

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 زرنندی - مهدیار سعادت‌نیا - سعید شرفی - حمیدرضا فیض آبادی - مبین قربانی - کارن کنعانی - محمدمهدی گل‌بخش - علی محمدپور - رضا نوری

فیزیک

کاظم بانان - سیدعلی حیدری - محمدرضا خادمی - مبین دهقان - محمدعلی راست‌پیمان - محمد امین عمودی‌نژاد - بهادر کامران - مصطفی کیانی - محمدصادق مام‌سیده - سعید محبی - احمد مرادی‌پور - مجتبی نکونیان - مصطفی وانقی

شیمی

ارشیا انتظاری - امیرعلی برخورداریون - عامر برزیگر - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمان - میرحسین حسینی - مرتضی خوش‌کیش - سیدرضا رضوی - آران سخایی - ساجد شیری طرزم - رسول عابدینی‌زواره - آرمین عظیمی - محمد عظیمیان‌زواره - حسن عیسی‌زاده - محمد فائز نیا - کیارش معدنی - امیرحسین معروفی - هادی مهدی‌زاده - فرزاد نجفی کرمی - امیر گهبان

ریاضی

علی آزاد - دانیال ابراهیمی - مهرداد استقلالیان - محسن اسماعیل‌پور - عباس اشرفی - ابراهیم تونزنده‌جانی - فرشاد حسن‌زاده - بهرام حلاج - محمد حمیدی - سجاد دواطلب - حسن سلامی - سامان سلامیان - رضا سید نجفی - حسین شفیع‌زاده - احسان غنی‌زاده - نریمان فتح‌اللهی - بهزاد محرمی - سروش موئینی - حسین نادری - سینا همتی

زمین شناسی

گلنوش شمس - لیدا علی‌اکبری - آرین فلاح اسدی - مهرداد نوری زاده - آزاده وحید موثق

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست‌شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی فرد	محمد مهدی گل‌بخش - کارن کنعانی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	سعید محبی - مبین دهقان	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیری طرزم	جواد سوری لکی - امیرحسین مرتضوی دانیال بهارفصل	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی - نوید ذکی	سرژ یقیازاریان تبریزی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی سعیده روشنایی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
ناظر چاپ	مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
	حمید محمدی

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

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۳»

(مفسر زارع)

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

۲) سارکومر از دو بخش روشن و یک بخش تیره تشکیل شده است.

۴) تنظیم فعالیت‌های یاخته‌های ماهیچه‌های صاف، اسکلتی و قلبی به ترتیب بر عهده دستگاه عصبی خودمختار، پیکری و خودمختار می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۳۶ تا ۴۸) (تربیتی)

۲- گزینه «۳»

(علی ممدوری)

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 ضداداری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود که چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است. اما دقت داشته باشید که هورمون ضداداری 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.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵) (تربیتی)

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) (تربیتی)

۴- گزینه «۳»

(رضا نوری)

گزینه «۳» برخلاف سایر موارد نادرست است. استخوان ران با نیم لگن مفصل می‌دهد که بخشی از اسکلت جانبی 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.

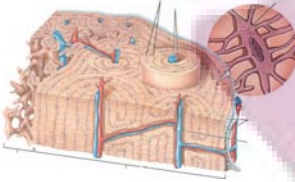
گزینه «۴»: ترقوه با کتف (نه بازو!!) مفصل تشکیل می‌دهد. باتوجه به شکل ۱، صفحه ۳۸ کتاب زیست ۲ محل مفصل ترقوه با جناغ نسبت به محل مفصل دنده اول بالاتر قرار گرفته است.

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

۵- گزینه «۳»

(ممدوری 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.

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

۶- گزینه «۳»

(رضا 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 ۳۵ تا ۳۹) (تربیتی)

۷- گزینه «۲»

(کارن کفانی)

فقط مورد «د» نادرست است.

تارها کند (قرمز) در شنا و مارا تن 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.

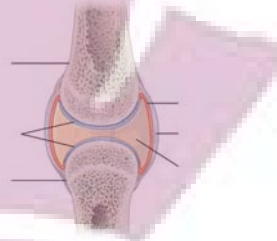
د: پمپ‌های کلسیمی تارهای تند بیشتر است تا با سرعت زیادی کلسیم را به شبکه اندوپلاسمی بازگرداند. تارهای تند در افراد چاق بیشتر و در ورزشکاران مارا تن کمتر است.

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

۸- گزینه «۱»

(ممدوری 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 کیسول مفصلی صدق می‌کند و رباط گیرنده وضعیت ندارد.
 ۳) مفصل فک پایین در مجسمه متحرک بوده و دارای مایع مفصلی و غضروف است.
 ۴) در تشکیل مفصل زانو نازک نی شرکت ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۲۸، ۳۲ و ۴۳)

۹- گزینه ۲

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

الف) غدد پارائتروئید ۴ 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 ریزپرزدار است.

ب) اپی‌فیز بالاتر از بقیه قرار دارد. برجستگی‌های چهارگانه در دریافت پیام‌های بینایی از شبکه‌ی 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 پارائتروئید صدق می‌کند. تیموس مجاور انتهای نای قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۵۸، ۵۹، ۶۱ و ۷۲)

۱۰- گزینه ۳

موارد اول، دوم و چهارم عبارت را به نادرستی 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 ۲، 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 ۴۱)

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 ۳: «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 ۱۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۷ و ۵۴ تا 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 ۴، 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 «۲»

(رها نوری)

منظور صورت سوال روده بزرگ است. انتهایی روده باریک (دارای بیشترین جذب) از قسمت‌های پشتی 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 مژک‌های 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 ۱۰، ۲۰، ۲۵ تا ۲۷ و ۳۷)

۲۲- گزینه «۴»

(کلرن کتغانی)

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).

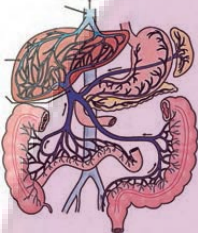
بررسی سایر گزینه‌ها:

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، ۱۲، ۲۲، ۲۵ تا ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۴)

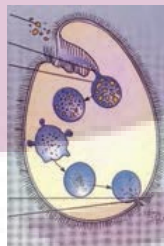


۲۳- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

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، مژک‌های 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 بیزب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳ و ۳۰)

۲۴- گزینه «۳»

(رها نوری)

منظور سوال ریزبرز و پرز می‌باشد. گزینه یک برای هرودی این دو ساختار صدق می‌کند (رد گزینه «۱») مولکول‌های زیستی درون دنیای غیرزنده یافت نمی‌شود درون ریزبرز 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، ۱۰، ۱۵ تا ۱۹ و ۲۵)

۲۵- گزینه «۱»

(کلرن کتغانی)

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

علت درستی گزینه «۲» غده تیروئید، گزینه «۳» پانکراس و گزینه «۴» تیموس است. گزینه «۲»: 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 آکسی‌توسین و ضدادراری کاهش پیدا می‌کند، ترشح شیر کم شده و باز جذب 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 باز جذب سدیم و در نتیجه باز جذب آب بیشتر می‌شود و نقاطی از بدن مانند دست و پاها متورم می‌شود و ایجاد خیز یا ادم می‌نماید.

(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 راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم‌کلرید) 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 انشعاب‌متعددی دارد که به گردش مواد در بدن جانور کمک می‌کند این جانوران اسکلت آب ایستایی دارند. اسکلت آب ایستایی در اثر 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.

