ، سرعت صفر است.



با توجه به این نکات نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. چون مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی و حاصل جمع اندازه جابه‌جایی‌ها برابر با مسافت طی شده است، پس داریم: $l = S_1 + S_2$



از طرفی با توجه به تشابه مثلث‌های $\triangle ABC$ و $\triangle A'B'C'$ داریم:

$$\frac{v_0}{3} = \frac{|v_1|}{9} \Rightarrow v_1 = -3v_0$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 7/5 = \frac{2}{12} \Rightarrow 7/5 = \frac{3v_0 + 27v_0}{24} \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

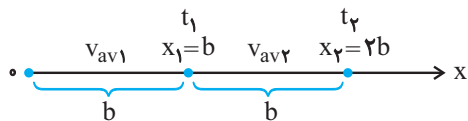
$$v_{av} = \frac{3v_0 - 9|v_1|}{12} = \frac{3v_0 - 27v_0}{24} = -v_0 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(شنافت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه ۷، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۳)

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

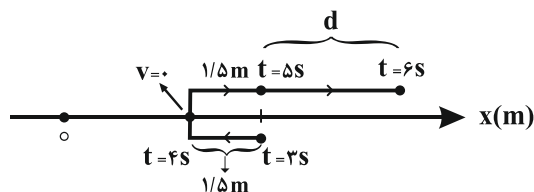
۱۰۶- گزینه «۱»

با توجه به شکل از محور زمان و این که $x_1 = b$ و $x_2 = 2b$ است، درمی‌یابیم که جابه‌جایی متحرک در هر دو بازه یکسان و برابر b است، بنابراین داریم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{t_1 + t_2} = \frac{b + b}{\frac{b}{v_{av1}} + \frac{b}{v_{av2}}} = \frac{2b}{\frac{b}{v_{av1}} + \frac{b}{v_{av2}}} = \frac{2bv_{av1}v_{av2}}{b(v_{av1} + v_{av2})} = \frac{2v_{av1}v_{av2}}{v_{av1} + v_{av2}}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ و ۳، مرتبط با رابطه‌های ۱-۳ و ۱-۱)



$$l = 1/5 + 1/5 + d = 2/5 + d \Rightarrow d = 4/5 \text{ m}$$

و برای تعیین سرعت متوسط داریم:

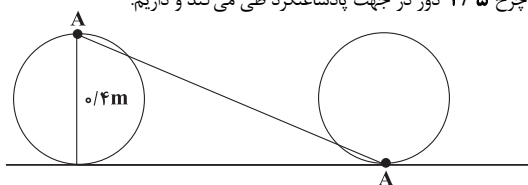
$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{4/5}{2} \Rightarrow v_{av} = 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(شنافت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

(معمرا مین عمودی نژاد)

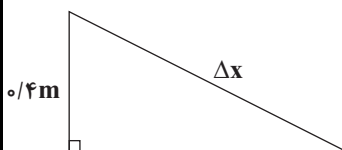
۱۰۲- گزینه «۴»

نکته: جابه‌جایی فاصله مستقیم بین نقطه شروع و پایان حرکت است. با توجه به صورت سؤال، در هر $0/2$ ثانیه این چرخ یک دور کامل می‌زند. پس از $0/3\text{s}$ این چرخ $1/5$ دور در جهت پادساعتگرد طی می‌کند و داریم:



*دقت کنید که جابه‌جایی افقی مرکز این چرخ $1/5$ برابر محیط چرخ است.

$$1/5 \times P = 2\pi r + \pi r = 3\pi r = 3 \times 3 \times 0/2 = 1/8 \text{ m}$$



$$\Delta x = \sqrt{0/4^2 + 1/8^2} = 0/2\sqrt{17} \text{ m}$$

(شنافت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

(سراسری تهرانی - ۹۸)

۱۰۳- گزینه «۳»

سرعت متوسط فقط به نقطه ابتدایی و انتهایی حرکت بستگی دارد، بنابراین داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{20 - (-40)}{10} = 6 \text{ m/s}$$

(شنافت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه ۵، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۲)

(معمرا علی راست پیمانه)

۱۰۴- گزینه «۲»

معادله حرکت هر یک از دو متحرک را می‌نویسیم و در لحظه $t = 20\text{s}$ مکان هر یک را مشخص می‌کنیم:

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-120)}{8} = 15 \text{ m/s}$$

$$x_A = v_A t + x_{A,0} \Rightarrow x_A = 15t - 120$$

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 90}{12} = -7/5 \text{ m/s}$$

$$x_B = v_B t + x_{B,0} = -7/5 t + 90 \Rightarrow x_B = -7/5 t + 90$$

به ازاء $t = 20\text{s}$ و x_A و x_B را به دست می‌آوریم.



۱۰۷- گزینه ۱»

(کلام بازن)

ابتدا سرعت متوسط متحرک را به صورت پارامتری بین لحظات t_1 و t_2 به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(t_2^3 - 2 \cdot t_2 + 8) - (t_1^3 - 2 \cdot t_1 + 8)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{t_2^3 - t_1^3 - 2 \cdot (t_2 - t_1) + 8 - 8}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{(t_2 - t_1)(t_2^2 + t_1 t_2 + t_1^2) - 2 \cdot (t_2 - t_1)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = t_2^2 + t_1 t_2 + t_1^2 - 2 = (t_1 + t_2)^2 - t_1 t_2 - 2$$

اکنون با توجه به رابطه به دست آمده برای سرعت متوسط، اندازه سرعت متوسط را برای هر یک از گزینه ها به دست می آوریم:

گزینه ۱» $|v_{av}| = |1^2 - 1 \times 0 - 2| = 19 \frac{m}{s}$

گزینه ۲» $|v_{av}| = |4^2 - 4 \times 0 - 2| = 4 \frac{m}{s}$

گزینه ۳» $|v_{av}| = |5^2 - 4 \times 1 - 2| = 1 \frac{m}{s}$

گزینه ۴» $|v_{av}| = |7^2 - 3 \times 4 - 2| = 17 \frac{m}{s}$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه های ۲۰ تا ۹)

۱۰۸- گزینه ۱»

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۱۴۰۰)

