

پاسخ تشریحی آزمون ۱۰ شهریور ماه ۱۴۰۲

دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست شناسی

رضا آرامش - آریا بامرفیع - مهدی جباری - حامد حسین پور - مبین حیدری - پوریا خاندان - رضا خرسندی - اشکان خرمی - آرمان خیری - طاهما دوستدار - حمید راهواره - پیمان رسولی - محمدمهدی روزبهانی - وحید زارع - اشکان زرنندی - حمید صادقی مقدم - ماکان فاکری - حمیدرضا فیض آبادی - وحید قاسمی - مبین قربانی - کارن کنعانی - نیما محمدی - سینا معصوم نیا - بهرام میرحبیبی - رضا نوری

فیزیک

کاظم بانان - امیرحسین برادران - میثم برناتی - ملیحه جعفری - امید خالیدی - ابوالفضل خالقی - میثم دشتیان - مبین دهقان - سعید شرق - بهادر کامران - مصطفی کیانی - محمدصادق مام سیده - سهیل ملت - کاظم منشادی - محمود منصوری - سیده هادی موسوی نژاد - امیراحمد میرسعید - سیده ملیحه میرصالحی - حسین ناصحی - شهاب نصیری - مجتبی نکونیان - مصطفی وانقی

شیمی

امیر ابراهیمی - علی اسلامی - قادر باخاری - عامر برزیگر - علیرضا بیانی - احمدرضا جعفری - حمید ذبحی - پوریا رستگاری - علیرضا رضایی سراب - رضا رضوی - حامد رضائیان - رضا سلیمانی - ساجد شیری طرزم - حامد صابری - اسلام طالبی - محمد طیبی - محمد عظیمیان زواره - مجید غنچه‌لی - بهنام قازانچایی - متین قنبری - علی کریمی - کیارش معدنی - امیرحسین معروفی - علی نظیف‌کار - عباس هنرجو

ریاضی

علی بیگ‌زاده - سعید تن‌آرا - ابراهیم توننده‌جانی - علی حاجیان - حسین حاجیلو - سهیل حسن‌خان‌پور - بهرام حلاج - محمد حمیدی - سجاد داوطلب - حامد رضائیان - سید احمد زمانی - حسن سلامی - پویان طهرانیان - رضا علی‌نواز - نریمان فتح‌الهی - سهند فرهنگی - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی - بهزاد محرمی سروش موئینی - فهمیه ولی‌زاده

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - حامد جعفریان - فرشید مشعروپور - مهرداد نوری‌زاده

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست‌شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره - کارن کنعانی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	مبین دهقان - سعید محبی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ساجد شیری طرزم	جواد سوری لکی - امیرحسین مرتضوی	الیه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازابان تبریزی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی	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 [zistkanoon2](https://www.zistkanoon.com) @ مراجعه کنید.



زیست شناسی ۲

۱- گزینه «۴»

این گزینه برخلاف سایرین درست نیست. یاخته هدف هورمون LH در مرد و زن به ترتیب یاخته بینابینی و یاخته‌های انبساطی جسم زرد فولیکول بالغ بلافاصله قبل از تخمک‌گذاری است. یاخته هدف هورمون FSH در مرد و زن به ترتیب یاخته سرتولی و یاخته‌های انبساطی می‌باشند. یاخته‌های سرتولی در تغذیه سلول‌های مسیر اسپرم زایی نقش دارند. در حالی که یاخته‌های بینابینی خارج از لوله اسپرم‌ساز قرار دارند. یاخته‌های فولیکولی نیز در مجاورت هم دیگر قرار داشته و در تغذیه اووسیت اولیه موثرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نسبت هسته به سیتوپلاسم در سرتولی بسیار کم است.
 - ۲) این یاخته‌های مورد نظر با ترشح هورمون جنسی در تنظیم بازخوردی ترشحات غده هیپوفیز (تقریباً به اندازه یک نخود و قرار گرفته در کف جمجمه) نقش دارند.
 - ۳) هردوی این یاخته‌ها هورمون مشابه با فوق کلیه می‌سازند (منظور هورمون جنسی است). غده فوق کلیه بالاترین غده درون ریز شکمی است.
- (ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۱۰۱ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۲- گزینه «۴»

عبارت مذکور و همه موارد درست‌اند. یاخته‌های فولیکولی همانند یاخته‌های استخوانی از طریق زوئادی با هم دیگر ارتباط سیتوپلاسمی دارند. بررسی همه موارد:

الف) سرخرگ بندناف قطر کمتری دارد و دور سیاهرگ می‌پیچد.

ب) منظور تروفوبلاست است که دارای یاخته‌های بیشتری نسبت به توده درونی است.

ج) ریزکیسه‌های نزدیک غشای اووسیت ثانویه دارای محتویات جدار لقاحی است که در اطراف یاخته‌های مورولا دیده می‌شود.

د) کوریون با ترشح HCG در جلوگیری از قاعدگی موثر است. این بخش در تشکیل بند ناف و تغذیه جنین موثر می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۱۰۵ و ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۳- گزینه «۱»

مجرای اسپرم بر در ابتدای خود پیچ‌خوردگی دارد که ضخیم‌تر است و به اپیدیدیم وصل است. این مجرا در انتقال اسپرم‌ها به شکم که دمای بالاتری دارد موثر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این گزینه برای لوله‌های اسپرم‌ساز برخلاف مجرای اسپرم‌بر درست است.

۳) مجرای اسپرم‌بر در انتقال اسپرم‌ها به میزراه (که محتویات پروستات و غدد پیازی میزراهی را دریافت می‌کند) نقش دارد و درون کیسه بیضه به‌طور کامل قرار نمی‌گیرد.

۴) این گزینه برای لوله‌های اسپرم‌ساز صدق نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۹۸ تا ۱۰۱)

۴- گزینه «۳»

در مرحله فولیکولی بیشترین سرعت رشد دیواره رحم دیده می‌شود. در مرحله لوتئالی بیشترین ضخامت دیواره مشاهده می‌شود. در انتهای مرحله فولیکولی، فولیکول بالغ (دارای اووسیت ثانویه) در تماس جدار تخمدان بوده و برآمدگی در سطح تخمدان ایجاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انتهای مرحله لوتئالی تخریب جدار رحم شروع می‌شود اما منجر به قاعدگی نمی‌شود. این گزینه برای ابتدای مرحله فولیکولی صادق است.

۲) در ابتدای مرحله لوتئالی جسم زرد شروع به تشکیل می‌کند نه اینکه به حداکثر اندازه خود برسد!

۴) یاخته‌های لایه میانی (ماهیچه صاف) تحت اثر اکسی‌توسین در زایمان قرار می‌گیرند. دقت کنید این لایه طی قاعدگی تخریب نمی‌شود.

(تولیدمثل) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۳)

۵- گزینه «۱»

اسپرمتوسیت ثانویه دارای فاصله بیشتری نسبت به یاخته بینابینی (هدف LH) می‌باشد. اووسیت ثانویه درون فالوپ دیده می‌شود. هر دوی این یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌هایی با قابلیت ارتباط سیتوپلاسمی هستند. (یاخته‌های مسیر اسپرم زایی با همدیگر ارتباط سیتوپلاسمی دارند) بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) منظور اووسیت اولیه است که یاخته‌های فاقد توانایی حرکت را ایجاد می‌کند. اسپرماتید حاصل تقسیم اسپرمتوسیت ثانویه نیز فاقد توانایی حرکت است.
 - ۳) منظور اووسیت ثانویه است که حاصل میوز یک می‌باشد. اووسیت ثانویه در صورت لقاح یاخته تک‌لاد ایجاد می‌کند. (نه هر اووسیت ثانویه‌ای)
 - ۴) اووسیت ثانویه طی میوز دو کروماتیدهای هر کروموزوم را جدا می‌کند. اسپرمتوسیت ثانویه نیز در پروفاز ۲ تجزیه غشای هسته را انجام می‌دهد.
- (ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۹ تا ۱۰۱ و ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۶- گزینه «۴»

منظور سؤال اسپرماتیدها می‌باشد که از میوز ۲ ایجاد می‌شوند؛ طبق شکل ۲ صفحه ۹۹ کتاب درسی، اسپرماتیدهای حاصل از تقسیم میوز فاقد تازک می‌باشند و در طی فرآیند تمایز به اسپرم، ابتدا تازک‌دار می‌شوند.

- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) اسپرماتیدها برخلاف یاخته‌های لایه زاینده، در نزدیکی سطح داخلی لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.
 - ۲) یاخته‌های سرتولی، توانایی بیگانه‌خواری باکتری‌ها را دارند که نوعی دفاع غیراختصاصی محسوب می‌شود.
 - ۳) اسپرماتیدها، از تقسیم یاخته‌های اسپرمتوسیت ثانویه ایجاد می‌گردند. یاخته‌های اسپرمتوسیت ثانویه، یاخته‌هایی هاپلوئید و دو کروماتیدی هستند.
- (رستاه تولیدمثل در مرد) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۷- گزینه «۱»

یاخته‌های جسم زرد تحت تاثیر هورمون LH، هورمون استروژن ترشح می‌کنند که این هورمون ضخامت دیواره رحم را افزایش می‌دهد. مطابق شکل واضح است که در نیمه دوم چرخه جنسی میزان چین خوردگی غدد دیواره رحم نیز بیشتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هورمون FSH بر روی یاخته‌های انبساطی اثر می‌گذارد و سبب بزرگ و بالغ شدن آن‌ها می‌شود. یاخته‌های دولاد و زاینده تخمدان، یاخته‌های مامه‌زا (اووگونی) هستند که با تقسیم خود در دوران جنینی مام یاخته اولیه به‌وجود می‌آورند نه یاخته‌های انبساطی.

گزینه «۳»: هورمون‌های تنظیم‌کننده چرخه تخمدانی LH و FSH می‌باشند که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند. هورمون استروژن علاوه بر اثر بر یاخته‌های رحمی، بر روی یاخته‌های هیپوفیز و هیپوتالاموس نیز اثر دارد (برای ایجاد مکانیسم بازخوردی). یاخته‌های هیپوفیز توانایی تولید هورمون LH و FSH را دارند.

گزینه «۴»: هورمون پروژسترون بر روی یاخته‌های رحمی اثر دارد که پوششی هستند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند. هم‌چنین پروژسترون بر روی یاخته‌های هیپوفیز و هیپوتالاموس نیز اثر دارد. دقت کنید که یاخته‌های توده درونی بلاستوسیت نیز دارای فضای بین‌یاخته‌ای اندکی هستند.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۱۰۳ تا ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)



۸- گزینه «۳»

اوسیت ثانویه دارای کروموزوم‌های مضاعف است و اگر لقاح صورت نگیرد بدون جایگزینی دفع می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جسم سفید برخلاف جسم زرد، غیرفعال می‌باشد.
- ۲) بلاستوسیست (نه مورولا)، در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود.
- ۴) هورمون‌های هیپوفیزی همانند جسم زرد در نیمه دوم دوره جنسی زنان هم افزایش و هم کاهش می‌یابند.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)

۹- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

- ۱) برای اسبک ماهی نر درست نیست.
- ۲) برای کرم خاکی یا کرم کبد صدق نمی‌کند.
- ۳) برای جانوران دارای لقاح خارجی درست است.
- ۴) ترشح پیک شیمیایی برای تولید گامت الزامی است.

(تولید مثل در جانوران) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۰- گزینه «۴»

منظور سوال در گزینه‌های ۲ و ۴ همان مار ماده است. در گزینه ۲ پیش از تقسیم میتوز گامت(های) خود فام‌تن‌های آن را دو برابر می‌کند. این جانور مهره‌دار است پس گزینه ۴ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای لقاح زنبور ملکه صادق نیست.
- ۳) برای زنبور ملکه درست نیست.

(تولید مثل در جانوران) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۱۶)

زیست شناسی ۲ - گواه

۱۱- گزینه «۲»

موارد «ب و ج» عبارت را به طور مناسب تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

- الف: سر راه خروجی اسپرم‌ها، ۵ غده برون ریز وجود دارد:
- ۲ غده وزیکول سمينال، ۲ غده بیضی - میزراهی و ۱ غده پروستات
- ب: اسپرم‌ها در اپیدیدیم توانایی حرکت را کسب می‌کنند، سپس از اپیدیدیم خارج، و وارد مجرای اسپرم‌ها می‌شوند.
- ج: پروستات مایع قلیایی ترشح می‌کند و میزراه از وسط آن می‌گذرد.
- د: بلوغ اسپرم‌ها در اپیدیدیم انجام می‌شود و غده‌های برون ریز نقشی در بلوغ اسپرم‌ها ندارند.