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



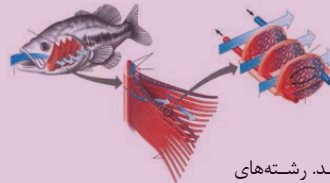
الف- منظور این مورد، پیش معده و معده است که در مجاورت کیسه‌های معده قرار می‌گیرد. معده با ترشح آنزیم‌هایی به پیش معده در گوارش شیمیایی و پیش معده با جدار عضلانی خود در گوارش مکانیکی نقش دارد.
ب- مری در انتهای خود قطر بیشتری دارد اما قبل از معده که محل اصلی جذب است، قرار می‌گیرد.
ج- این گزینه برای غدد بزاقی صدق نمی‌کند.
د- مخرج در خروج مواد دفعی از بدن نقش دارد که به سطح پشتی بدن اتصال دارد.



(تنوع کوارش در جانوران) (زیست‌شناسی، ا، صفحه ۳۱)

۲۶- گزینه ۲»

با توجه به شکل، ضخامت رشته‌های آبشی در محل اتصال با کمان بیشتر در نتیجه اندازه تیغه‌های آبشی این قسمت بزرگتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در هر تیغه آبشی 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 واردکننده آن به مویرگ‌ها عمود است.
۴) آب می‌تواند از بین رشته‌ها عبور کند. رشته‌های آبشی در محل اتصال خود به کمان فاصله کمتری نسبت به همدیگر دارند.



(تنوع تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ا، صفحه ۴۶)

۲۷- گزینه ۴»

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 خروج هوا در بازدم نقش دارد. (زیرا بازدم فرایندی غیرفعال است)
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در طی دم (عادی) با انقباض شش‌ها و قفسه سینه، فشار مایع جنب (بین دولایه 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 شش) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۲۸- گزینه ۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در دیواره نایژه غضروف‌های C شکل مشاهده نمی‌شود.
۳) دهانه 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 دیواره آن می‌باشد.
(تربیتی) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ و ۲۶)

(ممبرها فیض آباری)

۲۹- گزینه ۴»

ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی هم در دم عادی و هم در دم عمیق منقبض می‌شود. در هر دو حالت، ماهیچه دیافراگم که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی بر عهده دارد، منقبض شده و به حالت مسطح درمی‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) ماهیچه 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 ذخیره‌ای دم به شش‌ها وارد نمی‌شود.
(تئوری شش) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

(تئوری شش) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۳۰- گزینه ۴»

(ممبرموری کل بفش)
در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبدلات 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 نایدیسی و در برخی دیگر مانند حلزون تنفس ششی دیده می‌شود. در همه 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 نایدیسی و سامانه گردش باز بوده و در نتیجه فاقد مویرگ هستند.
گزینه «۲» و «۳»: تنها در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات که تنفس نایدیسی دارند، مایعی در درون انشعابات پایانی نایدیسی‌ها وجود دارد که تبدلات گازی را ممکن می‌کند. همچنین تنها در این بی‌مهرگان انشعابات پایانی نایدیسی‌ها در کنار یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
(تنوع تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

زیست‌شناسی ۱- گواه

۳۱- گزینه ۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
شبکه‌های عصبی روده‌ای در واقع از دو شبکه عصبی تشکیل شده است که در دو لایه زیرمخاط و ماهیچه‌ای قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند 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 ماهیچه مخاطی نقش دارد.
(بزرگ 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 «معده، سنگدان، کبد و روده بزرگ» می‌باشند. یاخته‌های کبد توانایی ساخت آنزیم را دارند برای مثال، اندامک کافنده‌تن (لیپوزوم) 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 روده بزرگ، راست‌روده قرار دارد.
گزینه «۳»: انسان سنگدان ندارد. اگر یاخته‌های کناری معده انسان تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک‌اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود.
گزینه «۴»: با باز شدن بنداره پیلور در انتهای معده، کیموس وارد دوازدهه می‌شود.
(تربیتی) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۲۰، ۲۰، ۲۲ و ۲۶ و ۳۱)

۳۳- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
همه موارد نادرست اند. بررسی موارد:
الف) برای انسان صادق نیست.
ب) کرم کدو فاقد دهان، دستگاه گوارش و گوارش برون‌یاخته‌ای است.
ج) دربار هیدر صادق نیست.
د) می‌تواند محیط زندگی جاندار آب دریا باشد.
(تربیتی) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۲۰، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ و ۳۱)

۳۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
در هزارلا تا حدودی آب‌گیری توده غذایی انجام می‌شود.
(تنوع کوارش در جانوران) (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.



فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۳»

(انمدر مراری 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 $\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$ ، به صورت زیر استفاده می‌کنیم.

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \frac{\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)}{\Delta U = q(V_f - V_i)}$$

$$q(V_f - V_i) = -\frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\frac{V_i = 100V, V_f = -100V, v_0 = 0}{v = 10 \frac{m}{s}, m = 1 \times 10^{-3} kg = 10^{-4} kg}$$

$$q(-100 - 100) = -\frac{1}{2} \times 10^{-4} \times (100 - 0)$$

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

$$\Rightarrow q = \frac{1}{4} \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-6} C \Rightarrow q = 25 \mu C$$

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

۴۲- گزینه «۴»

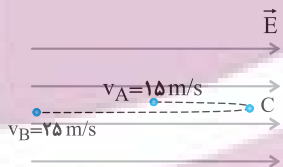
(کتاب آبی جامع فیزیک تهرنی)

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:

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow d_{CA} + d_{BC} = \frac{\frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} \times (15^2 + 25^2)}{10^3 \times 6 \times 10^{-6}} = 0.85 m$$

$$\Rightarrow d_{AC} + d_{BC} = 85 cm$$

(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 مزک 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 چند هسته‌ای هستند.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۹، ۲۶ 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.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۴۰)

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 بصل‌النخاع ارسال می‌کند، نه مستقیماً به ماهیچه‌های دمی.

گزینه «۳»: دیواره حبابک‌ها ماهیچه ندارد.

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

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۴۰)

۳۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

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

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

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

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

(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

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 نایدیسی و انسان نای وجود دارد که هر دو لوله توخالی هستند. که مسیری برای حرکت هوا در دستگاه تنفس ایجاد می‌کنند.

گزینه «۲»: 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 مرطوبی می‌باشند که به درون بدن منتقل شده‌اند. در جانوران با تنفس پوستی نیز می‌دانیم، بدن که سطح تنفسی است، لازم است مرطوب باشد.

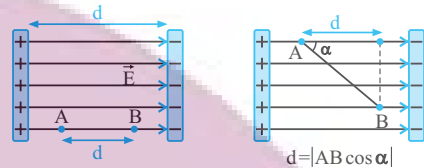
(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)



۴۳- گزینه ۱

(مقتبی کویان)

در سؤال‌هایی که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه موازی (ΔV) و فاصله دو صفحه از یکدیگر (d) معلوم باشد، با استفاده از رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ ، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه را به دست می‌آوریم. همچنین با استفاده از همین رابطه، اختلاف پتانسیل (ΔV) دو نقطه به فاصله d از یکدیگر که خط واصل آن‌ها هم‌راستا با میدان الکتریکی \vec{E} باشد را به دست می‌آوریم. بدیهی است اگر دو نقطه A و B هم‌راستا 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 $V_+ = 0$ می‌باشد.