در ابتدا مکان متحرک در لحظه $t = 14s$ را می یابیم. برای پیدا کردن تندی در لحظه $t = 12s$ ، شیب خط مماس بر نمودار را در این لحظه می یابیم.

$$v_{t=12s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{240}{8} = 30 \frac{m}{s}$$

حال داریم:

$$v_{t=12s} = v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow 30 = \frac{x_2 - 60}{14 - 2} \Rightarrow x_2 = 420m$$

در نهایت داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{x'_2 - x'_1}{t'_2 - t'_1} = \frac{60 - 0}{2 - 0} = 30 \frac{m}{s}$$

$$v'_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{x'_2 - x'_1}{t'_2 - t'_1}$$

$$= \frac{420 - 240}{14 - 12} = 90 \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳- صفحه ۱۰، مکمل و مرتبط با تمرین ۱-۳)

۱۰۹- گزینه ۴»

(مصطفی واقعی)

گزینه ۱» با توجه به این که تندی متحرک برابر با اندازه سرعت متحرک است، مطابق نمودار، در بازه زمانی صفر تا t_4 ، متحرک در لحظه t_4 بیشترین تندی را خواهد داشت.

گزینه ۲» در لحظه t_3 سرعت صفر و در لحظه t_2 سرعت منفی است پس

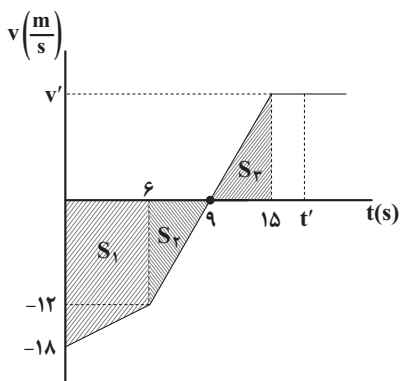
$\Delta v > 0$ است پس $a_{av} > 0$ است.

گزینه ۳» در لحظات t_1 و t_3 سرعت متحرک صفر می شود و علامت آن تغییر می کند، پس در این لحظات متحرک تغییر جهت می دهد.

گزینه ۴» در لحظه t_4 سرعت مثبت و اندازه آن بیشتر از سرعت لحظه صفر است. پس $\Delta v > 0$ و $a_{av} > 0$ است. (شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه های ۹ تا ۱۲)

۱۱۰- گزینه ۲»

(معمد امین عموری نژاد)



ابتدا جابه جایی متحرک را در مدت زمانی که در جهت منفی محور x ها حرکت می کند، مشخص می کنیم:

$$\Delta x_1 = S_1 + S_2 = -\frac{(18+12) \times 6}{2} - \frac{3 \times 12}{2} = -108m$$

در قسمتی که متحرک در جهت مثبت محور x ها حرکت کرده، ابتدا v' را به دست

می آوریم. چون در بازه زمانی $t = 6s$ تا $t = 15s$ حرکت با شتاب ثابت است، داریم:

$$a = \frac{v_{15s} - v_{6s}}{9 - 6} = \frac{0 - (-12)}{3} = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \frac{v'}{6} = 4 \Rightarrow v' = 24 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v_{15s} - v_{9s}}{15 - 9} = \frac{v' - 0}{6} = \frac{v'}{6} \frac{m}{s^2}$$

حال جابه جایی متحرک تا این لحظه را به دست می آوریم:

$$\Delta x_2 = S_3 = \frac{6 \times 24}{2} = 72m$$

برای آن که متحرک به نقطه حرکت خود بازگردد، باید $\Delta x = 0$ باشد. بنابراین متحرک

پس از لحظه $t = 15s$ بایستی به اندازه $36m$ دیگر در جهت مثبت محور x ها جابه جا شود.

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 0 \Rightarrow -108 + 72 + \Delta x_3 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta x_3 = (t' - 15)24 = 36 \Rightarrow t' = 16/5s$$

حال اگر شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 11s$ تا $t' = 16/5s$ را a_1 بنامیم، خواهیم داشت:

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24 - 8}{5/5} = \frac{16}{5/5} = 160 \frac{m}{s^2}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12 - (-18)}{6} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{160}{1} = 160$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه های ۹ تا ۱۱)



شیمی ۳

۱۱۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع شیمی)

شربت معده یک سوسپانسیون، شیر یک کلئید و آب نمک محلول است. کلئیدها ته نشین نمی شوند و ناهمگن هستند.

سوسپانسیون ها نور را پخش می کنند و محلول ها نور را عبور می دهند.

(پالیزکی محیط با مولکول ها) (شیمی ۳، صفحه های ۶ و ۷)

۱۱۲- گزینه «۴»

(امیر علی برغور راپورن)

وجود مقادیر بالای مواد شیمیایی در شوینده ها احتمال ایجاد عوارض جانبی مثل عوارض پوستی و بیماری های تنفسی را بالا می برد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها به آن مواد کلردار اضافه می کنند.

گزینه «۲»: نمک های فسفات با یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت واکنش می دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می کنند و بدین ترتیب قدرت پاک کنندگی صابون را بالا می برند.

گزینه «۳»: صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ های پوستی استفاده می شود. (ر. بست و پوی پاک کننده های جبر (شیمی ۳، صفحه های ۱۱ و ۱۲))

۱۱۳- گزینه «۱»

(امیر حسین معروفی)

فرمول عمومی صابون های جامد به صورت RCOONa می باشد و از آنجایی که گفته شده بخش ناقطبی یک زنجیره هیدروکربنی سیر شده است، می توان تعداد اتم های هیدروژن در ساختار صابون را به روش زیر محاسبه کرد:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa} \rightarrow 12n + 2n + 1 + 12 + 22 + 23 = 248 \rightarrow n = 20$$

$$\rightarrow \text{H}: 2 \times 20 + 1 = 41$$

پاک کننده های غیرصابونی دارای حلقه بنزنی هستند و بخش قطبی آنها به جای گروه کربوکسیلات، گروه گوگردار SO_3^- است. پس، فرمول عمومی پاک کننده های غیرصابونی جامد به صورت $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ است. با توجه به مشخص بودن جرم مولی آن می توان نوشت:

$$\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na} \rightarrow x + 72 + 4 + 22 + 48 + 23 = 248 \rightarrow x = 169$$

$$\begin{cases} 12y + 2y + 1 = 169 \rightarrow y = 12 \\ \rightarrow \text{C}: 12 + 6 = 18 \end{cases}$$

نظر بگیریم.