(دستگاه تولید مثل در مرد) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۲- گزینه «۲»

اسپرماتوسیت اولیه از تقسیم میتوز اسپرماتوگونی به‌وجود می‌آید و اسپرماتوسیت ثانویه از تقسیم میوز ۱ حاصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: اسپرماتیدها سر و دم و قدرت تحرک ندارند.
- گزینه «۳»: مراحل اسپرم‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه صورت می‌گیرد و اسپرم‌ها درون اپیدیدیم بالغ می‌شوند و توانایی حرکت کردن را به‌دست می‌آورند.
- گزینه «۴»: غده پروستات مایعی شیرین رنگ ترشح می‌کند.

(دستگاه تولید مثل در مرد) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۳- گزینه «۱»

در شکل عمل تخمک‌گذاری را می‌بینیم که در حدود روز ۱۴ام چرخه تخمدانی رخ می‌دهد.

عبارت اول و دوم قبل از تخمک‌گذاری و عبارت‌های دوم، سوم و چهارم بعد از تخمک‌گذاری رخ می‌دهند.

بررسی موارد:

مورد اول: قبل از تخمک‌گذاری و در پی افزایش استروژن در خون، به‌طور ناگهانی، میزان LH و FSH با خودتنظیمی مثبت افزایش می‌یابد.

مورد دوم: قبل از تخمک‌گذاری (با شروع قاعدگی) و کمی پس از تخمک‌گذاری سرعت رشد لایه داخلی رحم کم می‌شود.

مورد سوم: پس از تخمک‌گذاری، اغلب یاخته‌های فولیکول پاره‌شده، تمایز می‌یابند و به جسم زرد تبدیل می‌شود (برخی از آن‌ها نیز همراه با اوسیت ثانویه وارد لوله فالوپ می‌شوند).

مورد چهارم: در پی افزایش ترشح پروژسترون از جسم زرد، فعالیت غدد دیواره داخلی رحم نیز بیشتر می‌شود و فعالیت ترشحات رحم بیشتر می‌شود. این اتفاق پس از تخمک‌گذاری رخ می‌دهد.

(دستگاه تولید مثل در زن) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۴- گزینه «۲»

افراد مبتلا به نشانگان داون، در یاخته‌های پیکری دولاخت خود ۴۷ فام‌تن دارند. فام‌تن اضافی مربوط به شماره ۲۱ است؛ یعنی یاخته‌های پیکری دولاخت این افراد ۳ فام‌تن شماره ۲۱ دارند. علت بروز این حالت آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد، به جای یک فام‌تن شماره ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. در دو حالت این اتفاق رخ می‌دهد:

۱- فام‌تن‌های ۲۱ در آنافاز ۱ با هم مانده و از یکدیگر جدا نشوند. در نتیجه یکی از یاخته‌های حاصل ۲۴ فام‌تن و دیگری ۲۲ فام‌تن خواهد داشت.

۲- کروماتیدهای فام‌تن شماره ۲۱ در آنافاز ۲ با همدیگر به یک یاخته منتقل شوند.

در اوسیت اولیه، تتراد مشاهده می‌شود. این یاخته دارای ۴۶ کروموزوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌هایی که در طی تخمک‌زایی از تخمدان خارج می‌شوند، شامل اوسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی است. اگر حالت اول ذکر شده در بالا اتفاق افتاده باشد، اوسیت ثانویه دارای ۲۴ فام‌تن و اولین جسم قطبی دارای ۲۲ فام‌تن خواهد بود.

گزینه «۳»: یاخته تخم حاصل از لقاح تخمک دارای ۲۴ فام‌تن و اسپرم سالم (دارای ۲۳ فام‌تن)، ۴۷ فام‌تن در هسته خود خواهد داشت. این یاخته پیش از ورود به رحم و در لوله رحمی تقسیم خود را آغاز می‌کند.

گزینه «۴»: در صورتی که حالت اول ذکر شده در بالا اتفاق افتاده باشد، اوسیت ثانویه تولیدشده دارای ۲۴ فام‌تن خواهند بود و تولید این یاخته‌ها ارتباطی به حضور یا عدم حضور اسپرم ندارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۹۲ تا ۹۵ و ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۵- گزینه «۴»

علت یائسگی از کار افتادن تخمدان‌هاست که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند. تخمدان‌ها درون محوطه شکم قرار دارند. فشار روحی و جسمی که می‌تواند بر ترشح کورتیزول مؤثر باشد، بر طول عمر تخمدان‌ها نیز اثر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید علاوه بر تقسیم سیتوپلاسم نامساوی در تخمک‌زایی، یاخته‌های انبانکی نیز تقسیم میتوز انجام می‌دهند و این یاخته‌ها تقسیم سیتوپلاسم مساوی دارند.

گزینه «۲»: تخمدان‌ها به بخش پیوندی طناب متصل هستند، نه ماهیچه‌ای!

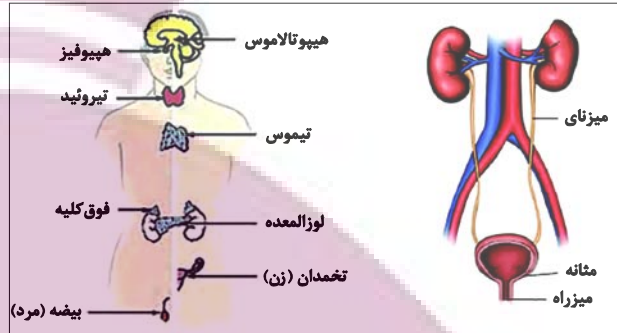
گزینه «۳»: جسم سفید همواره در درون تخمدان‌ها باقی می‌ماند و از آن خارج نمی‌شود.

(دستگاه تولید مثل در زن) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۲۵- گزینه «۴»

(کوبه نرمی)

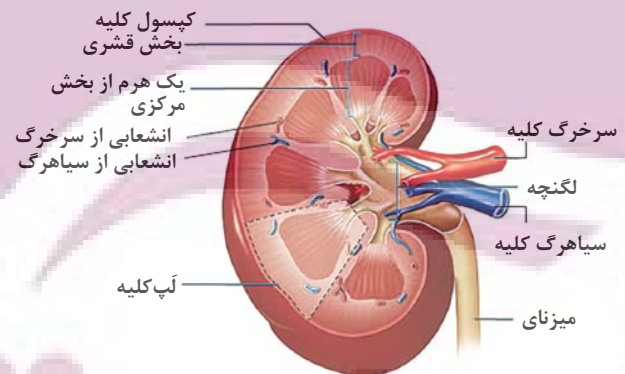
کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی‌شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها قرار دارند و توسط چربی و دنده‌ها و کیسولی از جنس بافت پیوندی محافظت می‌شود و با توجه به تصاویر کتاب درسی علاوه بر غدد فوق کلیه که بر روی کلیه‌ها قرار گرفته‌اند لوزالمعده و طحال و کبد نیز در مجاورت کلیه‌ها قرار دارند و به علت موقعیت قرارگیری کبد و شکل کبد، کلیه راست اندکی پایین‌تر از کلیه چپ قرار گرفته است.



به همین دلیل طول میزناي کلیه چپ از طول میزناي کلیه راست بیشتر است و همچنین ادرار ساخته شده در کلیه از طریق میزناي به مثانه وارد می‌شود و حرکت کرمی دیواره میزناي که نتیجه انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره میزناي است موجب پیشروی ادرار در میزناي می‌شود و چون میزناي مرتبط با کلیه چپ بلندتر است، پس میزان ماهیچه‌های صاف ایجادکننده حرکات کرمی در آن بیشتر است. (رد گزینه «۳»)

هر کلیه دارای یک لبه مقعر داخلی به نام ناف است که از آن محل رگها، اعصاب و میزناي وارد آن می‌شود. به هر کلیه یک سرخرگ که انشعابی از سرخرگ آئورت است، وارد می‌شود و یک سیاهرگ هم از آن خارج و به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود و چون سرخرگ آئورت به کلیه چپ نزدیکتر است پس طول سرخرگ کلیه چپ کمتر از طول سرخرگ سمت راست و همچنین بزرگ سیاهرگ زیرین به کلیه راست نزدیکتر است پس طول سیاهرگ کلیوی سمت راست کمتر از طول سیاهرگ کلیوی سمت چپ است. (رد گزینه «۱»)

در هنگام تشریح کلیه پس از ایجاد برش طولی سه بخش مشخص شامل بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه دیده می‌شود و بخش مرکزی از تعدادی ساختار هرمی شکل ساخته شده است و هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن یک لب کلیه نامیده می‌شود و با توجه به تصویر زیر در هر لب، یک هرم (نه بخشی از آن) (رد گزینه «۲») و ناحیه قشری مربوط به آن و تعدادی رگ خونی دیده می‌شود.



بر روی هر کلیه یک غده فوق کلیه قرار گرفته است که یکی از هورمون‌های آن آلدوسترون است و این هورمون بازجذب (دومین مرحله تشکیل ادرار) سدیم از کلیه‌ها را افزایش می‌دهد و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون افزایش می‌یابد و با افزایش فشار خون هم میزان تراوش (اولین مرحله از تشکیل ادرار) هم افزایش می‌یابد؛ پس هورمون آلدوسترون می‌تواند بر دو مرحله از فرایندهای تشکیل ادرار شامل تراوش و بازجذب تأثیر بگذارد. (تأیید گزینه «۴»)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص‌های ۱۹، ۷۰، ۷۱، ۷۴ و ۷۵)

(زیست‌شناسی، ص‌های ۵۵، ۵۹)

۲۶- گزینه «۳»

(اشکان فرمی)

گزینه ۳ برخلاف سایر موارد درست است.

شکل یاخته‌های اسکله‌ای مشابه پارانشیم و فیبرها مشابه کلانشیم هستند.

اسکله‌ای دارای لان ستاره‌ای است. پارانشیم برخلاف اسکله‌ای می‌تواند طی آسیب به گیاه تقسیم شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسکله‌ای در ایجاد استحکام برخلاف انعطاف‌پذیری نقش دارد.
- ۲) ضخامت دیواره کلانشیم نیز نسبت به پارانشیم (فتوسنتزکننده سامانه زمينه‌ای) بیشتر است.
- ۳) منظور پلاسمودسم است که در پارانشیم برخلاف اسکله‌ای دیده می‌شود.

(از یافته تاکلیه) (زیست‌شناسی، ص‌های ۸۰، ۸۱، ۸۷ و ۸۸)

۲۷- گزینه «۳»

(پوریا فاندر)

بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون نقش مهمی دارند. این دو فرایند توسط یاخته‌های پوششی صورت می‌گیرد که محتویات غشای پایه را ترشح می‌کند (گلیکوپروتئین و پروتئین دارند). بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این گزینه برای تراوش صدق نمی‌کند.
- ۲) این گزینه برای تراوش صادق نیست. تراوش در بخش کپسول بومن صورت می‌گیرد (پودوسیت دارای زوائد کوتاه و زیاد است)
- ۳) این گزینه برای ترشح که از یاخته‌های نفرون (نه مویرگ اطراف!) رخ می‌دهد درست نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص‌های ۱۵ و ۷۴)

۲۸- گزینه «۲»

(مبین هیدری)

تورژانس با کاهش فاصله بین دیواره و پروتوپلاست و پلاسمولیز با افزایش این فاصله همراه است.

تورژانس در استواری اندام‌های غیرچوبی علفی مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پلاسمولیز یاخته در محیطی با فشار اسمزی بیشتری همراه است.
- ۲) طی تورژانس این دو مورد بیشتر می‌شود.
- ۳) طی پلاسمولیز ارتباط غشا و دیواره در برخی قسمت‌ها وجود دارد (مثلاً پلاسمودسم)

(ویژگی‌های یافته گیاهی) (زیست‌شناسی، ص‌های ۸۲)

۲۹- گزینه «۳»

(فامر حسین پور)

تنها مورد «ج» نادرست است. بررسی همه موارد:

- الف- کوسه ماهی به کمک غدد راست روده‌ای نمک سدیم کلرید را وارد روده می‌کند. ملخ به کمک لوله‌های مالپیگی مواد دفعی و یون‌ها را وارد روده می‌کند.
- ب- مواد دفعی نیتروژن‌دار سخت‌پوست از طریق انتشار دفع می‌شود. کربن دی‌اکسید در انسان نیز چنین است.
- ج- این برای ماهیان آب شور، نادرست است.
- د- برای ماهی آب شیرین که درست است. در انسان نیز باز و بسته شدن دهان در ورود هوا و ایجاد خون روشن مؤثر است.