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

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 می‌آوریم. به عنوان مثال، اگر در معادله دوم جایگذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$-3/4 = \frac{-4Q + 28}{20} \Rightarrow -4Q + 28 = -68$$

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

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

$$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{24^2}{2 \times 10} = 288 / 20 = 14.4 \mu J$$

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

۴۶- گزینه ۳

(سعید مصی)

ظرفیت خازن تغییری نمی‌کند و چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یافته است، بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در آن نیز افزایش می‌یابد. 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، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۴۷- گزینه ۱

(مصطفی کیان)

چون خازن به مولد متصل است، اختلاف پتانسیل آن ثابت می‌ماند. بنابراین، 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 می‌یابیم. دقت کنید با خارج نمودن دی‌الکتریک از میان صفحات خازن، هوا با ثابت $\kappa = 1$ جای آن را می‌گیرد.

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

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \kappa_1 = 2/4, d_1 = 6 \text{ cm} \rightarrow \kappa_2 = 1, C_1 = C_2$$

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

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

۴۵- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

چون از صفحه دارای بار منفی خازن، بار منفی جدا کرده‌ایم، بنابراین بار ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد و در نتیجه، انرژی ذخیره شده در آن نیز کم می‌شود.

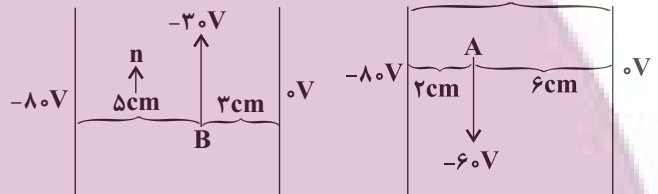
با استفاده از رابطه انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن ($U = \frac{Q^2}{2C}$) و با فرض مقادیر Q و C بر حسب میکروکولن و میکروفاراد خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \Delta U &= U_2 - U_1 \\ &= -12/6 \times 10^{-6} = \frac{(Q-6)^2 \times 10^{-12}}{2C \times 10^{-6}} - \frac{Q^2 \times 10^{-12}}{2C \times 10^{-6}} \\ &\Rightarrow -12/6 = \frac{(Q-6)^2 - Q^2}{2C} \Rightarrow -12/6 = \frac{-12Q + 36}{2C} \quad (I) \end{aligned}$$

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 هم‌زمان دو معادله (I) و (II) خواهیم داشت:



$$n - m = 8 - 2 = 3 \text{ cm}$$

(پتانسیل الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۴۴- گزینه ۴

(مهم‌رضا فارسی)

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

(توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)



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. (جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱، مکمل و مرتبط با متن درس)

شیمی ۲

۵۱- گزینه ۴

(آران سفایی)

عبارت‌های A و B درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

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

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

مورد P: 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 T: 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 ۳۳)

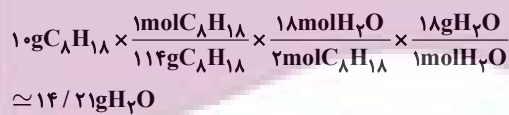
۵۲- گزینه ۱

(مهمرها فیمشیری)

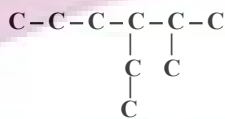
عبارت‌های الف، ج و د درست هستند. شمار پیوندهای کووالانسی در آلکان C_nH_{2n+2} با n اتم کربن، برابر $3n+1$ است. بنابراین فرمول ترکیب موردنظر C_8H_{18} است.

عبارت الف: $14g.mol^{-1}$ = تفاوت جرم مولی \Rightarrow $C_8H_{18} : 114g.mol^{-1}$
 $C_7H_{16} : 100g.mol^{-1}$

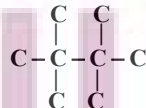
عبارت ب: $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$



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



نام «۲-۳- 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 حلقوی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ و ۴۲)

۵۳- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع شیمی)

همه موارد صحیح هستند.

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

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

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

۴۸- گزینه ۳

(مقیی نکوئیان)

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

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

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

$$I_B = 4 A$$

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

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

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

از طرفی طبق تعریف چگالی داریم:

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

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

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

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

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

۴۹- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

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:

$$|\Delta q| = It \Rightarrow \Delta q = 30 \times 10^{-3} \times 0 / 2 \times 10^{-3} = 6 \mu C$$

$$|q'_A| = |q_A| - \frac{75}{100} |q_A| = \frac{1}{4} |q_A|$$

$$|q'_A| - |q_A| = -6 \mu C$$

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

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

۵۰- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

اگر بخواهیم گزینه‌ها را یک به یک بررسی کنیم، درمی‌یابیم که:

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

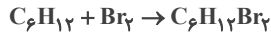
وقتی اختلاف پتانسیل الکتریکی به دو سر رسانایی اعمال نشده باشد، الکترون‌ها دارای حرکت ذاتی کاتوره‌ای با سرعت‌های متفاوت هستند و از هر مقطع رسانا طوری عبور می‌کنند که جریان الکتریکی متوسط عبوری برابر صفر است.



(سراسری فارغ از کشور تهری ۹۹)

۵۶- گزینه «۴»

۳- متیل هگزان $\leftarrow C_7H_{16} \leftarrow$ هیدروکربن سیر شده است و با برم واکنش نمی‌دهد.
۱- هگزن $\leftarrow C_6H_{12}$



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

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

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

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

$$\approx 6 / 15\%$$

(آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند روگانه) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴۶، ۳۴۹ و ۳۵۰ - مرتبط با متن و باهم بنویسیم)

(کیارش معدنی)

۵۷- گزینه «۲»

موارد «الف» و «پ» درست‌اند. بررسی موارد نادرست:



ب) فرمول پیوند - خط بنزن به صورت است.

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.

(قرر هدایای زمینی را بنویسیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳۳ و ۳۳۴)

۵۸- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

گزینه «۲»: ترتیب «نفت کوره > گازوییل > نفت سفید > بنزین» مقایسه میزان فرارپذیری نفت را نشان می‌دهند و از آنجا که میزان فرارپذیری با اندازه مولکول‌ها رابطه عکس دارد، نفت کوره بزرگ‌ترین و بنزین کوچک‌ترین مولکول می‌باشد.

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 نفت‌ها بیشتر 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 نفت‌ها کم‌تر است.

گزینه «۴»: پس از جداکردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند.

(نفت) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۳۳ و ۴۳۴)

۵۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

به غیر از مراحل ۱ و ۲، سایر مراحل به درستی ذکر شده‌اند.
مرحله ۱ \leftarrow گرم شدن نفت خام در محفظه‌های بزرگ
مرحله ۲ \leftarrow هدایت به برج تقطیر

(نفت) (شیمی ۲، صفحه ۴۳۴)

۶۰- گزینه «۱»

(ارشیا انتظاری)

فقط مورد ب درست است. بررسی موارد:

مورد آ: گرمای آزاد شده به‌ازای سوختن یک کیلوگرم بنزین 480000 کیلوژول و گرمای حاصل از سوختن دو کیلوگرم زغال‌سنگ 600000 کیلوژول است.

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

پ: تعداد اتم‌های 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.

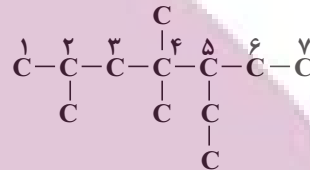
(آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه) (شیمی ۲، صفحه ۳۳۴)

۵۴- گزینه «۴»

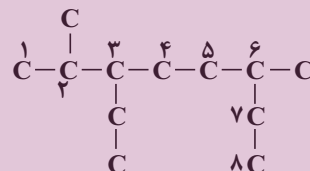
(آزمین عظیمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

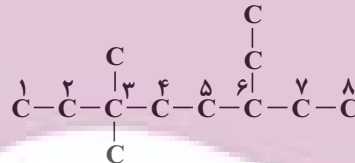
گزینه «۱»: همان ترکیب داده شده در صورت سؤال است و ایزومر نیست. نام آن «۵- اتیل ۴،۴-تری‌متیل هپتان» است.