(پالیزکی محیط با مولکول ها) (شیمی ۳، صفحه های ۶ و ۱۰)

۱۱۴- گزینه «۴»

(مرتضی فوش کیش)

با توجه به جدول زیر با افزایش دما درصد لکه باقی مانده کمتر می شود. (قدرت پاک کنندگی بیشتر می شود) درصد لکه باقی مانده در لباس پلی استری در شرایط یکسان، بیشتر از لباس نخی است در نتیجه لکه های چربی چسبندگی بیشتری روی لباس پلی استری دارند.

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه باقی مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵

(پالیزکی محیط با مولکول ها) (شیمی ۳، صفحه ۹)

۱۱۵- گزینه «۴»

A: بخش قطبی و آب دوست صابون

B: بخش ناقطبی و آب گریز صابون

C: لکه چربی

بررسی عبارت ها:

عبارت A: قسمت A بخش آنیونی (دارای بار الکتریکی منفی) و قطبی و آب دوست صابون را نشان می دهد.

عبارت B: قسمت B زنجیر هیدروکربنی و قسمت C چربی است که حاوی اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر می باشد.

عبارت P: قسمت A، COO^- بوده که دارای جرم مولی ۴۴ گرم بر مول می باشد. بخش کاتیونی صابون، در برهمکنش صابون با چربی و آب شرکت نمی کند و نقش یون ناظر (تماشاچی) را دارد. یعنی بخش کاتیونی در واکنش بی اثر است.

عبارت T: A و B درواقع همان قسمت آنیونی صابون اند که همانند پلی میان مولکول های چربی و آب قرار می گیرند. مخلوط شامل آب و صابون و چربی، یک کلئید است.

(پالیزکی محیط با مولکول ها) (شیمی ۳، صفحه های ۷ و ۸)

۱۱۶- گزینه «۱»

(محمدرضا نیا)

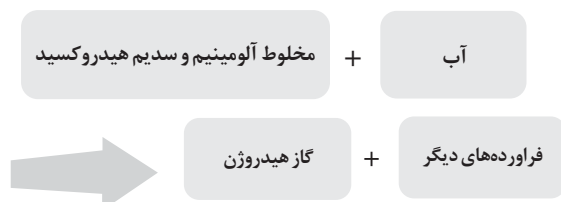
پاک کننده های خورنده افزون بر برهمکنش با ذره ها، با آلاینده ها واکنش نیز می دهند.

(پاک کننده های خورنده) (شیمی ۳، صفحه ۱۲)

۱۱۷- گزینه «۴»

(هاری موری زاده)

واکنش کامل به صورت زیر است:



نوعی پاک کننده که به شکل پودر عرضه می شود شامل مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است. از این پاک کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود. واکنش انجام شده گرماده است.

(پاک کننده های خورنده) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

۱۱۸- گزینه «۱»

(میرحسن حسینی)

تنها مورد سوم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: اسیدهای خوراکی ترش مزه هستند اما در اثر واکنش اغلب فلزات با اسیدها، گاز هیدروژن تولید می شود. برخی از فلزها مثل طلا اصلاً با اسید واکنش نمی دهند.

مورد دوم: بازها مژه تلخ دارند. بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می کنند اما به آن آسیب نیز می رسانند.

مورد سوم: اغلب میوه ها دارای اسیدند و pH آن ها کم تر از ۷ است. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می افزایند. آهک یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است.

مورد چهارم: شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می دهند پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان ها افزون بر ویژگی های اسید و بازها با برخی واکنش های آن ها نیز آشنا بودند.

(اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه های ۱۳ و ۱۴)



۱۱۹- گزینه ۲»

(عالم بزرگ)

مواد با خاصیت بازی، کاغذ را به رنگ آبی در می آورند. طبق تعریف آرنیوس، بازها موادی هستند که ضمن حل شدن در آب یون هیدروکسید پدید آورند.

بررسی موارد:

NaOH و NH_3 ، K_2O در آب یون هیدروکسید ایجاد می کنند و خاصیت بازی دارند.

HNO_3 و CO_2 در آب یون هیدرونیوم پدید می آورند و خاصیت اسیدی دارند.

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ خنثی است.

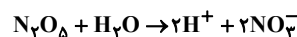
نکته: معمولاً اکسیدهای فلزی خاصیت بازی و اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارند. (اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

۱۲۰- گزینه ۲»

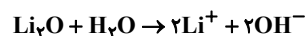
(کتاب آبی جامع شیمی)

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

بر اثر انحلال یک مول N_2O_5 ، ۲ مول HNO_3 تولید می شود که چون اسید قوی است از انحلال هر مول از آن یک مول H^+ تولید می شود.



با اضافه کردن هر مول لیتیم اکسید ۴ مول یون یا 24×10^{23} یون تولید می شود.

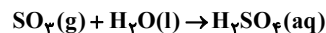


$$\text{یون } \frac{6 \times 10^{23}}{60 \times 10^{-3}} \times \frac{4 \text{ mol}}{30 \text{ g Li}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{2 \text{ g Li}_2\text{O}} = 24 \times 10^{23} \text{ یون}$$

بررسی موارد نادرست:

(آ) اغلب اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند.