(هم ایستایی و کلیه‌ها) (زیست‌شناسی، ص‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۰- گزینه «۱»

(رها نوری)

ضخیم‌ترین بخش لوله بخشی از هنله نزولی است. مواد در این بخش همانند لوله جمع کننده به سمت پایین نزول می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) منظور بخش نزولی هنله است که به لوله پیچ خورده نزدیک فاصله کمتری دارد. این بخش در نزدیک کردن محتویات خود به لگنچه نقش دارد (هم‌جهت با لوله جمع کننده).

۳) منظور بخش صعودی است. در بخش سرخرگی شبکه مویرگی اطراف این بخش مواد به سمت پایین حرکت می‌کنند.

- ۴) لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای پیچ‌خوردگی بیشتری است، منظور بخش صعودی است. (بخش نازک کوتاه‌تری دارد)

(هم ایستایی و کلیه‌ها) (زیست‌شناسی، ص‌های ۷۲)



زیست شناسی ۱ - گواه

۳۱- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

تنها مورد «الف» صحیح است.

الف) D لوله پیچ خورده نزدیک است که توانایی ترشح و باز جذب دارد.

ب) A و B به ترتیب سرخرگ‌های اوران و وایبران هستند و حاوی خون روشن هستند.

ج) یاخته‌های C پوششی سنگفرشی تک‌لایه و یاخته‌های B نیز همان نوع بافت پوششی را دارند.

د) خون از گلوومرول وارد سرخرگ وایبران (B) می‌شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۷۲ تا ۷۵)

۳۲- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره‌ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود.

این بنداره، که بنداره داخلی میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۱۶ و ۷۴)

۳۳- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

واکوتول انقباضی با مصرف انرژی، آب و مواد دفعی را از پارامسی خارج می‌کند.

واکوتول انقباضی را در تک‌یاخته‌های ساکن آب شیرین می‌توان یافت.

(تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران) (زیست شناسی، صفحه ۷۶)

۳۴- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح‌اند.

منظور سؤال، پرندگان است. بررسی موارد:

الف) در همه پرندگان کلیه‌ها توانایی زیادی در باز جذب آب دارند، در نتیجه به کمک این توانایی خود می‌توانند فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم کنند.

ب) دقت کنید ترشحات کبد پرنده دانه‌خوار به درون روده باریک وارد می‌شود که متمایل به سطح شکمی آن است.

ج) فشارخون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

د) هر دو نوع خون موجود در حفرات قلب پرندگان به صورت هم‌زمان به دو رگ خونی متفاوت وارد می‌شوند.

ه) این مورد برای برخی پرندگان دریایی صادق است، نه هر پرنده‌ای!

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۳۱، ۴۶، ۶۶، ۷۶ و ۷۷)

۳۵- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی از پکتین ساخته شده است.

پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.

در مورد گزینه «۴» دقت کنید که علاوه بر تیغه میانی دیواره نخستین هم از یک لایه تشکیل شده است.

(ویژگی‌های یافته گیاهی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۳۶- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

شکل، نشادیسسه را نشان می‌دهد.

ترکیبات رنگی در واکوتول و رنگ دیسه، پاداکسند (آنتی‌اکسیدان) اند.

ترکیبات پاداکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند، مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیسسه (آمیلوپلاست) می‌گویند.

ذخیره نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

(ویژگی‌های یافته گیاهی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۹، ۸۳ و ۸۴)

۳۷- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

منظور سؤال، یاخته‌های بافت کلانشیم‌اند. یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.

(از یافته تا گیاه) (زیست شناسی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۶ تا ۸۸)

۳۸- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

منظور سؤال، عناصر آوندی هستند.

لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

(سامانه بافتی) (زیست شناسی، صفحه ۸۹)

۳۹- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

یاخته شماره «۱»، کرک و یاخته شماره «۲»، یاخته ترشحي است. هر دو یاخته به سامانه بافت پوششی روپوستی در اندام‌های هوایی جوان تعلق دارند.

(سامانه بافتی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۸۹)

۴۰- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

شکل‌های «الف» تا «د» به ترتیب نشان‌دهنده یاخته کلانشیمی، اسکلتی، یاخته پارانشیمی و یاخته‌های نگهبان روزه می‌باشند.

یاخته‌های بافت اسکلت‌رانشیمی دیواره پسین چوبی شده دارند و همانند کلانشیم در استحکام گیاه نقش دارد.

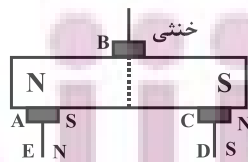
(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۷، ۸۶ تا ۸۸)

فیزیک ۲

۴۱- گزینه ۲

(ممنطقه واقعی)

آهنربا قبل از آن‌که آهن یا فولاد را جذب کند ابتدا خاصیت مغناطیسی را در آن‌ها القا می‌کند و آن‌ها به‌طور موقت آهنربا می‌شوند طوری‌که قطب‌های ناهم‌نام در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، اما وسط آهنربا خنثی است و خاصیت مغناطیسی ندارد. به این ترتیب نقاط A، B، C، D و E به ترتیب قطب‌های S، خنثی، N، S و N خواهند بود.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۴۲- گزینه ۱

(معمربارق ۳ سیره)

قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیست و فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند و عقربه مغناطیسی قطب‌نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمی‌گیرد.

(میران مغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)



زیست شناسی ۱ - گواه

۳۱- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

تنها مورد «الف» صحیح است.

الف) D لوله پیچ خورده نزدیک است که توانایی ترشح و باز جذب دارد.

ب) A و B به ترتیب سرخرگ‌های آوران و وایران هستند و حاوی خون روشن هستند.

ج) یاخته‌های C پوششی سنگفرشی تک‌لایه و یاخته‌های B نیز همان نوع بافت پوششی را دارند.

د) خون از گلوومرول وارد سرخرگ وایران (B) می‌شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۷۲ تا ۷۵)

۳۲- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره‌ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود.

این بنداره، که بنداره داخلی میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۱۶ و ۷۴)

۳۳- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

واکوتول انقباضی با مصرف انرژی، آب و مواد دفعی را از پارامسی خارج می‌کند.

واکوتول انقباضی را در تک‌یاخته‌های ساکن آب شیرین می‌توان یافت.

(تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران) (زیست شناسی، صفحه ۷۶)

۳۴- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح‌اند.

منظور سؤال، پرندگان است. بررسی موارد:

الف) در همه پرندگان کلیه‌ها توانایی زیادی در باز جذب آب دارند، در نتیجه به کمک این توانایی خود می‌توانند فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم کنند.

ب) دقت کنید ترشحات کبد پرنده دانه‌خوار به درون روده باریک وارد می‌شود که متمایل به سطح شکمی آن است.

ج) فشارخون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

د) هر دو نوع خون موجود در حفرات قلب پرندگان به صورت هم‌زمان به دو رگ خونی متفاوت وارد می‌شوند.

ه) این مورد برای برخی پرندگان دریایی صادق است، نه هر پرنده‌ای!

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۳۱، ۴۶، ۶۶، ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۳۵- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی از پکتین ساخته شده است.

پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.

در مورد گزینه «۴» دقت کنید که علاوه بر تیغه میانی دیواره نخستین هم از یک لایه تشکیل شده است.

(ویژگی‌های یافته گیاهی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۳۶- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

شکل، نشادیسه را نشان می‌دهد.

ترکیبات رنگی در واکوتول و رنگ‌دیسه، پاداکسند (آنتی‌اکسیدان) اند.

ترکیبات پاداکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند، مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیسه (آمیلوپلاست) می‌گویند.

ذخیره نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

(ویژگی‌های یافته گیاهی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۹، ۸۳ و ۸۴)

۳۷- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

منظور سؤال، یاخته‌های بافت کلانشیم‌اند. یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.

(از یافته تا گیاه) (زیست شناسی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۶ تا ۸۸)

۳۸- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

منظور سؤال، عناصر آوندی هستند.

لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

(سامانه بافتی) (زیست شناسی، صفحه ۸۹)

۳۹- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

یاخته شماره «۱»، کرک و یاخته شماره «۲»، یاخته ترشحی است. هر دو یاخته به سامانه بافت پوششی روپوستی در اندام‌های هوایی جوان تعلق دارند.

(سامانه بافتی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۸۹)

۴۰- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

شکل‌های «الف» تا «د» به ترتیب نشان‌دهنده یاخته کلانشیمی، اسکلتی، یاخته پارانشیمی و یاخته‌های نگهبان روزنه می‌باشند.

یاخته‌های بافت اسکلت‌رانشیمی دیواره پسین چوبی شده دارند و همانند کلانشیم در استحکام گیاه نقش دارد.

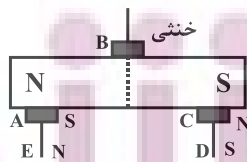
(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه‌های ۷، ۸۶ تا ۸۸)

فیزیک ۲

۴۱- گزینه ۲

(ممنطقه واقعی)

آهنربا قبل از آن‌که آهن یا فولاد را جذب کند ابتدا خاصیت مغناطیسی را در آن‌ها القا می‌کند و آن‌ها به‌طور موقت آهنربا می‌شوند طوری‌که قطب‌های ناهم‌نام در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، اما وسط آهنربا خنثی است و خاصیت مغناطیسی ندارد. به این ترتیب نقاط A، B، C، D و E به ترتیب قطب‌های S، خنثی، N و S خواهند بود.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۴۲- گزینه ۱

(معمربارق ماه سیره)

قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیست و فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند و عقربه مغناطیسی قطب‌نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمی‌گیرد.

(میران مغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

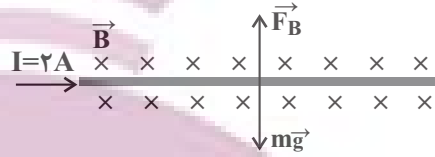


۴۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

با توجه به قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به طرف بالا است و چون سیم در حال تعادل است، اندازه نیروی وزن آن با اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن یکسان است. بنابراین می توان نوشت:

$$mg = F_B \quad F_B = ILB \sin 90^\circ$$



$$mg = ILB \quad m = 1.0g = 1.0 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ I = 2A, L = 2.0 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

$$1.0 \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 0.02 \times B \Rightarrow B = \frac{1}{4} \text{ T}$$

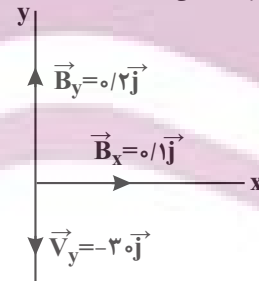
$$\frac{1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}}{4} \Rightarrow B = \frac{1}{4} \times 10^4 \text{ G} \Rightarrow B = 2500 \text{ G}$$

(نیروی مغناطیسی وارد بر سیم شامل جریان) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۴۴- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی را برحسب مؤلفه های آن در یک دستگاه محوره های مختصات رسم می کنیم. با توجه به شکل رسم شده مؤلفه v_y در امتداد مؤلفه B_y و خلاف جهت آن است. بنابراین زاویه بین \vec{v}_y و \vec{B}_y برابر 180° می باشد. همچنین زاویه بین v_y و B_x برابر 90° است. در این صورت با استفاده از رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ می توان نوشت:



$$F_y = |q| v_y B_y \sin 180^\circ$$

$$\frac{\sin 180^\circ = 0}{|q| = 2 \times 10^{-6} \text{ C}, v_y = 3.0 \text{ m/s}} \rightarrow F_y = 0 \\ B_x = 0.1 \text{ T}$$

$$F_x = 2 \times 10^{-6} \times 3.0 \times 0.1 = 6 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$F_{\text{کل}} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad F_y = 0 \rightarrow F_{\text{کل}} = F_x = 6 \times 10^{-6}$$

با توجه به قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر ذره باردار برون سواست.