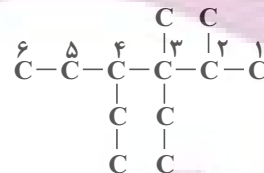
گزینه «۲»: اسم این ترکیب غلط نام‌گذاری شده است، زیرا نام درست آن «۳- اتیل ۲،۶-دی‌متیل اوکتان» است.



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



گزینه «۴»: جواب درست این گزینه است، زیرا این آلکان و آلکان صورت سؤال هر دو ۱۲ کربن دارند و نام‌های متفاوتی دارند. نام این آلکان، «۳،۴-دی‌اتیل ۲-متیل هگزان» می‌باشد.



(نام‌گذاری آلکان‌ها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳۶ تا ۳۳۹)

۵۵- گزینه «۱»

(امیر نکوییان)

فقط مورد پنجم درست است. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

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

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

مورد چهارم: از اتین در جوشکاری و برشکاری استفاده می‌شود.

مورد پنجم: نخستین عضو خانواده آلکان‌ها اتن است که به‌عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

(آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند روگانه) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳۵ و ۳۳۹ تا ۳۴۱)



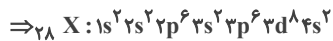
(سیدرضا رضوی)

۶۴- گزینه «۳»

موارد الف، ب و ت درست هستند.

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

$$\left. \begin{aligned} n + p &= 58 \\ n - e &= 5 \\ p &= e + 3 \end{aligned} \right\} p = 28 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 28$$



بررسی همه موارد:

مورد الف) در این عنصر ۸ الکترون با $I = 2$ دیده می‌شود ($3d^8$) و در عنصر سلنیم

($34Se$)، ۱۶ الکترون با $I = 1$ ($4p^4, 3p^6, 2p^6$) می‌بینیم.

مورد ب) این عنصر دارای ۱۰ الکترون ظرفیت ($4s^2, 3d^8$) و عنصر فسفر دارای ۵

الکترون ظرفیت ($3s^2, 3p^3$) است.

مورد پ) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی ${}_{28}X$ ، $4s^2$ است. $n + l = 4 + 0 \neq 5$

مورد ت) عنصر ${}_{28}X$ و Ca هر دو در دوره ۴ جدول دوره‌ای و عنصر با عدد اتمی

۴۶ همانند ${}_{28}X$ در گروه ۱۰ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی، ۱۰ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۵- گزینه «۴»

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

بررسی موارد:

مورد اول: ${}_{34}Se$ و ${}_{16}S$ هم‌گروه هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

مورد دوم: Se دارای ۱۶ الکترون با $I = 1$ می‌باشد. ($4p^4, 3p^6$) و ۸

الکترون با $I = 0$ دارد. ($4s^2, 3s^2, 2s^2, 1s^2$)

مورد سوم: ${}_{34}Se$ دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشد. کروم (${}_{24}Cr$) نیز ۶ الکترون

ظرفیتی دارد.

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

برم (${}_{35}Br$) هم‌دوره است.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی، ۱۰ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ - مرتبط با فلز را بیازماید)

۶۶- گزینه «۳»

(ممد 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، ۱۰ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۷- گزینه «۳»

(آران سفلی)

موارد 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	CO_2, CO, H_2O	۰/۶۵
زغال سنگ	۳۰	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۰/۱۰۴

(نفت) (شیمی، ۲ صفحه ۴۵)

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 پایدار 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.

(ساقا، اتم) (شیمی، ۱۰ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۶۲- گزینه «۲»

(فرزاد تپفی کریمی)

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.

(ساقا، اتم) (شیمی، ۱۰ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۶۳- گزینه «۴»

(مسر عیسی زاره)

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: ۲

۲- تعداد الکترون‌های $3d$ عنصر A: ۱۰ تعداد الکترون‌های $3d$ عنصر B: ۴

این 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، ۱۰ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)



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

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

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

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

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

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

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

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

۷۳- گزینه ۱

(رضا سیرتینی)

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 توژنده بانی)

ابتدا ضابطه تابع $f(x)$ را می‌یابیم:

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

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

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 با 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:

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

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

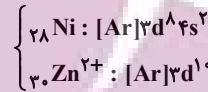
(وارون یک تابع و تابع یک‌به‌یک) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۷۵- گزینه ۲

(دانیال ابراهیمی)

واضح است که 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)

$$? \text{ mol یون} = ۸۴ \text{ g MgS} \times \frac{۱ \text{ mol MgS}}{۵۶ \text{ g MgS}} \times \frac{۲ \text{ mol یون}}{۱ \text{ mol MgS}} = ۳ \text{ mol یون}$$

$$? \text{ mol کاتیون} = ۱۶ / ۶ \text{ g Na}_3\text{N} \times \frac{۱ \text{ mol Na}_3\text{N}}{۸۲ \text{ g Na}_3\text{N}} \times \frac{۳ \text{ mol Na}^+}{۱ \text{ mol Na}_3\text{N}}$$

$$= ۰ / ۶ \text{ mol کاتیون}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{۳ \text{ mol یون}}{۰ / ۶ \text{ mol کاتیون}} = ۵$$

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

۶۹- گزینه ۱

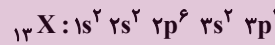
(ساجد شبیری طرزم)

تمام عبارت‌ها با توجه به متن کتاب درسی درست هستند.

(تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

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.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

ریاضی ۲

۷۱- گزینه ۴

(نریمان فتح الهی)

طبق روابط طولی داریم:

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

$$۶۴ = ۱۶ \times BH \Rightarrow BH = ۴$$

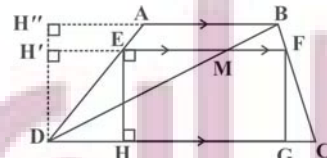
$$\text{فیثاغورس} : AB^2 = BH^2 + AH^2 = ۱۶ + ۶۴ = ۸۰$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{۸۰} = ۴\sqrt{۵}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۷۲- گزینه ۴

(بهرام ملاح)



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

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

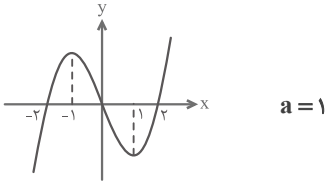
$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{DE}{DA} = \frac{2}{3}$$

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:



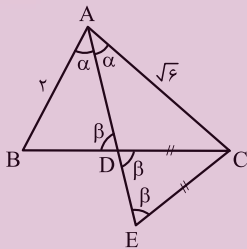
(وارون یک تابع و تابع یک به یک) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(سراسری تهرنی خارج از کشور - ۹۹)

۷۶- 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{CDE} و \hat{ADB} با هم برابرند. با این توضیح، دو مثلث ACE و ABD دو زاویه برابر دارند، بنابراین، این دو مثلث متشابه‌اند و نسبت مساحت‌های آنها برابر با مجذور نسبت تشابه آنهاست:



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

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

(سراسری ریاضی - ۹۷)

۸۰- گزینه «۲»

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

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

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

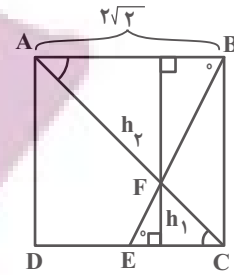
برای یافتن حدود تغییرات ضابطه پایینی داریم:

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

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

$$\frac{x+4}{x+2} > \frac{4}{x+2} > 2$$

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



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

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 ۴۶)

۷۶- گزینه «۱»

(عباس اشرفی)

نمودار تابع را روی بازه‌های $[-1, -\frac{1}{2}]$ ، $[\frac{1}{2}, 0]$ 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»

(خرشار مسن/زاده)

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

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

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 ۴۶)

۷۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع ریاضیات تجربی)

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

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



$$2 \leq \frac{4}{x+2} \leq 2 + x$$

بنابراین برد تابع، بازه ی (۲, ۰] است.