(ت) معادله انحلال SO_3 به صورت زیر است:



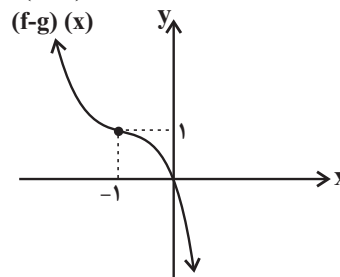
(اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه ۱۶)

ریاضی ۳

۱۲۱- گزینه ۴»

(مهرادر استقلالیان)

$$\begin{aligned} f(x) &= x^2(3-x) = -x^3 + 3x^2 \\ g(x) &= 3x(2x+1) = 6x^2 + 3x \\ \Rightarrow (f-g)(x) &= -x^3 + 3x^2 - (6x^2 + 3x) \\ &= -x^3 - 3x^2 - 3x \\ \Rightarrow (f-g)(x) &= -(x^3 + 3x^2 + 3x + 1) + 1 \\ \Rightarrow (f-g)(x) &= -(x+1)^3 + 1 \end{aligned}$$



(توابع چند جمله ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۳ تا ۵ و ۱۰)

۱۲۲- گزینه ۳»

(مهمر ممیری)

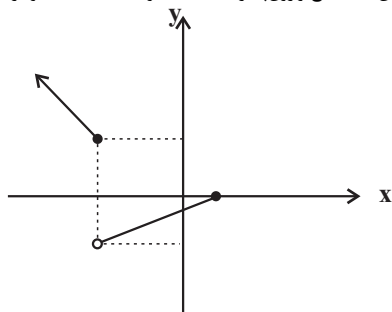
تشریح سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ممکن است تابع نزولی باشد اما وارون پذیر نباشد، مانند تابع ثابت $y = k$.

گزینه ۲: به ازای هر x_1 و x_2 که عضو دامنه تابع است،

رابطه $x_2 > x_1 \Leftrightarrow f(x_2) \geq f(x_1)$ بیانگر صعودی بودن تابع است نه صعودی اکید بودن.

گزینه ۴: ممکن است تابع وارون پذیر باشد اما یکنوا نباشد، مانند نمودار شکل زیر:



(توابع چند جمله ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینه ۴»

(امسان غنی زاده)

$$f(x) = 2x^2 + mx + 3$$

تابع f در بازه $(x_s, +\infty)$ صعودی است و این بازه، بزرگترین بازه ممکن می باشد، بنابراین:

$$x_s = \frac{-3}{2} \Rightarrow \frac{-m}{2(2)} = \frac{-3}{2} \Rightarrow m = 6$$

حال برای پیدا کردن نقاط تلاقی تابع f و خط $y = 7$ ، معادله $f(x) = 7$ را حل می کنیم.

$$2x^2 + 6x + 3 = 7 \Rightarrow 2x^2 + 6x - 4 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = 9 - 4(-2)(1) = 17$$

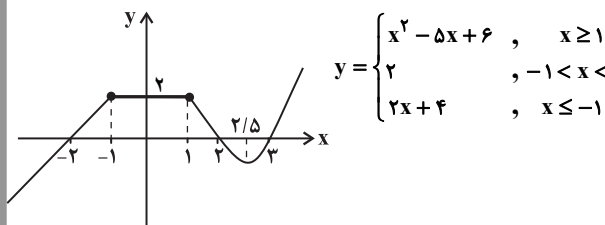
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2} \\ x_2 = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

$$\text{قدر مطلق تفاضل دو ریشه} \rightarrow |x_2 - x_1| = \frac{2\sqrt{17}}{2} = \sqrt{17}$$

(توابع چند جمله ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۱۲۴- گزینه ۳»

(سینا همتی)



بزرگترین بازه ای که تابع در آن نزولی است، برابر $[-1, 5/2]$ است که طول آن، $3/5$ می باشد. تشریح سایر گزینه ها:

گزینه ۱: تابع روی بازه $(2, 3)$ نه صعودی است و نه نزولی.

گزینه ۲: تابع روی بازه $(-2, 0)$ صعودی است نه اکیداً صعودی.

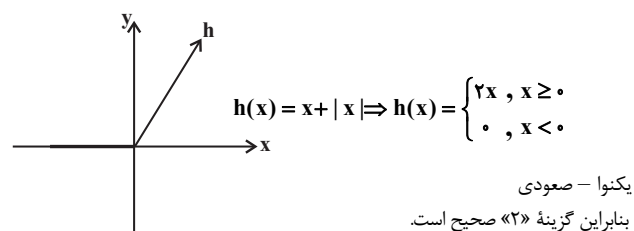
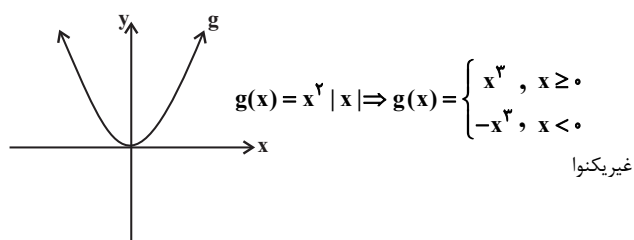
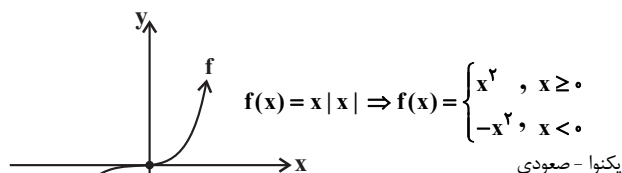
گزینه ۴: تابع روی بازه $(2, +\infty)$ نه صعودی است و نه نزولی.

(توابع چند جمله ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)



۱۲۵- گزینه «۲»

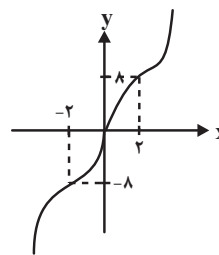
(ممنون اسماعیل پور)



(توابع پندرمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۶- گزینه «۴»

نمودار تابع را ببینید:



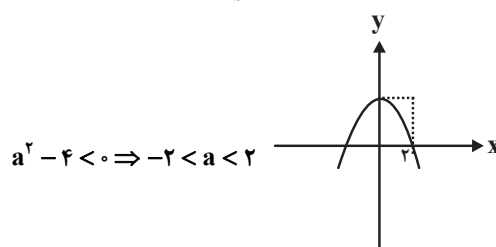
$$\begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow y = x^3 - 6x^2 + 12x = (x-2)^3 + 8 \\ x < 0 \Rightarrow y = x^3 + 6x^2 + 12x = (x+2)^3 - 8 \end{cases}$$

تابع f روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

(توابع پندرمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۷- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