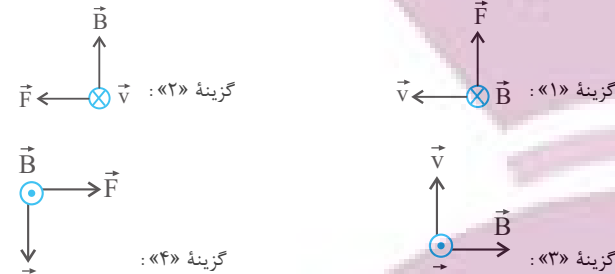
(نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۴۵- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۸۳)

در این سؤال چهار وضعیت برای الکترون متحرک (بار منفی) نشان داده شده است که طبق صورت سؤال \vec{v} بر \vec{B} عمود است. می خواهیم وضعیت درست این ۳ بردار

\vec{v} ، \vec{B} و \vec{F} را تعیین کنیم، برای این کار قاعده دست را برای هر شکل اجرا می کنیم تا به گزینه درست برسیم، دقت کنید در هر مورد ابتدا برای بار مثبت اجرا می کنیم و نتیجه را عکس می کنیم. در نهایت به گزینه «۳» می رسیم.



(نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۳، مکمل و مرتبط با پرسش ۳۳-۳۴)

۴۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تیربی)

بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک با اندازه بار (q)، تندی (v)، بزرگی میدان مغناطیسی (B) و زاویه (θ) بین \vec{v} و \vec{B} برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta \\ \begin{cases} F_\alpha = |q_\alpha| v B \sin 30^\circ \\ F_e = |q_e| v B \sin 60^\circ \end{cases}$$

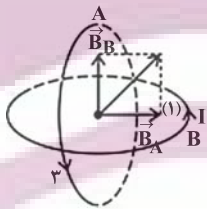
$$\frac{|q_\alpha| = 2q_e \rightarrow F_\alpha = \frac{2q_e |v \times B \times \sin 30^\circ}{|q_e| |v \times B \times \sin 60^\circ} \Rightarrow \frac{F_\alpha}{F_e} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۳، مکمل و مشابه تمرین ۳۳-۳۴)

۴۷- گزینه «۱»

(مبین هقان)

با تجزیه میدان در راستای عمود بر سطح حلقه ها در می یابیم میدان حاصل از جریان حلقه A به سمت راست و میدان حاصل از جریان حلقه B به سمت بالا می باشد، پس جهت جریان در حلقه A در جهت (۳) و جهت جریان در حلقه B در جهت (۱) می باشد.

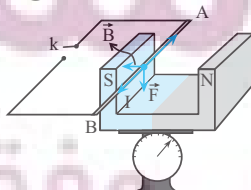


(میدان مغناطیسی ایجاد شده به وسیله جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۹ و ۸۰)

۴۸- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۸۴)

مطابق شکل، سیم AB بین دو قطب آهنربا معلق است. قبل از بستن کلید، ترازو 1.0 N و بعد از بستن کلید و برقراری جریان عدد 1.8 N را نشان می دهد. به عبارت دیگر نیروی سنج عدد کمتری نشان داده است و این هنگامی رخ می دهد که نیرویی بر آهنربا و به طرف بالا به اندازه (2 N) وارد شده باشد. طبق قانون سوم نیوتون، آهنربا نیرویی به همین اندازه بر سیم و به طرف پایین وارد خواهد کرد با توجه به بردارهای رسم شده در شکل و طبق قاعده دست راست سوی جریان از A به طرف B خواهد بود. برای یافتن اندازه \vec{B} داریم: @AzmonVIP





می‌شوند. آنزیم‌های واکنش‌های شیمیایی درون بدن را سرعت می‌بخشند و کاتالیزگرهای زیستی محسوب می‌شوند.
مورد ت: کپسول اکسیژن غلظت بالایی از گاز اکسیژن را برای بیماران فراهم می‌کند.
(آهنگ واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۵۴- گزینه ۲ (سراسری تیرگی ۱۳۰۰)

عبارت‌های اول و سوم درست هستند. بررسی عبارت‌ها:
عبارت اول: به دلیل بالاتر بودن دمای آزمایش ۳، سرعت واکنش در آزمایش ۳ از آزمایش ۱ بیش‌تر است.

عبارت دوم: سرعت واکنش در آزمایش شماره ۲ از سرعت واکنش در آزمایش ۱ بالاتر است، زیرا پودر در مقایسه با قرص سطح تماس بیش‌تری دارد و غلظت قرص جوشان کامل و نصف قرص جوشان یکسان است. (غلظت مواد جامد خالص در دمای مشخص ثابت است.)

عبارت سوم: واکنش در آزمایش شماره ۴ بیش‌ترین سرعت را دارد، زیرا در این آزمایش، دما و سطح تماس بالاتر است.

عبارت چهارم: مقدار نهایی فراورده، به دمای آزمایش بستگی ندارد. بنابراین حجم گاز تولید شده در آزمایش‌های ۲ و ۴ برابر است.

(آهنگ واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۵۵- گزینه ۱ (امیرمبین معروفی)

نمودار B مربوط به حالتی است که سرعت واکنش افزایش و نمودار C مربوط به حالتی است که سرعت واکنش کاهش یافته است.

عوامل افزایش سرعت: کاتالیزگر، افزایش دما، افزایش غلظت

عوامل کاهش سرعت: بازدارنده، کاهش دما، کاهش غلظت

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳ و ۹۰)

۵۶- گزینه ۲ (رضا سلیمانی)

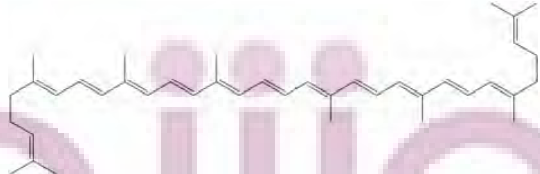
در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که اگر به وسیله بازدارنده‌ها جذب نشوند، می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند. با این توصیف مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب خواهد شد که رادیکال‌ها به دام بیفتند تا با کاهش مقدار آن‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود. هندوانه و گوجه فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» رادیکال گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد.

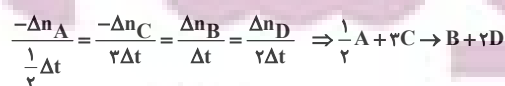
گزینه ۲: «۲» در رادیکال‌ها، برخی یا همه اتم‌ها، از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. بدیهی است که رادیکال‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند.

گزینه ۳: «۳» لیکوپن یک هیدروکربن سیرنشده با ساختار زیر است.



(فوران‌های طبیعی رنگین، بازدارنده‌هایی مفید و مؤثر) (شیمی ۲، صفحه ۸۹)

۵۷- گزینه ۴ (کتاب آبی جامع شیمی)



$$F = I\ell B \sin \theta \quad F=2N, I=20A, \theta=90^\circ, \ell=0.1m \rightarrow$$

$$2 = 20 \times 0.1 B \Rightarrow B = 1T$$

(میران مغناطیسی ایبار شره به‌وسیله جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۶، مرتبط با فعالیت ۳-۴)

۴۹- گزینه ۲

(سراسری ریاضی - ۸۵)

در این مسئله سیمولوله در مدار ساده‌ای قرار دارد. ابتدا با معلوم بودن I, R و P می‌توانیم سپس میدان مغناطیسی درون سیمولوله را حساب می‌کنیم.

$$P = RI^2 \quad \frac{P = I^2 R}{R = 2\Omega} \rightarrow I = 2A$$

میدان مغناطیسی درون سیمولوله به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \quad N=30, I=2A, \ell=1m \rightarrow$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 30 \times 2}{1} = 2.4 \times 10^{-5} T$$

(میران مغناطیسی ایبار شره به‌وسیله جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۵۰- گزینه ۳

(کاتم باتان)

مواد فرومغناطیسی نرم و سخت در میدان‌های مغناطیسی قوی و ضعیف خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند. اما مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی بسیار بزرگ می‌توانند خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا کنند.

(ویژگی‌های مغناطیسی مواد) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

شیمی ۲

۵۱- گزینه ۱

(عمید زهی)

فقط مورد سوم نادرست است.

بررسی مورد نادرست: رطوبت، اکسیژن و دما همانند نور در چگونگی و زمان نگهداری مواد غذایی تأثیر دارند.

(غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۵۲- گزینه ۳

(مهمه طیبی)

عبارت‌های A و P و T درست هستند. بررسی موارد:

مورد A: آهنگ واکنش، کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در بازه زمانی مشخص، با چه سرعتی رخ می‌دهد و به این ترتیب بیانی از زمان ماندگاری مواد محسوب می‌شود.

مورد B: محلول پتاسیم یدید برای واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید نقش کاتالیزگر را دارد. بنابراین با افزودن چند قطره از این محلول، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

مورد P: آهنگ واکنش در گستره معینی از زمان (مثلاً ۱۰ سال) را سرعت واکنش می‌گویند. سرعت واکنش زنگ‌زدن آهن نسبت به سرعت تجزیه سلولز بیش‌تر است.

مورد T: در گروه فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه در واکنش آن‌ها با آب، آهنگ تولید نور و گرما در بازه زمانی معین (سرعت) بیش‌تر می‌شود.

(آهنگ واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۵۳- گزینه ۳

(علیرضا بیانی)

مورد A: خاک باغچه دارای ترکیب‌هایی می‌باشد که می‌تواند به عنوان کاتالیزگر در واکنش سوختن عمل کند.

مورد B: با پاشیدن و پخش کردن گرد آهن، سطح تماس افزایش یافته و باعث سوختن گرد آهن می‌شود.

مورد P: برخی افراد فاقد آنزیمی هستند که بتواند این مواد غذایی (کلم و حبوبات) را به‌طور کامل و سریع هضم کند؛ بنابراین این افراد با مصرف این مواد دچار نفخ



با توجه به نسبت‌های به دست آمده بین ضرایب اجزاء می‌توان $b = 1$ فرض کرد و به این ترتیب معادله موازنه شده واکنش، به شکل: $2A + 3C \rightarrow B + 4D$ خواهد بود. (درستی مورد دوم) بررسی موارد:

$$\begin{cases} R_{C[4-6]} = \frac{-\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{-(0.03 - 0.09)}{2} \\ = 0.03 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \\ \bar{R}_{[0-6]} = \frac{-\Delta[C]}{c\Delta t} = \frac{-(0.03 - 0.09)}{3 \times 6} \\ = 0.015 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \\ \Rightarrow \frac{R_{C[4-6]}}{R_{\text{واکنش}[0-6]}} = \frac{0.03}{0.015} = 2 \end{cases}$$

مورد سوم: برای محاسبه بازده درصدی می‌توان غلظت اولیه و تغییرات غلظت A را به ترتیب به عنوان مقدار نظری و مقدار عملی در نظر گرفت. دقت کنید که واکنش در $t = 6$ متوقف شده است.

$$\begin{cases} \text{مقدار نظری} = 0.2 \text{ mol A} \\ \text{مقدار عملی} = 0.2 - 0.02 = 0.18 \text{ mol A} \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0.18}{0.2} \times 100 = 90\%$$

مورد چهارم: در این آزمایش، غلظت اولیه D برابر 0.1 است که در نمودار لحاظ نشده است. (در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

شیمی ۱

۶۱- گزینه ۳»

(علیرضا رضایی سراب) تنها مورد «ب» نادرست است. برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی آن را با منیزیم اکسید و کلسیم اکسید واکنش می‌دهند، که هر دو اکسیدهای فلزی و بازی هستند. در مورد «ت» دقت کنید که اتانول و روغن‌های گیاهی سوخت سبز هستند و پلیمرهایی که بر پایه نشاسته ساخته می‌شوند نیز پلاستیک سبز هستند که هردو زیست تخریب‌پذیر بوده و در طبیعت به مواد ساده‌تر تبدیل می‌شوند. (شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

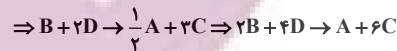
۶۲- گزینه ۲»

(مهمه عظیمیان زواره) فقط مورد «پ» نادرست است. سایر موارد، طبق جدول زیر درست هستند.