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

زمین شناسی

۸۱- گزینه «۴»

(مهردار نوری زاره)

ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می کند. آب زیرزمینی، به طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات ها و بی کربنات های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد. غلظت نمک های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی ها و سنگ ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد. آب، ضمن حرکت آهسته در زیر زمین، فرصت زیادی برای انحلال کانی های مسیر خود دارد.

(آب زیرزمینی) (زمین شناسی، صفحه ۴۸)

۸۲- گزینه «۳»

(کلوش شمس)

نام علمی آن کربنوم (اکسید آلومینیم) است. این گوهر غیرسیلیکاتی است. کانی کربنوم به رنگ آبی و سرخ دیده می شود، رنگ آبی یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می گویند. این کانی بعد از الماس، سخت ترین کانی می باشد.

(گوهرها، زیبایی شگفت انگیز دنیای کانی ها) (زمین شناسی، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۸۳- گزینه «۲»

(آرین فلاح اسری)

گزینه «۲» صحیح است. مورد **a** و **c** نادرست است. به فرایند جداسازی کانی های مفید از باطله کانه آرایی یا فراوری می گویند. عیار عنصر مس در کانسنگ ها کمتر از یک درصد است. (استخراج معادن و فراوری ماده معدنی) (زمین شناسی، صفحه ۳۲)

۸۴- گزینه «۴»

(مهردار نوری زاره)

شکل فرورفتن ناگهانی زمین را نشان می دهد. فرورفتن زمین: یکی از پیامدهای برداشت بی رویه آب زیرزمینی، فرورفتن زمین است. این وضعیت در بسیاری از دشت های کشور ما که با بیابان منفی آب زیرزمینی روبه رو هستند، مشاهده می شود.

فرورفتن زمین یا به صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می شود و یا آرام و نامحسوس به صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می شود.

فرورفتن زمین می تواند خسارت های فراوان به زیربناها و انواع سازه ها و زمین های کشاورزی وارد کند. برای کاهش میزان فرورفتن زمین، باید بهره برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان ها تقویت شوند.

(آب زیرزمینی) (زمین شناسی، صفحه ۵)

۸۵- گزینه «۴»

(آرین فلاح اسری)

سنگ شناسی (پترولوژی)، شاخه ای از زمین شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده بندی و ترکیب سنگ های آذرین و دگرگونی بررسی می شود. فرآیندهای دگرگونی، آتش فشانی، نفوذ توده های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست ها (سنگ شناسان) مورد مطالعه قرار می گیرد.

(سوفت های فسیلی) (زمین شناسی، صفحه ۳۹)

۸۶- گزینه «۳»

(آرین فلاح اسری)

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) (زمین شناسی، صفحه ۴۹)

۸۷- گزینه «۳»

(لیلا علی اکبری)

با افزایش برداشت آب از یک آبخوان، حجم مخروط افت افزایش می یابد. با توجه به اینکه یکی از پیامدهای برداشت بی رویه از آب زیرزمینی فرورفتن زمین است. پس با گسترش مخروط افت احتمال فرورفتن زمین نیز افزایش می یابد.

(آب زیرزمینی) (زمین شناسی، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

۸۸- گزینه «۳»

(آرزو و صیری موقی)

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

(گوهرها، زیبایی شگفت انگیز دنیای کانی ها) (زمین شناسی، صفحه های ۳۴ تا ۳۶)

۸۹- گزینه «۱»

(آرزو و صیری موقی)

زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی مناطق دارای احتمال تشکیل ذخایر معدنی را شناسایی می کنند و از روش های ژئوفیزیکی برای شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان استفاده می کنند.

(اکتشاف معدن) (زمین شناسی، صفحه ۳۱)

۹۰- گزینه «۱»

(کلوش تیرماه فارچ از کشور ا.ا.ع)

نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر به وجود می آید، در این محیط ها، جاندارانی مانند پلانکتون ها، مهم ترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می شوند. ماده آلی (نظیر اسیدهای چرب) باقیمانده که توسط لایه های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لایه لای رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می دهد.

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

(سوفت های فسیلی) (زمین شناسی، صفحه ۳۶)

زیست شناسی ۳

۹۱- گزینه «۲»

(اشکان زرنی)

اپوری دانشمندی بود که به دنبال آزمایشات خود به ماهیت ماده وراثتی پی برد. این دانشمند همانند گریفیت از عامل بیماری سینه پهلو یعنی باکتری استرپتوکوکوس نوموتیا استفاده کرد. بررسی سایر گزینه ها:

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

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

گزینه «۴»: از نتایج آزمایش های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می تواند از یاخته ای به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(نوکلئیک اسیدها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲، ۳، ۵ و ۶)

۹۲- گزینه «۳»

(مهری بیاری)

شکل مربوط به یک رشته پلی نوکلئوتیدی است که مولکول «الف» مربوط به فسفات (نوعی ترکیب معدنی)، مولکول «ب» مربوط به قند پنج کربنی (دئوکسی ریبوز یا ریبوز)، مولکول «ج» مربوط به باز آلی نیتروژن دار (پورین یا پیریمیدین) و پیوند «د» از نوع فسفودی استر است. بررسی سایر گزینه ها:

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

گزینه «۲»: از سوختن قندها در یاخته CO_2 ، آب و ATP تولید می شود.

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

(تربیی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳ و ۵)



۹۲- گزینه ۱»

(موردی بیاری)

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 دو حلقه‌ای و تک حلقه‌ای برابر است و نمی‌توان نسبت هرنوع باز را جداگانه بررسی کرد.
(ساقار، نوکلئیک‌اسیدها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۹۷- گزینه ۲»

(موردی سعادت، نیا)

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)

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 بخواید 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 دنا میتوکندری در یک نقطه جایگاه آغاز همانندسازی تشکیل می‌شود.

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

۹۵- گزینه ۲»

(موردی سعادت، نیا)

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 دنا 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»

(امیرمسین بهورزی فر)

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)

۹۸- گزینه ۳»

(موردی سعادت، نیا)

دقت کنید در هر دو راهی همانندسازی ۲ آنزیم دنابسپاراز مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: دقت کنید همانندسازی دنا هسته‌ای در مرحله S و همانندسازی دنا سیتوپلاسمی در هر زمان از جمله G۲ می‌تواند صورت گیرد.
گزینه ۲: مطابق شکل کتاب درسی می‌توان فهمید در قسمت جلویی محل حرکت دنابسپاراز 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 جدا شدن این دو فسفات انرژی آزاد می‌کند.
(همانندسازی دنا) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۹- گزینه ۲»

(امیرمسین بهورزی فر)

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»

(مهمربارق مام سبیره)

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:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{s_{av} = 2/\Delta t}{\Delta t = 3s} \Rightarrow 2/\Delta t = \frac{l}{3} \Rightarrow l = 7/\Delta m$$

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

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

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

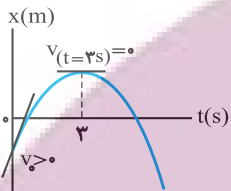
$$l = x_A - x_B = 180 - (-60) = 240 \text{ m}$$