باید سهمی رو به پایین بوده (ضریب x^2 منفی) و x_S بعد از ۲ نباشد:

$$x_S = \frac{-2a}{a^2 - 4} \leq 2,$$

$$\xrightarrow{+2} 0 \leq 1 + \frac{a}{a^2 - 4} \Rightarrow 0 \leq \frac{a^2 + a - 4}{a^2 - 4}$$

$$\xrightarrow{a^2 - 4 < 0} a^2 + a - 4 \leq 0.$$

جدول تعیین علامت $a^2 + a - 4$ را ببینید:

a	$\frac{-1-\sqrt{17}}{2}$	$\frac{-1+\sqrt{17}}{2}$
$a^2 + a - 4$	+	-

و از اشتراک این شرط با $-2 < a < 2$ داریم: $-2 < a \leq \frac{\sqrt{17}-1}{2}$

$$\left. \begin{matrix} m = -2 \\ n = \frac{\sqrt{17}-1}{2} \end{matrix} \right\} \Rightarrow mn = 1 - \sqrt{17}$$

(توابع پندرمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۸- گزینه «۳»

(سرآسری تهرانی خارج از کشور - ۹۸)

ابتدا تابع f را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

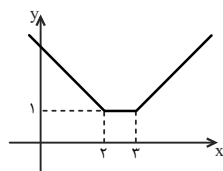
$$\begin{aligned} f(x) &= |x+1| - |x-2| \\ &= \begin{cases} x+1-(x-2)=3, & x > 2 \\ x+1+(x-2)=2x-1, & -1 \leq x \leq 2 \\ -(x+1)+(x-2)=-3, & x < -1 \end{cases} \end{aligned}$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید در بازه $(-1, 2)$ ، تابع f یک تابع خطی با شیب مثبت است که می‌دانیم توابع خطی با شیب مثبت اکیداً صعودی هستند.

(توابع پندرمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۹- گزینه «۱»

(سرآسری تهرانی - ۹۷)

نمودار تابع $f(x) = |x-2| + |x-3|$ به صورت زیر است.ملاحظه می‌شود که این تابع به ازای $x < 2$ اکیداً نزولی است که در این صورت عبارتهای داخل هر دو قدرمطلق منفی هستند. بنابراین:

$$x < 2: f(x) = -(x-2) - (x-3) = -2x + 5$$

$$\text{حال باید بررسی کنیم معادله } \underbrace{2x^2 - x - 10}_{g(x)} = \underbrace{-2x + 5}_{f(x); x < 2}$$

دارد.

$$2x^2 + x - 15 = 0 \Rightarrow (2x-5)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{2} > 2 \quad \times \\ x = -3 < 2 \quad \checkmark \end{cases}$$

(توابع پندرمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

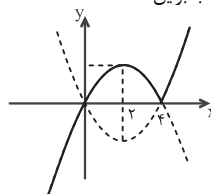


۱۳۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع ریاضیات تهری)

تابع را به صورت دوضابطه‌ای نوشته و سپس نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$y = x |x - 4| = \begin{cases} x(x-4) & , x \geq 4 \\ -x(x-4) & , x < 4 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، تابع در بازه‌ی $[2, 4]$ نزولی است، بنابراین:

$$b - a = 4 - 2 = 2$$

(توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌ی ۶ تا ۱۰)

فیزیک ۱

۱۳۱- گزینه «۱»

(مبین دهقان)

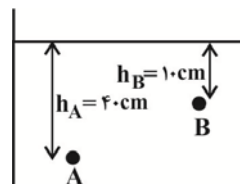
نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، بنابراین سطح جیوه در لوله‌ی مویین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه در ظرف قرار می‌گیرد.

(نیروی بین مولکولی) (فیزیک، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۳۲- گزینه «۱»

(بهادر کامران)

در یک مایع ساکن، اندازه‌ی اختلاف فشار بین دو نقطه به فاصله‌ی عمودی بین دو نقطه بستگی دارد که برابر با اختلاف عمق دو نقطه از سطح آزاد مایع می‌باشد، داریم:



$$P_A - P_B = (\rho g h_A + P_0) - (\rho g h_B + P_0)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho g (h_A - h_B) = \frac{\rho \cdot \frac{g}{\text{cm}^3} \cdot 1000 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\frac{h_A = 4 \cdot \text{cm} = 0.04 \text{ m}}{h_B = 1 \cdot \text{cm} = 0.01 \text{ m}}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 1000 \times 10 \times (0.04 - 0.01)$$

$$= 3000 \text{ Pa} = 3 \text{ kPa}$$

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۱۳۳- گزینه «۱»

(مبین نونیان)

برای محاسبه فشار جامدات منظم (مانند استوانه و مکعب) در کف آنها از فرمول $(P = \rho g h)$ می‌توان استفاده کرد:

$$P_{\text{کمینه}} - P_{\text{بیشینه}} = \rho g (h_{\text{بیشینه}} - h_{\text{کمینه}})$$

$$220 \text{ Pa} = \rho \times 10 \times (0.03 - 0.012)$$

$$\Rightarrow \rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

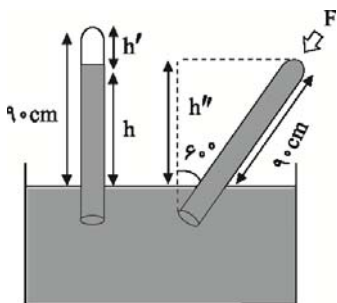
۱۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

ابتدا ارتفاع ستون جیوه را در حالتی که لوله به طور قائم قرار گرفته است به دست می‌آوریم:

$$h' = \frac{V}{A} = \frac{56 \text{ cm}^3}{4 \text{ cm}^2} = 14 \text{ cm}$$

$$h = 90 - 14 = 76 \text{ cm}$$



هنگامی که لوله را کج می‌کنیم جیوه تمام لوله را پر می‌کند و ارتفاع قائم آن برابر است با:

$$h'' = 90 \cos 60^\circ = 45 \text{ cm}$$

توجه داشته باشید که اگر انتهای لوله مورب باز بود و طول آن به اندازه‌ی کافی بزرگ بود، جیوه در لوله آنقدر بالا می‌رفت تا ارتفاع قائم آن به اندازه‌ی ۷۶ cm شود. اما چون انتهای لوله بسته است در این حالت فشاری که از طرف جیوه بر ته لوله وارد می‌شود برابر است با:

$$P' = 76 - 45 = 31 \text{ cmHg}$$

با توجه به اینکه فشار هوا یعنی 10^5 Pa معادل فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۷۶ cm است، می‌توان P' را برحسب پاسکال به دست آورد.