نام سوخت	بترن	زغال‌سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۲
فرآورده‌های سوختن	CO, CO_2, H_2O	CO, CO_2, H_2O, SO_2	H_2O	CO, CO_2, H_2O
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

(شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره) (شیمی ۱، صفحه ۷۲)

$$\frac{\Delta n_A}{\frac{1}{4}\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_D}{2\Delta t}$$



(سرعت واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(قادر باطری)

۵۸- گزینه ۱»



$$\text{حجم بادکنک} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 10^3 = 4000 \text{ cm}^3 = 4L$$

$$n_{CO_2} = 4L \times \frac{1 \text{ mol}}{20L} = 0.2 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = \frac{0.05}{60} \frac{\text{mol}}{s}$$

$$\frac{0.05}{60} = \frac{0.2}{t} \Rightarrow t = 240s$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

(عامر بزرگبر)

۵۹- گزینه ۲»

$$\Delta n_A(0-15) = n_A(t=15) - n_A(t=0) = 0.2 \times (6-0) = 1.2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \Delta[A] = \frac{1.2 \text{ mol}}{2L} = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_A = \frac{1.2 \text{ mol}}{\frac{1}{4} \text{ min} \times 2L} = 2.4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

تعداد مول باقی‌مانده از A_2 بعد از ۳۰ ثانیه:

$$\Delta n_{A_2} = 4 \times 0.2 = 0.8 \text{ mol}$$

$$?s = 0.8 \text{ mol } A_2 \times \frac{15s}{0.4 \text{ mol } A_2} = 30s$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

(پویا رستگاری)

۶۰- گزینه ۲»

موارد دوم و سوم درست هستند. برای تعیین ضرایب اجزای واکنش

فرضی: $aA + cC \rightarrow bB + dD$ می‌توان تغییرات غلظت مواد در بازه زمانی ۰-۲ دقیقه را بررسی کرد:

$$\frac{-\Delta[A]}{a\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{b\Delta t} = \frac{-\Delta[C]}{c\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{d\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{0.08} = \frac{b}{0.04} = \frac{c}{0.12} = \frac{d}{0.16}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{0.16} = \frac{b}{0.08} = \frac{c}{0.24} = \frac{d}{0.32} = b$$

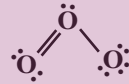


۶۳- گزینه ۱

واکنش I که اکسیژن و نیتروژن باهم ترکیب شده‌اند با کمک رعدوبرق انجام می‌شود.
در واکنش II فراورده‌ی نیتروژن دی‌اکسید به رنگ قهوه‌ای است که سبب رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرها می‌شود.
واکنش III اوزون تروپوسفری تولید می‌کند که آلاینده‌ای سمی و خطرناک است که سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.
(اوزون، کرکشلکی از اکسیژن در هواکره) (شیمی، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۶۴- گزینه ۳

آلوتروپ کیمیاک اکسیژن همان اوزون است و تنها مورد «الف» در مورد آن نادرست است. نقطه جوش اوزون از نقطه جوش O_۲ (آلوتروپ دیگر اکسیژن) بیشتر است. بررسی مورد (پ):
با توجه به ساختار لوویس اوزون، در آن ۶ الکترون پیوندی و ۱۲ الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(اوزون، کرکشلکی از اکسیژن در هواکره) (شیمی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۶۵- گزینه ۳

موارد آ و ب صحیح هستند. بررسی مورد:
مورد آ: قراردادن بادکنک‌های پرشده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن به شدت کاهش یابد. کاهش حجم گاز به معنای کاهش فاصله میان مولکول‌های آن است.
مورد ب: ماده به حالت گاز شکل و حجم معینی ندارد، بلکه به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آید و همه فضای ظرف را اشغال می‌کند. شکل و حجم یک ماده جامد به شکل ظرف بستگی ندارد و مایع‌ها به شکل ظرف محتوی آن‌ها درمی‌آیند.
مورد پ: در فشار ثابت، دما و حجم گازها با یکدیگر رابطه مستقیم دارند و بنابراین به دنبال افزایش دما و حجم، چگالی کم می‌شود، پس چگالی و دمای گازها در فشار ثابت، رابطه عکس دارند.

مورد ت: بر اساس قانون آووگادرو، هر مول از گازهای گوناگون در فشار و دمای یکسان، حجم برابری با یکدیگر دارند. از آنجا که جرم مولی گازهای CO و N_۲ با هم برابر است، جرم‌های یکسان از این دو ماده نیز در شرایط یکسان، حجم برابری دارند.

(رفتار گازها) (شیمی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۶۶- گزینه ۴

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۳)
 $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(g)$
واکنش دهنده $\frac{5L}{3} = 1.67L$ و واکنش دهنده $\frac{5L}{2} = 2.5L$ فراورده
چون واکنش کامل بوده پس هیچ واکنش‌دهنده‌ای اضافی نخواهیم داشت یا به عبارت دیگر با نسبت ۲ حجم آمونیاک به ۳ حجم N_۲O واکنش انجام شده است یعنی:
 $\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$

نکته: دقت کنید که H_۲O در شرایط stp، حالت گازی ندارد.

(رفتار گازها) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

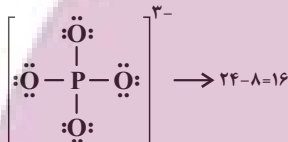
۶۷- گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است. بررسی موارد:
مورد آ: بزرگ‌ترین چالش‌ها، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود.
مورد ب: در فرایندها، واکنش‌دهنده‌ها، گازهای نیتروژن و هیدروژن هستند که با هم واکنش می‌دهند و گاز آمونیاک تولید می‌کنند. نقطه جوش آمونیاک (-۳۴°C)، بیش‌تر از گاز نیتروژن (-۱۹۶°C) و گاز هیدروژن (-۲۵۳°C) است.
مورد پ: گاز نیتروژن به جو بی‌اثر (نه گاز بی‌اثر) شهرت یافته است.
مورد ت: فرایندها، یک واکنش برگشت‌پذیر است که به‌طور کامل و با بازده ۱۰۰ درصدی پیشرفت نمی‌کند. پس نمی‌توان از ۳ تن گاز H_۲ با مقدار کافی N_۲، ۱۷ تن NH_۳ به‌دست آورد.

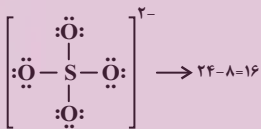
(تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت) (شیمی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۶۸- گزینه ۴

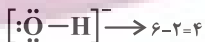
بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نام درست ترکیب Cu_۲CO_۳، «مس (I) کربنات» می‌باشد.
گزینه «۲»: در ساختار لوویس فسفات (PO_۴^{۳-})، ۸ الکترون پیوندی و ۲۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.



گزینه «۳»: در ساختار لوویس یون سولفات (SO_۴^{۲-})، ۸ الکترون پیوندی و ۲۴ الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.



گزینه «۴»: در ساختار لوویس یون هیدروکسید (OH⁻)، ۲ الکترون پیوندی و ۶ الکترون ناپیوندی حضور دارد.



(همراهان تالیاری آب) (شیمی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۶۹- گزینه ۳

میزان مصرف سدیم کلرید در تولید سدیم کربنات کمتر از مصرف آن برای ذوب کردن یخ جاده‌ها است.

(معلول و مقدار مل‌شونده‌ها) (شیمی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۷)

۷۰- گزینه ۱

(اسلامی طالبی)
 $Fe^{3+}(aq) + 3OH^{-}(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$
 $51g(OH)^{-} \times \frac{1mol(OH)^{-}}{17g(OH)^{-}} \times \frac{1molFe^{3+}}{3mol(OH)^{-}} = 1molFe^{3+}$
 $\times \frac{56gFe^{3+}}{1molFe^{3+}} = 56gFe^{3+}$

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۳)

(رفتار گازها) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)



(ابراهیم تونزده یازن)

۷۴- گزینه «۱»

شرط پیوستگی تابع f در $x = \frac{\pi}{4}$ این است که: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} f(x) = f\left(\frac{\pi}{4}\right)$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cot x - 1}{\pi \sin x - \cos x} = \frac{0}{0}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\cos x}{\sin x} - 1}{\pi \sin x - \cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\sin x (\pi \sin x - \cos x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{-(\sin x - \cos x)}{\sin x (\sin x - \cos x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{-1}{\pi \sin x}$$

$$= \frac{-1}{\sqrt{2}} = \frac{-2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{-2\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2} \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{4}\right) = k = -\sqrt{2}$$

(پیوستگی، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(مصطفی کریمی)

۷۵- گزینه «۴»

با محاسبه حاصل حد داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 4x + 3} = \frac{0}{0}$$

حالت $\frac{0}{0}$ مبهم است، با رفع ابهام داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{(x-3)(x+3)}{(x-3)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x+3}{x-1} = \frac{6}{2} = 3 = k$$

بررسی پیوستگی $f(x)$ در $x=3$:

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} x^2 + 2k$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3^-} ax + 2[x]$$

$$\frac{k=3}{\rightarrow 4+2(3) = 2a+2 \Rightarrow a=4}$$

(مناسبه حد توابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۴۲)

(سروش موئینی)

۷۶- گزینه «۲»

طبق رابطه $\frac{n}{m} = \frac{n'}{m'} = \frac{n+n'}{m+m'}$ داریم:

$$\frac{a}{\log_a^b} = \frac{3}{\log_a^4} = \frac{a+3}{\log_a^4 + 4 \log_a^a} = \frac{a+3}{4}$$

$$\log_a^b + \frac{4}{\log_a^b} = 4$$

$$\log_a^b = t \Rightarrow t + \frac{4}{t} = 4 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = 0$$

$$\Rightarrow t = 2$$

$$\log_a^b = 2 \Rightarrow b = a^2$$

$$\frac{a}{\log_a^b} = \frac{a+3}{4} \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{a+3}{4}$$

$$\Rightarrow 2a = 2a + 6 \Rightarrow a = 3$$

$$10L \times \frac{10^3 mL}{1L} \times \frac{1g}{1mL} = 10^4 g \text{ محلول}$$

$$ppm = \frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب گرم}}{\text{مقدار کل محلول بر حسب گرم}}$$

$$\times 10^6 = \frac{56}{10^4} \times 10^6 = 5600$$

(محلول و مقدار حل شونده‌ها) (شیمی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

ریاضی ۲

۷۱- گزینه «۱»

(علی مایان)

ابتدا از معادله اول، مقدار x را به دست آورده و سپس در معادله دوم جایگذاری می‌کنیم:

$$\log_x^{x+6} = 2 \Rightarrow x^2 = x+6 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-2 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\Rightarrow \log_3^{9-2y} - \log_3^{2y+1} = \log_3^{3+2y} \Rightarrow \log_3^{2y+1} = \log_3^{3+2y}$$

$$\Rightarrow \frac{9-2y}{2y+1} = 3+2y \Rightarrow 9-2y = 4y^2 + 8y + 3$$

$$\Rightarrow 4y^2 + 10y - 6 = 0 \Rightarrow 2y^2 - 5y + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (2y-1)(y+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{1}{2} \\ y = -3 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$x+y = 3 + \frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$$

در نتیجه:

(تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۷۲- گزینه «۴»

(بهزار ممری)

$$\begin{cases} \log E_1 = 11/8 + 1/5 \times 7/5 \\ \log E_7 = 11/8 + 1/5 \times 5/5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log E_1 - \log E_7 = 1/5 \times 2 = 3$$

$$\Rightarrow \log \frac{E_1}{E_7} = 3 \Rightarrow \frac{E_1}{E_7} = 1000$$

(نمودارها و کاربردهای توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه ۱۱۷)

۷۳- گزینه «۳»

(سیدامیر زمان)

$$f(2) = 3 \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 0 \end{array} \right. \Rightarrow f(2) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 5$$

(فراآیندهای حدی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۷)



$$\begin{cases} f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax + b) = a + b \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} x[x] = 1 \times [1^-] = 1 \times 0 = 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) \Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow b = -a$$

$$\begin{cases} f(-1) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (ax + b) = -a + b \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} x[x] = -1 \times [(-1)^+] = -1 \times (-1) = 1 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = f(-1) \Rightarrow -a + b = 1$$

$$\rightarrow \underline{b = -a} = a \Rightarrow a - 1 = -a \Rightarrow a = \frac{-1}{2}$$

(ریوسنگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۷)

زمین‌شناسی

(نامر پیغمبریان)

۸۱- گزینه «۴»

یووان اشتولکلین: زمین‌شناس سوئیسی که راه‌اندازی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، بخشی از فعالیت‌های ایشان بود.
توزو ویلسون: زمین‌شناسی کانادایی صاحب‌نظریه چرخه ویلسون
آلفرد وگنر: دانشمند، زمین‌شناس، هواشناس آلمانی و ژئوفیزیکدان
اوله سلینوس: زمین‌شناس سوئدی و پدر علم زمین‌شناسی پزشکی
(زمین‌شناسی پزشکی) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۵)

(سراسری خارج از کشور، ۱۴۰۱)

۸۲- گزینه «۴»

فلوئور یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن هر دو باعث بروز بیماری می‌شود و منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.