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

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

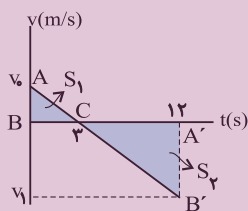
۱۰۵- گزینه «۲»

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 ABC و $A'B'C$ داریم:

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

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

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

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

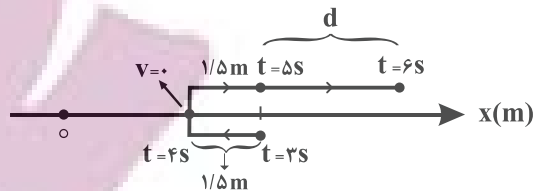
(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

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:

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

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۴، مرتبط با رابطه‌های ۱-۳ و ۱-۷)



$$l = 1/5 + 1/5 + d \Rightarrow l = 2/5 + d \Rightarrow d = l - 2/5$$

و برای تعیین سرعت متوسط داریم:

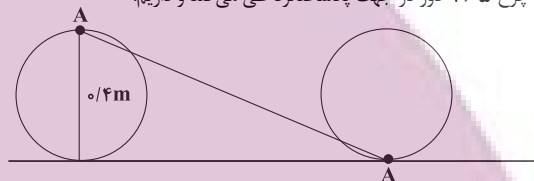
$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{l - 2/5}{3} \Rightarrow v_{av} = 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۱۰۲- گزینه «۴»

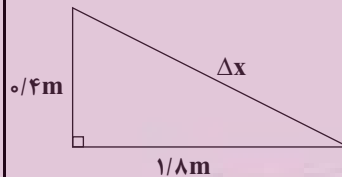
(معمردلی عمودی تهری)

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.

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



$$\Delta x = \sqrt{0/4^2 + 1/8^2} = 0/2\sqrt{185} \text{ m}$$

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

۱۰۳- گزینه «۳»

(سراسری تهری - ۹۸)

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

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

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

۱۰۴- گزینه «۲»

(معمردلی راست پیمان)

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»

(کدام باتون)

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

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

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

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

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

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

گزینه «۱»:

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

گزینه «۲»:

$$|v_{av}| = |4^2 - 4 \times 0 - 2| = 14 \frac{m}{s}$$

گزینه «۳»:

$$|v_{av}| = |5^2 - 4 \times 1 - 2| = 16 \frac{m}{s}$$

گزینه «۴»:

$$|v_{av}| = |7^2 - 3 \times 4 - 2| = 37 \frac{m}{s}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه های ۲ و ۹)

۱۰۸- گزینه ۱»

(سراسری خارج از کشور، تهری - 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 واثقی)

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

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

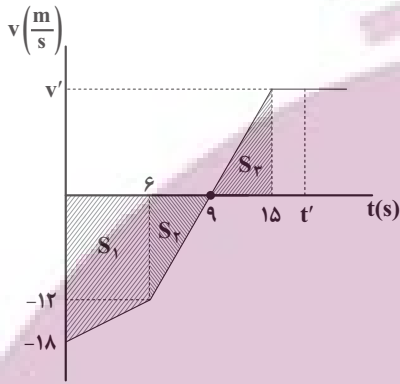
$\Delta v > 0$ است پس $a_{av} > 0$.

گزینه «۳» در لحظات t_1 و t_2 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_p 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 و ۱۳)

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:

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

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:

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

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

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.

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

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

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 و ۱۱)



شیمی ۳

۱۱۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع شیمی)

شربت معده یک سوسپانسیون، شیر یک کلوئید و آب نمک محلول است. کلوئیدها ته نشین نمی شوند و ناهمگن هستند. سوسپانسیون ها نور را پخش می کنند و محلول ها نور را عبور می دهند.

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

۱۱۲- گزینه «۴»

(امیرعلی برهزراریون)

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. (در جستجوی پاک کننده های بربر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۱۱۳- گزینه «۱»

(امیرمسین 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:

$$C_nH_{2n+1}COONa \rightarrow 12n + 2n + 1 + 12 + 22 + 23 = 348 \rightarrow n = 20$$

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

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 $RC_6H_4SO_3Na$ است. با توجه به مشخص بودن جرم مولی آن می توان نوشت:

$$RC_6H_4SO_3Na \rightarrow x + 72 + 4 + 32 + 48 + 23 = 348 \rightarrow x = 169$$

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

نظر بگیریم.

(پالیزکی میط 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 (°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 میط با مولکول ها) (شیمی ۳، صفحه ۹)

۱۱۵- گزینه «۴»

(امیر غاتمیان)

A: بخش قطبی و آب دوست صابون

B: بخش ناقطبی و آب گریز صابون

C: لکه چربی

بررسی عبارت ها:

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

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

عبارت پ: 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 ت: A و B در واقع 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 کلوئید است.

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

۱۱۶- گزینه «۱»

(مهمر فائزیا)

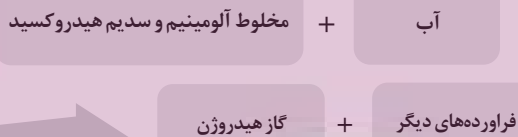
پاک کننده های خورنده افزون بر برهم کنش با ذره ها، با آلاینده ها واکنش نیز می دهند.

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

۱۱۷- گزینه «۴»

(هاری مهری 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»

(میرمسین 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 اصلا با اسید واکنش نمی دهند.

مورد دوم: بازها مزه 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.

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



۱۱۹- گزینه ۲

(عالم برزگر)

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

بررسی موارد:

K_2CO ، NH_3 و NaOH 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.

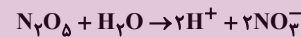
نکته: معمولاً، اکسیدهای فلزی خاصیت بازی و اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارند. (اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

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 لیتیمم اکسید ۴ مول یون یا $24 / 0.8 \times 10^{23}$ یون تولید می شود.



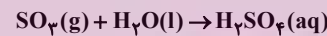
$$\text{یون } 6 / 0.2 \times 10^{23} \times \frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{30 \text{ g Li}_2\text{O}} \times 2 \text{ g Li}_2\text{O} \times \text{یون ?}$$

$$= 2 / 40.8 \times 10^{23} \text{ یون}$$

بررسی موارد نادرست:

آ) اغلب اکسیدهای نافلزی اسید آزنپوس هستند.

ت) معادله انحلال SO_3 به صورت زیر است:



(اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه ۱۶)

ریاضی ۳

۱۲۱- گزینه ۴

(مهرزار استقلایان)

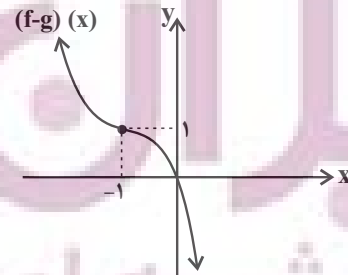
$$\begin{cases} f(x) = x^3(3-x) = -x^3 + 3x^2 \\ g(x) = 3x(2x+1) = 6x^2 + 3x \end{cases}$$

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

$$= -x^3 - 3x^2 - 3x$$

$$\Rightarrow (f-g)(x) = -(x^3 + 3x^2 + 3x + 1) + 1$$

$$\Rightarrow (f-g)(x) = -(x+1)^3 + 1$$



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

۱۲۲- گزینه ۳

(مهمر عمیری)

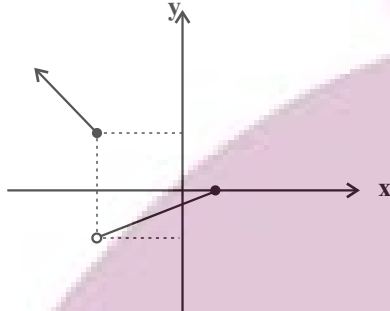
تشریح سایر گزینه ها:

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

۱۲۳- گزینه ۴

(امسان غنی زاره)

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

تابع f در بازه $[x_0, +\infty)$ صعودی است و این بازه، بزرگترین بازه ممکن می باشد.