$$P' = \frac{31}{76} \times 10^5 \approx 0.4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

بنابراین نیروی وارد بر ته لوله برابر است با:

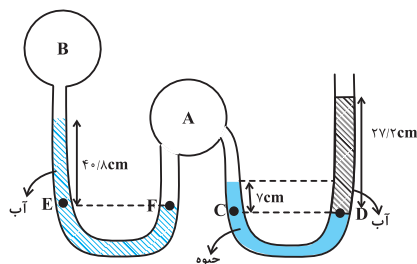
$$F = P' A = 0.4 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-4} = 16 \text{ N}$$

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۳۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

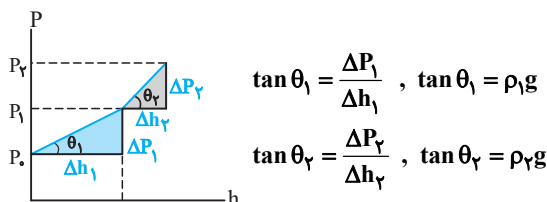
هدف مسئله $P_B - P_A$ است. در این سوال فشار هوا بر حسب سانتی‌متر جیوه بیان شده و از دو مایع آب و جیوه استفاده شده است. برای حل بهتر است فشار آب را نیز به سانتی‌متر جیوه تبدیل کنیم و سپس معادلات مربوط را بنویسیم. طبق رابطه $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$ می‌توان نوشت:



$$13600 \times g \times 1 \text{ cm} = 1000 \times g \times h_2 \Rightarrow h_2 = 13.6 \text{ cm}$$



را ببرد حل: مسئله نمودار فشار بر حسب عمق دو مایع مخلوط نشدنی را داده و چگالی دو مایع را می‌خواهد. در راستای حل باید دانست که نمودار $P = f(h)$ به صورت خطی است که با تابع $P = P_0 + \rho gh$ بیان می‌شوند. نکته کلیدی برای یافتن ρ تعیین شیب خطوط فوق با استفاده از $\tan \theta = \rho g$ است. برای یافتن $\tan \theta$ از مثلث‌های قائم‌الزاویه مطابق شکل استفاده می‌کنیم:

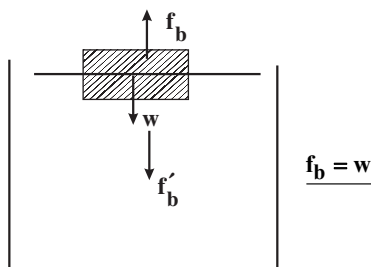


(فشار در شاره‌ها) (فیزیک ۱، صفحه ۳۳، مرتبط با رابطه ۲-۳)

(کافه بانان)

۱۳۷- گزینه «۳»

با توجه به اینکه چوب در سطح آب شناور است می‌توان نتیجه گرفت که نیروی شناوری برابر وزن چوب است.

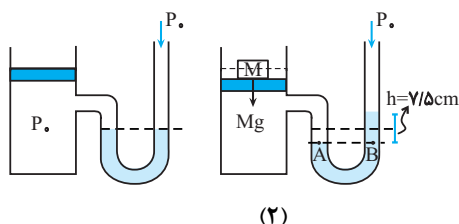


عکس‌العمل نیروی شناوری f'_b که هم‌اندازه با وزن چوب است به آب رو به پایین اثر می‌کند. بنابراین میزان افزایش نیرو در کف ظرف، از طرف مایع، با توجه به استوانه‌ای بودن شکل ظرف برابر وزن چوب شناور شده در سطح آب است. یعنی نیروی وارد به کف ظرف از طرف مایع نسبت به حالت قبل تغییری نمی‌کند.

(شناوری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(سراسری خارج از کشور، ریاضی-۸۹)

۱۳۸- گزینه «۳»



(۲)

مطابق شکل (۱) یک سیلندر شامل گاز که توسط یک پیستون بدون جرم محبوس است به یک فشارسنج متصل است و سیستم در حال تعادل است. طبق داده مسئله، جرم M را روی پیستون قرار می‌دهیم و در اثر فشار حاصل از آن سطح جیوه در شاخه دیگر به اندازه $7/5 \text{ cm}$ به بالا رانده می‌شود. مسئله جرم M را از ما می‌خواهد. برای حل می‌توان گفت چون قبل از افزودن وزنه، جیوه در دو شاخه هم‌سطح است، بنابراین فشار هوای زیر پیستون با فشار هوا برابر است و اختلاف ارتفاع ایجاد شده صرفاً ناشی از وزن وزنه است، بنابراین فشار هوا را در محاسبات وارد نمی‌کنیم. در شکل (۲)، دو نقطه هم‌تراز A و B هم‌فشارند داریم:

یعنی فشار حاصل از ستون هر $13/6 \text{ cm}$ آب معادل 1 cmHg ستون جیوه است و اگر آن را در دو و سه ضرب کنیم می‌توان گفت $27/2 \text{ cm}$ آب معادل 2 cmHg و $40/8 \text{ cm}$ آب معادل 3 cmHg است. با توجه به این توضیحات به راحتی برای نقاط C و D داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + 7 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg} + 7 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_A = 70 \text{ cmHg}$$

از طرفی مخزن A به لوله U شکل سمت چپ نیز متصل است و فشار در نقاط E و F نیز برابر است، در نتیجه:

$$P_F = P_E \Rightarrow P_A = 3 \text{ cmHg} + P_B$$

$$\Rightarrow 70 \text{ cmHg} = 3 \text{ cmHg} + P_B \Rightarrow P_B = 67 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار مخزن B برابر 67 cmHg می‌باشد. اما در این سوال فشار پیمانه‌ای مخزن B را خواسته که عبارت است از:

$$P_B - P_0 = 67 \text{ cmHg} - 7 \text{ cmHg} = -60 \text{ cmHg}$$

برای تبدیل آن به پاسکال:

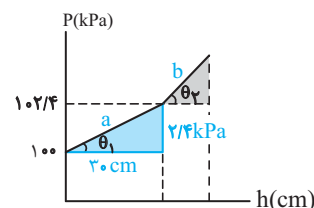
$$P_B - P_0 = -60 \text{ cmHg} = -\rho gh = -13600 \times 10 \times 0.6 / 1000 = -10880 \text{ Pa} \approx -11 \text{ kPa}$$

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک ۱، صفحه ۵۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۴)

(سراسری خارج از کشور، ریاضی - ۹۶)

۱۳۶- گزینه «۴»

خط a ، مربوط به مایع با چگالی ρ_1 است که با تابع $P_1 = P_0 + \rho_1 gh$ بیان می‌شود.