(منشأ بیماری‌های زمین‌زاد) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

(مهرداد نوری زاده)

۸۳- گزینه «۳»

یکی از دلایل ایجاد دیابت و سرطان پستان در اثر ازدیاد آرسنیک در بدن است. در منطقه C مقدار آرسنیک اندازه‌گیری شده در آب بسیار بیشتر از مقادیر استاندارد (۶/۱ برابر) است، در نتیجه احتمال شیوع دیابت و سرطان پستان در این منطقه بیشتر است.

(منشأ بیماری‌های زمین‌زاد) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۹)

(مهری جباری)

۸۴- گزینه «۳»

طبق نمودار باید عناصری را در نظر گرفت که مقدار نرمال آن‌ها سبب حفظ سلامت انسان‌ها می‌شود بنابراین سرب که عنصری سمی است نمی‌تواند با این نمودار تفسیر شود.
(براندنرکی و تهرنگز عناصر) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۶)

(مهری جباری)

۸۵- گزینه «۱»

در شکل مطرح شده حداقل دو گسل عادی وجود دارد که نوع تنش در گسل عادی کششی می‌باشد.

(سکسنگی‌ها) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

$$b = a^{\sqrt{}} \Rightarrow b = 9 \Rightarrow a + b = 12$$

(تابع کلریتی و ویژگی‌های آن) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(سهیل مسن‌فان‌پور)

۷۷- گزینه «۳»

$$\log_{\sqrt{}} m = n$$

$$\log_{\Delta} m = n \rightarrow \log_{\sqrt{}} m = \frac{1}{n}$$

$$\log_{\sqrt{}} m = \frac{\log_{\sqrt{}} m}{\log_{\sqrt{}} m} = \frac{1 + \log_{\sqrt{}} m + \log_{\sqrt{}} m}{1 + 2 \log_{\sqrt{}} m} = \frac{1 + m + \frac{1}{n}}{1 + 2m} = \frac{mn + n + 1}{2mn + n}$$

(تابع کلریتی و ویژگی‌های آن) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(سراسری ریاضی - ۹۰)

۷۸- گزینه «۴»

ابتدا $\sqrt[3]{\frac{25}{50}}$ را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt[3]{\frac{25}{50}} = \sqrt[3]{\frac{1}{2}} = \sqrt[3]{2^{-1}} = 2^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$$

$$A = \log_{\sqrt[3]{2}} \sqrt[3]{\frac{25}{50}} = \log_{\sqrt[3]{2}} 2^{-\frac{1}{3}} = \frac{-\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}} = -1$$

$$\log_{\sqrt[3]{2}} A = \frac{1}{9} \Rightarrow \log_{\sqrt[3]{2}} (2^{-1}) = \log_{\sqrt[3]{2}} 2^{-1} = \log_{\sqrt[3]{2}} 2^{-1} = \frac{-1}{\frac{1}{3}} = -3$$

(تابع کلریتی و ویژگی‌های آن) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(سراسری تجربی - ۹۲)

۷۹- گزینه «۴»

چون در تابع، جزء صحیح داریم باید ابتدا آن را تعیین مقدار کنیم. وقتی $x \rightarrow 2^-$ نگاه $1 < x < 2$ ، بنابراین $[x] = 1$ و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (3x - [x]) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (3x - 1) = 3 \times 2 - 1 = 5$$

$$\begin{cases} f(2) = a \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x + 2) = 4 \end{cases}$$

برای آنکه تابع f در $x = 2$ پیوسته باشد، باید

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$$

آنجا که $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ ، بنابراین تابع f در $x = 2$ حد ندارد و به ازای هیچ مقداری برای a پیوسته نیست.

(ریوسنگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۷)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۸)

۸۰- گزینه «۳»

$$f(x) = \begin{cases} x|x| & ; |x| < 1 \\ ax + b & ; |x| \geq 1 \end{cases} \quad -1 < x < 1$$

تابع f در R پیوسته است، پس در $x = 1$ و $x = -1$ نیز پیوسته است. شرط پیوستگی در این دو نقطه را اعمال می‌کنیم.



۸۶- گزینه ۲»

(مامر پعفریان)

موج P یک موج درونی است که توانایی عبور از تمامی محیطها را دارد.

(مواج لرزه‌ای) (زمین شناسی ، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۸۷- گزینه ۴»

(روزبه اسحاقیان)

موارد ب و ت در صورت سوال صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

الف) روی یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. روی در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، همچنین در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی فراوان است.

ب) عوارض کمبود روی: کوتاهی قد و اختلال در سیستم بدن

عوارض فراوانی روی: کم‌خونی و مرگ

(منشأ بیماری‌های زمین‌زاد) (زمین شناسی ، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۸۸- گزینه ۲»

(فرشید مشعری)

بیماری خشکی استخوان و غضروفها در اثر ازدیاد فلئوئور و شاخی شدن کف دست و پا در اثر ازدیاد و ورود مقادیر بالای آرسنیک به بدن ایجاد می‌شوند. در نتیجه برای پاسخ به این سوال می‌بایست دنبال عاملی بود که هم منشأ آرسنیک و هم فلئوئور است. که در بین گزینه‌های داده شده تنها زغال سنگ است که منشأ این دو عنصر می‌باشد. پس گزینه ۲» صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» خشکی استخوان و غضروفها در اثر ازدیاد (بی‌هنجاری مثبت) فلئوئور ایجاد می‌شود. پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۲» کانی‌های اورپیمان و رالگار منشأ آرسنیک هستند و در ایجاد شاخی شدن کف دست و پا نقش دارند اما عامل خشکی استخوان و غضروفها نیستند.

گزینه ۳» کانی‌های اورپیمان و رالگار منشأ آرسنیک هستند و در ایجاد شاخی شدن کف دست و پا نقش دارند اما عامل خشکی استخوان و غضروفها نیستند.

گزینه ۴» کانی میکای سیاه دارای فلئوئور بوده و در ایجاد خشکی استخوان و غضروفها نقش دارد اما عامل شاخی شدن کف دست و پا نیست.

(منشأ بیماری‌های زمین‌زاد) (زمین شناسی ، صفحه‌های ۷۹ و ۸۱)

۸۹- گزینه ۴»

(مهری بیاری)

اثرات توفان‌های گردوغبار و ریزگردها:

۱) کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کند)

۲) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت

۳) افت کیفیت هوا

۴) انتقال مواد سمی

۵) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

۶) هسته‌های رشد قطرات باران

(منشأ بیماری‌های زمین‌زاد) (زمین شناسی ، صفحه ۸۴)

۹۰- گزینه ۳»

(مهری بیاری)

گسل امتداد لغز:

نوع تنش ← برشی

- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل

- حرکت قطعات شکسته شده در امتداد افق

(شکستگی‌ها) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۱)

زیست شناسی ۳

۹۱- گزینه ۱»

(فمیرضا فیض آبادی)

دقت کنید در همانندسازی بین تمام نوکلئوتیدهای رشته الگو و رشته مکمل پیوند

هیدروژنی پایدار تشکیل می‌شود. در رونویسی فقط در بخشی کوچک که در آنزیم

است، پیوند تشکیل شده و سپس از بین می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» در رونویسی فقط یک رشته دنا استفاده می‌شود.
گزینه ۳» دقت کنید در راکیزه (میتوکندری) نیز دناى حلقوی یافت می‌شود. از طرفی در مرحله G_۲ اندامک‌ها همانندسازی می‌کنند. پس در مرحله G_۲ نیز می‌توان همانندسازی دنا را مشاهده کرد.

گزینه ۴» دقت کنید در طی همانندسازی از روی یک ژن فقط یک رشته ساخته می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۳ و ۲۴)

۹۲- گزینه ۴»

(مهری بیاری)

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب شماره عبارتند از: (۱) رشته الگوی دنا،

(۲) رشته‌ی رمزگذار دنا، (۳) آنزیم رنابسپاراز و (۴) رنای در حال ساخت.

از بین گزینه‌ها فقط عبارت موجود در گزینه ۴» جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» آنزیم رنابسپاراز درون میان‌یاخته ساخته می‌شود و پس از آن با عبور از منافذ موجود در پوشش هسته، وارد هسته می‌شود. رنای ساخته‌شده نیز می‌تواند پس از تکمیل ساخت، از همین طریق از هسته خارج شود.

گزینه ۲» رشته‌ی الگو در این ژن می‌تواند الگویی برای ساخت آنزیم رنابسپاراز باشد.

گزینه ۳» در هنگام تقسیم یاخته که پوشش هسته ناپدید می‌شود، دناى هسته‌ای در تماس مستقیم با سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.

گزینه ۴» در هنگام همانندسازی، هر دو رشته دنا الگویی برای ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۲۳ و ۲۴)

۹۳- گزینه ۴»

(ظاها دوستدار)

مورد اول) در مرحله آغاز و طول شدن، حباب رونویسی مشاهده می‌شود.

مورد دوم) در طی مرحله طول شدن به علت حرکت رنابسپاراز، حباب رونویسی نیز حرکت می‌کند.

مورد سوم و چهارم) در این مرحله ابتدا بین بخشی از رنا و دنا که در حباب رونویسی قرار دارند، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. سپس با حرکت حباب، این پیوند شکسته شده و دو رشته دنا دوباره به هم وصل می‌شوند.

مورد پنجم) در طی قرار گرفتن نوکلئوتیدها در ساختار رنا، پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدها شکسته شده و انرژی آزاد می‌کند و این انرژی صرف تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها می‌شود.

(رونویسی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۹۴- گزینه ۴»

(بهرام میرحبیبی)

با توجه به این که شکل، یک ژن یوکاریوت را نشان می‌دهد، چندین عدد RNA پلی‌مراز از یک نوع در حال رونویسی هستند. RNAهای سمت راست بلندتر از RNAهای سمت چپ هستند، پس از نظر تعداد نوکلئوتیدها، RNAهای سمت راست تعداد نوکلئوتید بیشتری دارند، بنابراین جهت رونویسی از چپ به راست است.

(رونویسی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۶)

۹۵- گزینه ۴»

(رضا آرامش)

دقت کنید قرارگیری جفت بازهای مکمل در مقابل یکدیگر باعث ثبات قطر دو رشته کنارهم می‌شود نه تغییر قطر آنها!!!!

(نوکلئیک اسیدها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)



۹۶- گزینه ۲»

(مکان فکری)

در آزمایش ایوری، به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه، عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده وارد شد که پروتئین‌های آن جدا شده بود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: در آزمایشات گریفیت ماهیت ماده وراثتی مشخص نشد. گزینه ۳: دقت کنید در آزمایش ایوری از موش استفاده نشده است. گزینه ۴: در آزمایشات ایوری فقط ماهیت ماده وراثتی کشف شد و در مورد نحوه انتقال آن اطلاعاتی بدست نیامد.

(نولیک اسپرها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۹۷- گزینه ۳»

(اشکان زرگری)

دقت کنید قند به کار رفته در ساختار نوکلئوتید دنا، دئوکسی ریبوز و در ساختار نوکلئوتید رنا، ریبوز است. پس این دو، نوکلئوتید مشابه ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: پلازمیدها می‌توانند اطلاعات مربوط به افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (ها) را داشته باشند. گزینه ۲: در ساختار هر باز آلی، اتم نیتروژن یافت می‌شود. گزینه ۴: این مولکول دنا می‌تواند ویژگی‌های خاصی را به یاخته بدهد، پس لازم است برای انتقال این دستورات عمل‌ها رنا ساخته شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴، ۸، ۱۲ و ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

۹۸- گزینه ۳»

(مکان فکری)

ساختار صفحه‌ای و مارپیچ هر دو الگویی از پیوندهای هیدروژنی را نمایش می‌دهند. (ساختار دوم). بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) در هموگلوبین ساختار صفحه‌ای دیده نمی‌شود. (۲) ساختار سوم، ساختار سه بعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی در می‌آیند. تشکیل این ساختار (ساختار سوم) در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز می‌باشد. (۴) ساختار چهارم (نه ساختار دوم) هنگامی تشکیل می‌شود که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار هم قرار گیرند.