بنابراین:

$$x_0 = \frac{-3}{2} \Rightarrow \frac{-m}{2(2)} = \frac{-3}{2} \Rightarrow m = 6$$

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

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

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

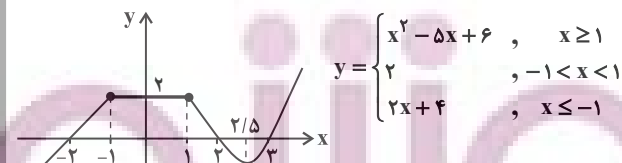
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2} \\ x_2 = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

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

(توابع چندمجموعه 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 $[-1, 2/5]$ 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.

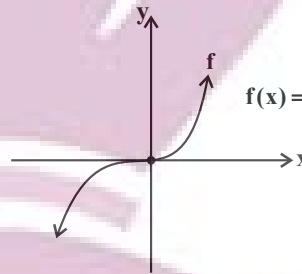
گزینه ۴: تابع روی بازه $(2, +\infty)$ نه صعودی است و نه نزولی.

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



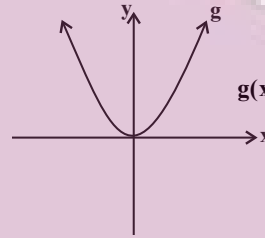
۱۲۵- گزینه «۲»

(مسئله اسماعیل پور)



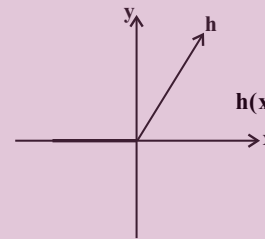
$$f(x) = x|x| \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ -x^2, & x < 0 \end{cases}$$

یکنوا - صعودی



$$g(x) = x^2|x| \Rightarrow g(x) = \begin{cases} x^3, & x \geq 0 \\ -x^3, & x < 0 \end{cases}$$

غیریکنوا



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

یکنوا - صعودی

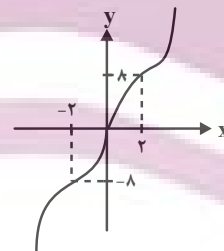
بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

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

۱۲۶- گزینه «۴»

(سروش موثقی)

نمودار تابع را ببینید:



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

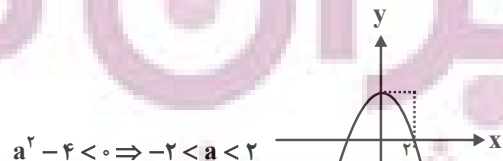
تابع f روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

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

۱۲۷- گزینه «۲»

(سروش موثقی)

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



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

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

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

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

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

۱۲۸- گزینه «۳»

(سراسری تفریحی 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

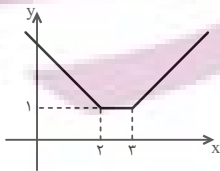
است که می‌دانیم توابع خطی با شیب مثبت اکیداً صعودی هستند.

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

۱۲۹- گزینه «۱»

(سراسری تفریحی - 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:

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

$$\text{حال باید بررسی کنیم معادله } \underbrace{2x^2 - x - 1}_g(x) = \underbrace{-2x + 5}_f(x); x < 2 \text{ چند جواب در } x < 2$$

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

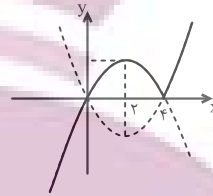
۱۳۰- گزینه «۴»

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

فیزیک ۱

۱۳۱- گزینه «۱»

(مبیین دهقان)

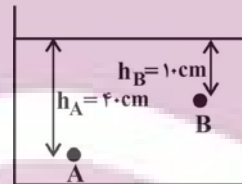
نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، بنابراین سطح جیوه در لوله‌ی موئین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه در ظرف قرار می‌گیرد.

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

۱۳۲- گزینه «۱»

(بجادر کاهران)

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



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

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho g (h_A - h_B) = \frac{1000 \text{ kg}}{\text{cm}^3} \times 1000 \times (0.4 - 0.1) \text{ m}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 1000 \times 1000 \times (0.4 - 0.1)$$

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

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

۱۳۳- گزینه «۱»

(مبیین نکوئیان)

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

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

$$720 \text{ Pa} = \rho \times 1000 \times (0.03 - 0.012)$$

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

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

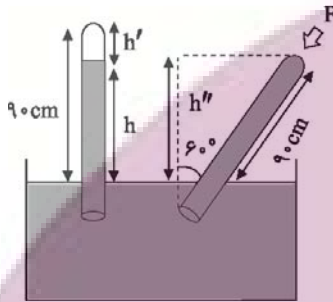
۱۳۴- گزینه «۳»

(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:

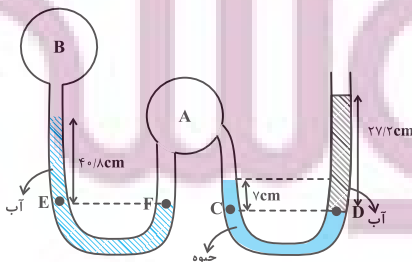
$$F = P'A = 0.4 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-4} = 16 \text{ N}$$

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

۱۳۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

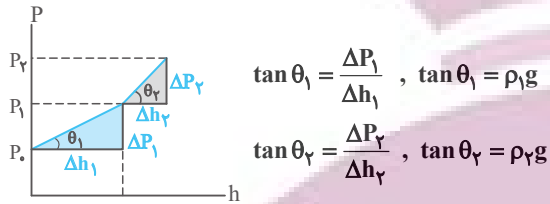
هدف مسئله $P_B - P_A$ است. در این سوال فشار هوا بر حسب سانتی‌متر جیوه بیان شده و از دو مایع آب و جیوه استفاده شده است. برای حل بهتر است فشار آب را نیز به سانتی‌متر جیوه تبدیل کنیم و سپس معادلات مربوط را بنویسیم. طبق رابطه $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$ می‌توان نوشت:



$$136000 \times g \times 1 \text{ cm} = 10000 \times g \times h_2 \Rightarrow h_2 = 13.6 \text{ cm}$$



راهبرد 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 ها، تعیین شیب خطوط فوق با استفاده از $\tan \theta = \rho g$ است. برای یافتن $\tan \theta$ از مثلث‌های قائم‌الزاویه مطابق شکل استفاده می‌کنیم:

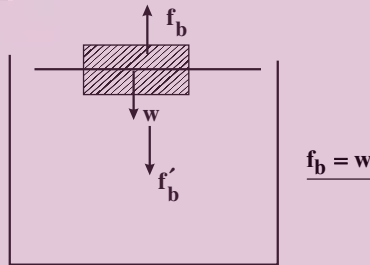


(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفت ۳۴، مرتبط با رابطه ۲-۳)

کلمه بانان)

۱۳۷- گزینه «۳»

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

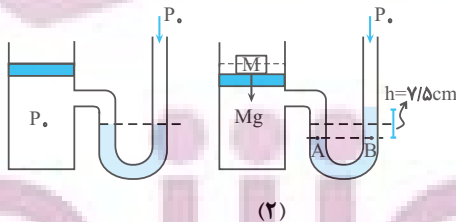


عکس‌العمل نیروی شناوری f_b که هم‌اندازه با وزن چوب است به آب رو به پایین اثر می‌کند. بنابراین میزان افزایش نیرو در کف ظرف، از طرف مایع، با توجه به استوانه‌ای بودن شکل ظرف برابر وزن چوب شناور شده در سطح آب است. یعنی نیروی وارد به کف ظرف از طرف مایع نسبت به حالت قبل تغییری نمی‌کند.