حال با توجه به نمودار و این که شیب خط a برابر $\rho_1 g$ است ρ_1 را می‌یابیم:

$$a = \tan \theta_1 = \rho_1 g \quad (1)$$

$$\tan \theta_1 = \frac{2/4 \text{ kPa}}{30 \text{ cm}} \quad \text{در مثلث قائم‌الزاویه رنگی}$$

$$= \frac{2400 \text{ Pa}}{0.3 \text{ m}} = 8000 \frac{\text{Pa}}{\text{m}} \quad (2)$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید، کمیت‌های صورت و مخرج مربوط به شیب خط را در SI به دست آوردیم. تا از ترکیب دو رابطه (۱) و (۲) یکای چگالی در SI به دست آید. در ادامه داریم:

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \rho_1 g = 8000 \Rightarrow 10 \rho_1 = 8000 \Rightarrow \rho_1 = 800 \text{ kg/m}^3$$

برای یافتن ρ_2 از داده سؤال یعنی $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$ استفاده می‌کنیم:

$$\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1 \xrightarrow{\tan \theta = \rho g} \rho_2 g = 17 \rho_1 g$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 17 \rho_1 \xrightarrow{\rho_1 = 800 \text{ kg/m}^3} \rho_2 = 17 \times 800 = 13600 \text{ kg/m}^3$$



$$3 = 2\sqrt{3}m - 3 \Rightarrow m = \sqrt{3}$$

$$\tan \beta = \sqrt{3} \xrightarrow{0 < \beta < \frac{\pi}{2}} \beta = 60^\circ \quad (1)$$

$$\alpha + \beta = 180^\circ \xrightarrow{\beta = 60^\circ} \alpha = 120^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\alpha}{\beta} = \frac{120^\circ}{60^\circ} = 2$$

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(علی آزار)

۱۴۲- گزینه «۴»

$$1) \cos \alpha \cdot \cot \alpha - \frac{1}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha \left(\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) - \frac{1}{\sin \alpha} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} - \frac{1}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha - 1}{\sin \alpha} > 0$$

$$\frac{-\sin^2 \alpha}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \sin \alpha < 0 \quad (1) \Rightarrow \text{ناحیه‌های سوم و چهارم}$$

$$2) \sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0 \xrightarrow{(1)} \cos \alpha > 0 \quad (2) \Rightarrow \text{ناحیه‌های اول و چهارم}$$

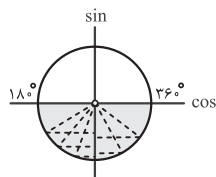
$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} \text{انتهای کمان } \alpha \text{ در ناحیه چهارم واقع است.}$$

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)

(کتاب آبی جامع ریاضی تهرانی)

۱۴۳- گزینه «۴»

با توجه به دایره‌ی مثلثاتی مقابل، وقتی زاویه‌ی α از 180° تا 360° تغییر می‌کند، سینوس آن بین صفر و -1 تغییر می‌کند، بنابراین:



$$-1 \leq \sin \alpha < 0 \Rightarrow -1 \leq \frac{3m-2}{3} < 0$$

$$\xrightarrow{\times(-3)} 0 < 3m-2 \leq 3 \xrightarrow{+2} 2 < 3m \leq 5$$

$$\xrightarrow{+3} \frac{2}{3} < m \leq \frac{5}{3}$$

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)

(سیار داوطلب)

۱۴۴- گزینه «۴»

فرض کنید $a = \sqrt{1+\sqrt{2}}$ و $b = \sqrt{2-\sqrt{2}}$ ؛ با استفاده از اتحاد

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$$

$$x = a + b \Rightarrow x^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b) = 2\sqrt{2} + 3x$$

$$\Rightarrow x^3 - 3x = 2\sqrt{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{W}{A} = \rho gh \xrightarrow{W=mg} \frac{mg}{A} = \rho gh \Rightarrow m = \rho Ah$$

$$\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 7/5 \times 10^{-2} \text{ m}, A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$m = 13600 \times 5 \times 10^{-3} \times 7/5 \times 10^{-2}$$

$$= 136 \times 5 \times 7 \times 10^{-4} = 5/1 \text{ kg}$$

حتماً دقت کردید که ρ ، A و h در SI جایگزین شدند.

(فشار در شاروها) (فیزیک، صفحه ۵۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۳)

(مصطفی کیانی)

۱۳۹- گزینه «۴»

ابتدا مشخص می‌کنیم شعاع شلنگ دوم چند برابر شلنگ اول است:

$$r_2 = r_1 - 0/25 r_1 \Rightarrow r_2 = \frac{75}{100} r_1 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

اکنون، چون آهنگ شارش آب در هر دو حالت یکسان است، با استفاده از معادله

پیوستگی به صورت زیر تندی خروجی آب را می‌یابیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A = \pi r^2} \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{v_1 = 27 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} \frac{27}{v_2} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{9}{16} = v_2 = 48 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(معادله پیوستگی و اصل برنولی) (فیزیک، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

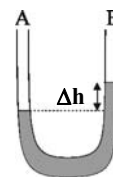
(سیدعلی میرری)

۱۴۰- گزینه «۲»

اولاً چون لوله افقی در نقطه B باریک‌تر از نقطه A و در نتیجه تندی شاره در نقطه

B بیش‌تر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار در نقطه B کم‌تر از نقطه A بوده و

سطح مایع در شاخه B بالاتر از A خواهد بود و داریم:



$$\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \Delta P = 500 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h \xrightarrow{\quad} \quad$$

$$500 = 2000 \times 10 \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{5}{200} \text{ m} = 2/5 \text{ cm}$$