(پروتئین‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۹۹- گزینه ۳»

(اشکان زرگری)

افزایش دما باعث تغییر شکل آنزیم می‌شود و آن را به صورت غیرقابل برگشت غیرفعال می‌کند. اما غیرفعال شدن آنزیم به علت کاهش دما، برخلاف افزایش دما برگشت پذیر است. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) تغییر pH (افزایش یا کاهش آن) سبب تغییر شکل آنزیم می‌شود. (۲) دقت کنید که پیش‌ماده توسط آنزیم مصرف می‌شود نه تولید. (۴) افزایش غلظت پیش‌ماده تا حدی می‌تواند سرعت واکنش را بالا ببرد.

(پروتئین‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۰۰- گزینه ۱»

(سینا معصوم نیا)

بررسی موارد: الف) درست - رنای پیک یوکاریوتی ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. ب) نادرست - نواحی بین ژن‌ها و توالی بین ژنی نه جزء اینترون‌ها و نه اگزون‌ها قرار می‌گیرند. ج) نادرست - مقایسه رنای بالغ و رشته الگو دنا، باعث شناسایی حلقه‌هایی شد. د) نادرست - جهت رونویسی در ژن‌های مختلف در یک مولکول دنا مشابه هم نیست. برای ژن‌های مختلف، رشته الگوی دنا می‌تواند متفاوت باشد. ه) نادرست - راه‌انداز رونویسی نمی‌شود و دو رشته راه‌انداز در رونویسی از ژن‌ها کاملاً از هم جدا نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳)

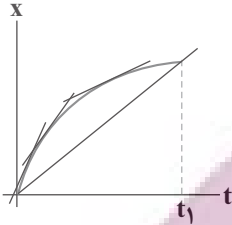
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینه ۳»

(سپهراری موسوی نژاد)

با توجه به اینکه شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در هر نقطه برابر تندی و سرعت در آن نقطه بوده و سرعت متوسط برابر شیب خط قاطع بین دو نقطه می‌باشد. از لحظه صفر تا t_1 شیب خط مماس در حال کاهش است و ابتدا بیشتر از شیب خط قاطع بین دو لحظه صفر تا t_1 و سپس کمتر می‌شود.



(شنافت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۱۰۲- گزینه ۱»

(سعید شرق)

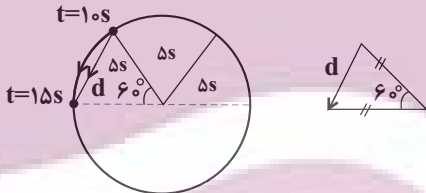
ابتدا باید حساب کنیم که در ۵ ثانیه سوم حرکت، متحرک چه قسمتی از محیط دایره را طی می‌کند؟

متحرک در مدت $\frac{1}{6} \cdot 5s$ محیط دایره را طی می‌کند

$$\frac{\text{بازه زمانی}}{\text{مدت زمان یک دور}} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

کمان طی شده برابر 60° است.

پس:



تشکیل مثلث متساوی‌الاضلاع می‌دهند و جابه‌جایی برابر شعاع دایره خواهد بود.

$$r - \frac{1}{6}(2\pi r) = -56 \text{ cm}$$

$$r - \frac{3/14r}{3} = \frac{-56}{100} \Rightarrow 0/56 = \frac{0/14r}{3}$$

$$r = \frac{0/56 \times 3}{0/14} = 12 \text{ m}$$

$$s = \frac{L}{\Delta t} = \frac{2 \times 3/14 \times 12}{30} = 2/512 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(شنافت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۰۳- گزینه ۳»

(مجتبی کویانی)

با توجه به شکل زیر، برای اینکه دو متحرک در فاصله $52/5$ متری از یکدیگر قرار گیرند، می‌توان نوشت:



$$d = \sqrt{h^2 + (\pi h)^2} = h\sqrt{1 + \pi^2}$$

$$\frac{d}{h} = \frac{h\sqrt{1 + \pi^2}}{h} = \sqrt{1 + \pi^2}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳، مکمل و مرتبط با پرسش ۱-۱)

۱۰۶- گزینه «۱»

(مسیر ناهم)

دو قطار زمانی از کنار هم به طور کامل رد می‌شوند که مکان انتهایی دو قطار یکسان شود. بنابراین معادله مکان - زمان دو قطار را برای انتهای آن‌ها می‌نویسیم:

$$v_1 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{54 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = -10.8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{-10.8 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x'_A = x_A - l_1 = -200 - 300 = -500 \text{ m}$$

$$x'_B = x_B + l_2 = 600 + 400 = 1000 \text{ m}$$

$$(1) \text{ قطار: } x_1 = v_1 t + x'_A \Rightarrow x_1 = 15t - 500$$

$$(2) \text{ قطار: } x_2 = v_2 t + x'_B \Rightarrow x_2 = -3t + 1000$$

$$x_1 = x_2 \Rightarrow t = \frac{1500}{48} = \frac{100}{3} \text{ s}$$

$$x_A = 15t - 200 \Rightarrow x_A = 15 \times \frac{100}{3} - 200 = 300 \text{ m}$$

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

۱۰۷- گزینه «۳»

(امیراعمر میرسعید)

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، جابه‌جایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

ثانیه پنجم یعنی بازه زمانی $t_1 = 4 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ ، برای محاسبه جابه‌جایی در ثانیه پنجم، سرعت را در لحظه‌های $t_1 = 4 \text{ s}$ و $t_2 = 5 \text{ s}$ به دست می‌آوریم. داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=4\text{s}} v_1 = 4a + 18$$

$$v_0 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=5\text{s}} v_2 = 5a + 18$$

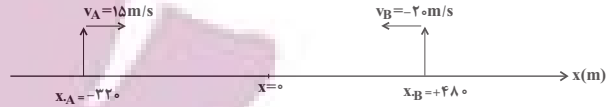
$$v_0 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در ثانیه پنجم جابه‌جایی برابر با صفر است، بنابراین:

$$\Delta x = 0 \Rightarrow v_1 + v_2 = 0 \Rightarrow 4a + 18 + 5a + 18 = 0 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

برای محاسبه مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه ابتدایی حرکت، جابه‌جایی متحرک را در لحظات قبل و بعد از آن که سرعتش صفر شود، محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4t + 18 = 0 \Rightarrow t = 4.5 \text{ s}$$



$$x_B - x_A = 52 / 5 \text{ m} \Rightarrow -20t_1 + 480 - 15t_1 = -220$$

$$\Rightarrow 52 / 5 \Rightarrow t_1 = \frac{800 - 52 / 5}{35} \text{ s}$$

$$x_A - x_B = 52 / 5 \text{ m} \Rightarrow 15t_2 - 220 + 20t_2 - 480 = 52 / 5$$

$$\Rightarrow 52 / 5 \Rightarrow t_2 = \frac{800 + 52 / 5}{35}$$

در نهایت اختلاف دو زمان t_2 و t_1 را به دست می‌آوریم:

$$t_2 - t_1 = \frac{800 + 52 / 5}{35} - \frac{800 - 52 / 5}{35} = \frac{105}{35} = 3 \text{ s}$$

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

۱۰۴- گزینه «۴»

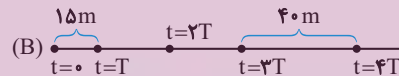
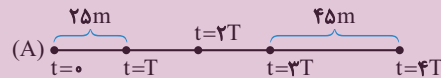
(ملیبه بعفری)

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی T

تشکیل دنباله عددی با قدر نسبت aT^2 می‌دهند، بنابراین اگر جابه‌جایی در T

ثانیه اول Δx_1 و در T ثانیه n ام Δx_n باشد، خواهیم داشت:

$$\Delta x_n = \Delta x_1 + (n-1)aT^2$$



با این نکته برای متحرک A داریم:

$$\Delta x_4 = \Delta x_1 + (4-1)a_A T^2 \Rightarrow 45 = 25 + 3a_A T^2$$

$$\Rightarrow a_A T^2 = \frac{20}{3} \quad (1)$$

و برای متحرک B داریم:

$$\Delta x_4 = \Delta x_1 + (4-1)a_B T^2 \Rightarrow 40 = 15 + 3a_B T^2$$

$$\Rightarrow a_B T^2 = \frac{25}{3} \quad (2)$$

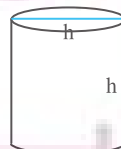
$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{a_A}{a_B} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۲۵، مکمل و مرتبط با تمرین ۱۱)

۱۰۵- گزینه «۴»

(بوادر کاهران)

کوتاه‌ترین طول پله این مخزن برابر قطر مستطیلی است که با باز کردن استوانه، در سطح جانبی آن به دست می‌آید مطابق شکل زیر داریم:





۱۱۰- گزینه «۲»

(میثم برنایی)

معادله مکان زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می کند از رابطه زیر به دست می آید:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

با توجه به نمودار داریم:

$$\xrightarrow{t=3s} \frac{9}{2}a + 3v_0 + 10 = 0$$

$$\Rightarrow 9a + 6v_0 + 20 = 0 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{t=8s} \frac{64}{2}a + 8v_0 + 10 = 0$$

$$\Rightarrow 16a + 4v_0 + 5 = 0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2) \cdot (1)} \begin{cases} 9a + 6v_0 = -20 \\ 16a + 4v_0 = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{5}{6} \frac{m}{s^2}, v_0 = \frac{-27}{6} \frac{m}{s}$$

حال برای به دست آوردن سرعت متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = \frac{5}{6}t - \frac{27}{6}$$

$$\xrightarrow{t=3s} v = \frac{5}{6} \times 3 - \frac{27}{6} = \frac{15 - 27}{6} = \frac{-12}{6}$$

$$|v| = \frac{25}{12} \frac{m}{s}$$

(حرکت با شتاب ثابت) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

شیمی ۳

۱۱۱- گزینه «۲»

(علی نظیف کلا)

تنها مورد «ب» نادرست است. رنگ پوششی یک کلوئید است. شربت معده نیز یک سوسپانسیون است. کلوئیدها و سوسپانسیون ها، هردو نور را پخش می کنند. بررسی موارد درست:

الف) ذره های سازنده سوسپانسیون ها ذرات ریز ماده، کلوئیدها توده های مولکولی و محلول ها مولکول ها و یون های مجزا هستند.
ب) ژله و سس مایونز کلوئید هستند، آب دریا نیز یک محلول است. محلول ها و کلوئیدها هردو پایدار هستند و ته نشین نمی شوند.

ت) رفتار کلوئیدها را می توان پلی بین سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت.

(بالیازگی میط با مولکول ها) (شیمی ۳، صفحه ۷)

۱۱۲- گزینه «۴»

(عباس هنرفرو)

با فرض جامد بودن هر دو نوع پاک کننده، فرمول کلی صابون ها به شکل $R-COONa$ و فرمولی کلی پاک کننده های غیرصابونی به شکل $R-C_6H_4SO_3Na$ است. بررسی موارد:

گزینه «۱»: با افزایش تعداد کربن زنجیره کربنی (R) در پاک کننده های غیرصابونی، جرم مولی این پاک کننده ها بیشتر شده و درصد جرمی گوگرد در آن ها کم می شود. بزرگ تر شدن بخش غیرقطبی باعث کاهش انحلال پذیری ترکیب در آب می شود.