(شناوری) (فیزیک، صفت‌های ۳۰ تا ۳۲)

(سراسری خارج از کشور ریاضی-۱۹)

۱۳۸- گزینه «۳»



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 به‌اندازه $7/5 \text{ cm}$ 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 1 cmHg و $40/8 \text{ cm}$ آب معادل 1 cmHg است. با توجه به این توضیحات به راحتی برای نقاط C و D داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + 7 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg} + 7.5 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_A = 7.0 \text{ cmHg}$$

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:

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

$$\Rightarrow 7.0 \text{ cmHg} = 3 \text{ cmHg} + P_B \Rightarrow P_B = 4 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار مخزن B برابر 4 cmHg می‌باشد. اما در این سوال فشار پیمانه‌ای مخزن B را خواسته که عبارت است از:

$$P_B - P_0 = 4 \text{ cmHg} - 7.5 \text{ cmHg} = -3.5 \text{ cmHg}$$

برای تبدیل آن به پاسکال:

$$P_B - P_0 = -3.5 \text{ cmHg} = -\rho gh = -13600 \times 10 \times 0.035$$

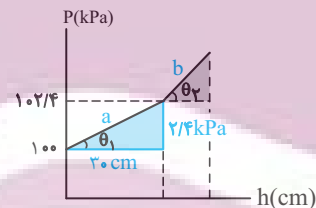
$$= -4796 \text{ Pa} \approx -4.8 \text{ kPa}$$

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

۱۳۶- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۶)

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:

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

$$\text{در مثلث قائم‌الزاویه رنگی: } \tan \theta_2 = \frac{2/4 \text{ kPa}}{3 \text{ cm}}$$

$$= \frac{2400 \text{ Pa}}{0.03 \text{ m}} = 80000 \frac{\text{Pa}}{\text{m}} \quad (2)$$

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:

$$\text{و (۲) و (۱)} \Rightarrow \rho_2 g = 80000 \Rightarrow 10 \rho_2 = 80000 \Rightarrow \rho_2 = 8000 \text{ kg/m}^3$$

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

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

$$\Rightarrow \rho_2 = 17 \rho_1 \xrightarrow{\rho_1 = 8000 \text{ kg/m}^3} \rho_2 = 17 \times 8000 = 136000 \text{ kg/m}^3$$



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

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

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

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

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

(علی آزار)

۱۴۲- گزینه «۴»

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

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

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

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

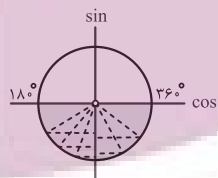
انتهای کمان α در ناحیه چهارم واقع است. $\rightarrow (1) \cap (2)$

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

(کتاب آبی جامع ریاضی تهری)

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:



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

$$\xrightarrow{\times (-3)} \rightarrow -3m \leq 2-3 \leftrightarrow +2 \leq 2-3m \quad \delta$$

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

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

(سپار راولپب)

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 عبارات‌های 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 شاره‌ها) (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:

$$r_2 = r_1 - 0.25r_1 \Rightarrow r_2 = \frac{75}{100} r_1 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

اکنون، چون آهنگ شارش آب در هر دو حالت یکسان است، با استفاده از معادله پیوستگی به صورت زیر تندی خروجی آب را می‌یابیم:

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

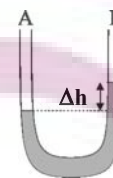
$$\xrightarrow{v_1 = 27 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} \rightarrow \frac{27}{v_2} = \frac{9}{16} = \frac{9}{16} \quad v_2 = 48 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(معادله پیوستگی و اصل برنولی) (فیزیک، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

(سیدعلی میری)

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:



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

$$\Delta P = \rho g \Delta h \xrightarrow{\hspace{10em}}$$

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

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

ریاضی ۱

۱۴۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع ریاضی تهری)

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»

(بجز مخرج)

$$\sqrt[3]{\frac{2}{26}} = \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{6}}{-2}} = \sqrt[3]{\frac{1}{(2)5}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{2 \cdot 5}} = \sqrt[3]{\frac{2}{10}} = \sqrt[3]{\frac{2}{5}}$$

$$(0/5)^{-3} = \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} = 2^3$$

$$\Rightarrow A = \frac{2}{245} \times 2^3 = \frac{2}{245} \times 8 = \frac{16}{245}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۱۴۶- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

در نامعادله داده‌شده، داریم:

$$\sin^2 \alpha \cos^5 \alpha + \cos^7 \alpha \cdot \sin^2 \alpha < 0$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^5 \alpha (\cos^2 \alpha + \cos \alpha) < 0$$

با توجه به نامنفی بودن $\sin^2 \alpha \cos^5 \alpha$ و هم‌علامت بودن $\cos^2 \alpha$ و $\cos \alpha$ نتیجه می‌گیریم که $\cos \alpha < 0$ است. حال داریم:

$$A = \sqrt{-\cos \alpha - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \cdot \sin \alpha$$

$$= \sqrt{\frac{-(\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)}{\cos \alpha}} = \sqrt{\frac{-1}{\cos \alpha}}$$

$$B = \sqrt{\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \tan^2 \alpha}{(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^2}}$$

$$= \sqrt{1 + \tan^2 \alpha} = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}}$$

حاصل عبارت خواسته‌شده 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 ۴۶)

۱۴۷- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

عبارت را به‌صورت 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:

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

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

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

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

$$= (\sqrt{3}+1)^8 - 81$$

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 تازی)

عبارت را X می‌نامیم، داریم:

$$x^2 = 8 + 2\sqrt{10+2\sqrt{5}} + 8 - 2\sqrt{10+2\sqrt{5}}$$

$$+ 2\sqrt{(8+2\sqrt{10+2\sqrt{5}})(8-2\sqrt{10+2\sqrt{5}})}$$

$$= 16 + 2\sqrt{64 - 4(10+2\sqrt{5})}$$

$$= 16 + 2\sqrt{24 - 8\sqrt{5}} = 16 + 2\sqrt{4(6-2\sqrt{5})}$$

$$= 16 + 4\sqrt{(\sqrt{5}-1)^2}$$

$$= 16 + 4\sqrt{(\sqrt{5}-1)^2} = 16 + 4(\sqrt{5}-1)$$

$$= 12 + 4\sqrt{5} = 2(6+2\sqrt{5}) = 2(\sqrt{5}+1)^2$$

پس داریم:

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

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

ریشه دوم می‌گیریم

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

۱۴۹- گزینه «۴»

(فرشاد مسین‌زاده)

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:

$$A = \sqrt[5]{9\sqrt{3}}(12)^{-1/5} = \sqrt[5]{9^2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}^{-3/5}$$

$$= \frac{3}{5} \times \sqrt[5]{3^5} \times (3^2)^{-3/5} \times (3)^{-3/5} = \frac{3}{5} \times 3^2 \times 3^{-3} \times 3^{-3/5}$$

$$= \frac{1}{3^2} \times 3^2 \times 3^{-3} = 3^{-1} \times 3^{-3} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{27} = \frac{1}{24}$$

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

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

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)