(شاره در حرکت و اصل برنولی) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

ریاضی ۱

(کتاب آبی جامع ریاضی تهرانی)

۱۴۱- گزینه «۱»

عرض از مبدأ خط l برابر با -3 است، پس معادله‌ی آن را می‌توان به

صورت $y = mx - 3$ در نظر گرفت. نقطه‌ی $(2\sqrt{3}, 3)$ روی خط l است، پس:



۱۴۵- گزینه «۱»

(بهزار ممری)

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{4}}{5-2}} &= \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2^2}}{-5/2}} = \sqrt[3]{\frac{2}{(2)^5}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{1}{2^4}} = \sqrt[3]{\frac{1}{16}} = \frac{1}{\sqrt[3]{16}} \\ (0/5)^{-3} &= \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} = 5^3 \\ \Rightarrow A &= \frac{2}{\sqrt[3]{16}} \times 5^3 = \frac{2}{\sqrt[3]{2^4}} \times 125 = \frac{125}{\sqrt[3]{2}} \end{aligned}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۴۶- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

در نامعادله داده شده، داریم:

$$\sin^2 \alpha \cos^5 \alpha + \cos^3 \alpha \cdot \sin^2 \alpha < 0$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha (\cos^3 \alpha + \cos \alpha) < 0$$

با توجه به نامنفی بودن $\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$ و هم‌علامت بودن $\cos^3 \alpha$ و $\cos \alpha$ نتیجه می‌گیریم که $\cos \alpha < 0$ است. حال داریم:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{-\cos \alpha - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \sin \alpha} \\ &= \sqrt{\frac{-(\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)}{\cos \alpha}} = \sqrt{\frac{-1}{\cos \alpha}} \\ B &= \sqrt{\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \tan^2 \alpha}{(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^2}} \\ &= \sqrt{1 + \tan^2 \alpha} = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}} \end{aligned}$$

حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$A^2 + B = \frac{-1}{\cos \alpha} + \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}} \xrightarrow{\cos \alpha < 0}$$

$$A^2 + B = \frac{-1}{\cos \alpha} + \left(\frac{-1}{\cos \alpha}\right) = \frac{-2}{\cos \alpha}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۴۷- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

عبارت را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$((\sqrt{3}+1)+\sqrt{3})((\sqrt{3}+1)^2+3)((\sqrt{3}+1)^4+9)$$

آن را در مزدوج قسمت اول ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{((\sqrt{3}+1)-\sqrt{3})((\sqrt{3}+1)+\sqrt{3})((\sqrt{3}+1)^2+3)((\sqrt{3}+1)^4+9)}{(\sqrt{3}+1)-\sqrt{3}}$$

دو عبارت اول سمت چپ (در صورت) تشکیل اتحاد مزدوج می‌دهند و این اتفاق تا قسمت آخر ادامه پیدا می‌کند.

$$\begin{aligned} &= ((\sqrt{3}+1)^2-3)((\sqrt{3}+1)^2+3)((\sqrt{3}+1)^4+9) \\ &= ((\sqrt{3}+1)^4-9)((\sqrt{3}+1)^4+9) \\ &= (\sqrt{3}+1)^8-81 \end{aligned}$$

با اضافه کردن ۸۱ واحد، حاصل نهایی برابر $(\sqrt{3}+1)^8$ می‌شود.

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۴۸- گزینه «۳»

(مسین تارری)

عبارت را x می‌نامیم، داریم:

$$\begin{aligned} x^2 &= 8 + 2\sqrt{10+2\sqrt{5}} + 8 - 2\sqrt{10+2\sqrt{5}} \\ &+ 2\sqrt{(8+2\sqrt{10+2\sqrt{5}})(8-2\sqrt{10+2\sqrt{5}})} \\ &= 16 + 2\sqrt{64 - 4(10+2\sqrt{5})} \\ &= 16 + 2\sqrt{24 - 8\sqrt{5}} = 16 + 2\sqrt{4(6-2\sqrt{5})} \\ &= 16 + 4\sqrt{(\sqrt{5}-1)^2} = 16 + 4(\sqrt{5}-1) \\ &= 12 + 4\sqrt{5} = 2(6+2\sqrt{5}) = 2(\sqrt{5}+1)^2 \end{aligned}$$

پس داریم:

$$x^2 = 2(\sqrt{5}+1)^2 \xrightarrow{x>0} x = \sqrt{2}(\sqrt{5}+1)$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۴۹- گزینه «۴»

(فرشاد حسن‌زاده)

به نظر می‌رسد فاکتورگیری در کسر اول کارساز است.

$$\frac{\sqrt[3]{3}(\sqrt[3]{9}-1)}{\sqrt[3]{3}(\sqrt[3]{3}-1)} = \frac{(\sqrt[3]{3})^2-1}{\sqrt[3]{3}-1} = \frac{(\sqrt[3]{3}-1)(\sqrt[3]{3}+1)}{\sqrt[3]{3}-1} = \sqrt[3]{3}+1 \quad (I)$$

برای کسر دوم از روش مزدوج استفاده می‌کنیم:

$$\frac{(1-\sqrt[3]{3})(1+\sqrt[3]{3})}{1+\sqrt[3]{3}} = 1-\sqrt[3]{3} \quad (II)$$

$$(I+II) \Rightarrow \sqrt[3]{3}+1+1-\sqrt[3]{3} = 2$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۵۰- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۸)

عبارت A را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt[5]{9\sqrt{3}}(12)^{-1/5} = \sqrt[5]{9\sqrt{3} \times 3^2(2^2 \times 3)^{-1}} \\ &= \sqrt[5]{2^2 \times 3^5 \times (2^2)^{-1} \times (3)^{-1}} = \frac{1}{3^2} \times 2^{-3} \times 3^{-1} \\ &= \frac{1}{3^2} \times \frac{1}{2^3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3^3 \times 2^3} = \frac{1}{24} \end{aligned}$$

حال حاصل $(1+A^{-1})^{\frac{1}{2}}$ را به دست می‌آوریم:

$$(1+A^{-1})^{\frac{1}{2}} = (1+24)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{25} = 5$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)