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v'}{2} \Delta t_1 = \frac{18 + 0}{2} \times (4/5 - 0) \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{18}{5} m$$

$$v'' = -4 \times 10 + 18 \Rightarrow v'' = -22 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_2 = \frac{v' + v''}{2} \Delta t_2 = \frac{0 + (-22)}{2} (10 - 4/5)$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = -\frac{121}{5} m$$

بنابراین:

$$\text{مسافت طی شده} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = \frac{18}{5} + \frac{121}{5} = 10.1 m$$

(حرکت با شتاب ثابت) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۱۰۸- گزینه «۲»

(سراسری تبریز - ۹۷)

با استفاده از معادله سرعت- جابه جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت، ابتدا سرعت متحرک را در مکان $x_1 = 25 m$ به دست می آوریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x \xrightarrow{\Delta x = 25m, a_1 = -2m/s^2, v_0 = 10m/s}$$

$$v_1^2 - 10^2 = -2 \times 2 \times 25 \Rightarrow v_1 = 0$$

با استفاده مجدد معادله سرعت- جابه جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متحرک را در مکان $x_2 = 61 m$ به دست می آوریم:

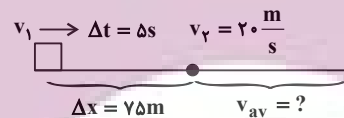
$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2 \Delta x' \xrightarrow{\Delta x' = 61 - 25 = 36m, a_2 = 2m/s^2, v_1 = 0}$$

$$v_2^2 = 2 \times 2 \times 36 \Rightarrow v_2 = 12 m/s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۲۵، مکمل و مرتبط با تمرین ۲۰)

۱۰۹- گزینه «۲»

(سراسری فارس از کشور ریاضی - ۹۹)



در مرحله اول حرکت ($\Delta x = 75m$)، می توان v_1 را با استفاده از معادله مستقل از شتاب و سپس شتاب حرکت را به دست آورد:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \xrightarrow{\Delta x = 75m, v_2 = 20 \frac{m}{s}, \Delta t = 5s}$$

$$75 = \frac{v_1 + 20}{2} \times 5 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{5} = 2 \frac{m}{s^2}$$

در حرکت با شتاب ثابت، v_{av} در بازه (t_1, t_2) برابر سرعت لحظه ای در

$$\frac{t_1 + t_2}{2}$$

سرعت در لحظه $t = 7/5 s$ است و داریم:

$$v = at + v_1 \xrightarrow{a = 2m/s^2, v_1 = 10m/s}$$

$$v = 2 \times 7/5 + 10 = 25.4 m/s$$

(حرکت با شتاب ثابت) (فیزیک ۳، صفحه ۱۶، مکمل و مرتبط با مثال ۱۱)



گزینه «۱»: هنگام واکنش این مخلوط با آب گاز هیدروژن که گازی با مولکول‌های دواتمی است آزاد می‌شود و کاهش جرم در مخلوط واکنش به دلیل تولید آن است.
گزینه «۳»: این پاک‌کننده برای بازکردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.
گزینه «۴»: پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر برهم‌کنش بین ذره‌ای، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(پاک‌کننده‌های فورنده، شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۱۵- گزینه «۱»

(امروزه، جعفری)

تنها موارد سوم و ششم درست هستند. تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است، زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH آب وابسته است. اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها از ۷ کمتر است.

(اسیدها و بازها، شیمی ۳، صفحه ۱۴)

۱۱۶- گزینه «۲»

(رضا، رضوی)

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند.

مورد پ) معادله انحلال‌پذیری آن به شکل $\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ است.

مورد ت) با توجه به این که تمام مولکول‌های هیدروژن کلرید یونش یافته‌اند پس HCl یک اسید قوی است و مقایسه قدرت اسیدی این دو محلول به صورت $\text{HCl} > \text{HF}$ است.

بررسی موارد درست:

آ) در هر دو محلول از یونش یک مولکول، یک کاتیون و یک آنیون به وجود می‌آید. (مستقل از قوی یا ضعیف بودن)، پس تعداد آنیون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است.
ب) با توجه به مقدار نور لامپ و تعداد یون‌های موجود در محلول رسانایی هیدروکلریک‌اسید بیشتر است.

(رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی، شیمی ۳، صفحه ۱۷)

۱۱۷- گزینه «۱»

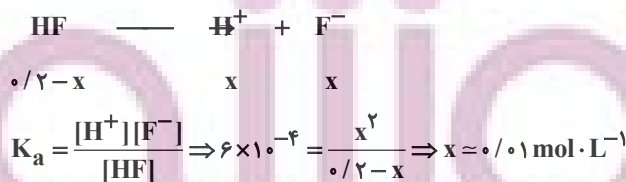
(میر، زبیر)

هرچه غلظت یون‌های آزاد موجود در یک محلول بیشتر باشد، رسانایی محلول بیشتر است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محلول HCl اسیدی قوی می‌باشد. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

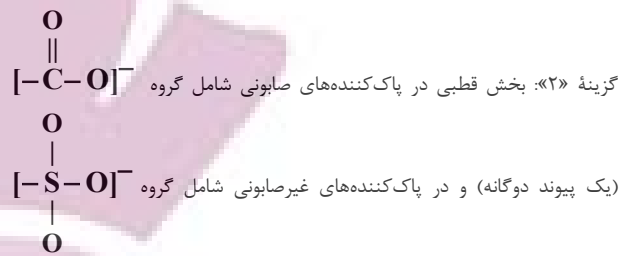
$[\text{H}^+] = \text{M} = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ غلظت یون‌ها

گزینه «۲»: HF اسید ضعیفی می‌باشد. برای تعیین غلظت یون‌ها جدول تغییرات تنظیم می‌کنیم:



غلظت کل یون‌ها $= 2x \approx 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

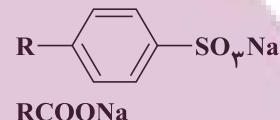
گزینه «۳»: در محلول HCN، غلظت H_3O^+ با غلظت CN^- برابر است.



(فاقد پیوند دوگانه) است.

گزینه «۳»: به ازای تعداد کربن یکسان، تعداد پیوندهای دوگانه در پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیش‌تر است. با توجه به این که با اضافه شدن هر پیوند دوگانه، دوتا از شمار اتم‌های هیدروژن کاسته می‌شود، تعداد هیدروژن‌ها در صابون بیشتر از پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.

گزینه «۴»: با توجه به فرمول کلی، اگر تعداد کربن‌های صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی با هم برابر باشد، تعداد کربن‌های گروه R در صابون، ۵ واحد بیشتر از تعداد کربن‌های گروه R در پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.

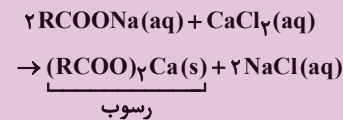


(مولکول‌ها در فرمت تدرستی، شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ و ۱۱)

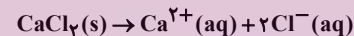
۱۱۳- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۸)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



معادله انحلال کلسیم کلرید به صورت زیر است:



برای حل، ابتدا با توجه به مقدار Ca^{2+} ، مقدار رسوب را به دست می‌آوریم. سپس، با توجه به مقدار صابون، مقدار رسوب را تعیین می‌کنیم. سپس درصد رسوب تشکیل شده را مشخص می‌کنیم.

$$200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{200 \text{ g Ca}^{2+}}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol (RCOO)}_2\text{Ca}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 0.01 \text{ mol}$$

$$4 / 72 \text{ g RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol RCOONa}}{236 \text{ g RCOONa}} \times \frac{1 \text{ mol (RCOO)}_2\text{Ca}}{2 \text{ mol RCOONa}} = 0.01 \text{ mol}$$

درصد رسوب برابر است با: $\frac{0.01}{0.01} \times 100 = 100$ درصد رسوب

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی، شیمی ۳، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۱۴- گزینه «۲»

(کیارش معرزی)

نوعی پاک‌کننده خورنده که به شکل پودر عرضه می‌شود، شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. واکنش این مخلوط با آب گرماده است و با تولید گاز همراه است. گرمای آزاد شده سبب افزایش دمای آب شده و این گرما و گاز آزاد شده، قدرت پاک‌کنندگی شوینده را افزایش می‌دهد. بررسی گزینه‌ها:



غلظت اولیه	۰/۵۲	۰	۰
تغییر غلظت	-x	+x	+x
غلظت تعادلی	۰/۵۲-x	+x	+x

$$\left. \begin{aligned} [H^+] &= [X^-] = x = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ [HX] &= 0.52 - 0.02 = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow K_a(HX) = \frac{0.02 \times 0.02}{0.5} = 8 \times 10^{-4}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

(نامر، رمقانیان)

۱۲۰- گزینه «۱»

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) عنصر **M** می‌تواند عنصر **K** باشد و **K_۲O** باز آرنیوس محسوب می‌شود.

(ب) پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.

(پ) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.

(ت) چون به ازای یونش هر مولکول **HF** یک یون هیدرونیوم و یک یون فلئورید تولید می‌شود این نسبت برابر یک است.

(ث) $100 \times \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} = \text{درصد یونش}$

$$= \frac{1/35 \times 10^{-3}}{0.1} \times 100 = 1/35\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۱۶ تا ۱۹)

ریاضی ۳

(سهند فرهنگلی)

۱۲۱- گزینه «۱»

می‌دانیم که تابع نمایی $y = b^x$ به ازای $1 < b < 10$ اکیداً نزولی و به ازای $b > 10$ اکیداً صعودی است. بنابراین داریم:

$$y = \left(\frac{a^2 - 4}{3a}\right)^x \Rightarrow \text{اکیداً صعودی}$$

$$\Rightarrow \frac{a^2 - 4}{3a} > 1 \Rightarrow \frac{a^2 - 4}{3a} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{a^2 - 3a - 4}{3a} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{(a-4)(a+1)}{3a} > 0$$

a	-1	۰	۴
عبارت	-	+	+

$$(-1, 0) \cup (4, +\infty) = (m, n) \cup (k, +\infty)$$

$$\begin{cases} m = -1 \\ n = 0 \\ k = 4 \end{cases} \Rightarrow m + n + k = -1 + 0 + 4 = 3$$

بنابراین:

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

$$[H_3O^+] = M\alpha = \frac{2}{100} \times 0.05 = 0.001 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{غلظت کل یون‌ها} = 2 \times 0.001 = 0.002 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه «۴»: **HNO_۳** اسید قوی به شمار می‌آید.

$$? \text{ mol HNO}_3 = 0.315 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 0.005 \text{ mol HNO}_3$$

$$[HNO_3] = \frac{0.005 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{غلظت یون‌ها} = 2 \times 0.001 = 0.002 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۴)

(مبیر غنچه لی)

۱۱۸- گزینه «۱»

تنها مورد ت درست است. بررسی موارد:

مورد (آ): درجه یونش اسیدها، برخلاف ثابت بونش آن‌ها به غلظت اسید وابسته است.

مورد (ب): اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده ضعیف هستند.

مورد (پ): باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی حاوی کربنیک اسید است.

مورد (ت): چون جرم‌ها و حجم محلول‌ها برابر است، غلظت اسید دارای جرم مولی کمتر بیش‌تر است و در صورت انحلال، غلظت یون هیدرونیوم را بیش‌تر افزایش می‌دهد و در نهایت **pH** آن کم‌تر خواهد بود.

$$\downarrow \text{pH} = -\log[H^+] = -\log M_{\text{اسید}}$$

$$= -\log \frac{m_{\text{اسید}}}{V \times \text{جرم مولی}}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

(بهنام قزانی)

۱۱۹- گزینه «۳»

چون **pH** دو محلول برابر است، می‌توان گفت که مقدار یون هیدرونیوم موجود در دو محلول نیز یکسان است؛ پس:

$$[H^+]_{HX} = 26 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{50 \text{ g}} \times \frac{1}{1 \text{ L}} = 0.52 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[H^+]_{HZ} = 6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}} \times \frac{1}{1 \text{ L}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[H^+]_{HZ} = M \cdot \alpha = 0.1 \times \frac{20}{100} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[H^+]_{HZ} = [H^+]_{HX} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$





۱۲۲- گزینه «۳»

(فهمه ولی زاره)

می‌دانیم برای رسم نمودار $y = f(2x)$ کافی است که طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم. بنابراین در حالت عکس، برای به دست آوردن طول نقاط نمودار $y = f(x)$ ، کافی است که طول نقاط نمودار تابع $y = f(2x)$ در ۲ ضرب شوند:

$$D_{f(2x)} = [-8, 12] \xrightarrow{\times 2} D_{f(x)} = [16, 24]$$

حال دامنه تابع $y = f(2x - 2)$ را به دست می‌آوریم:

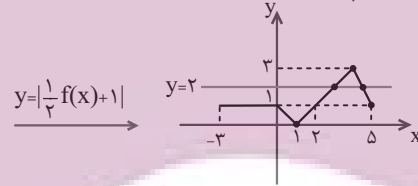
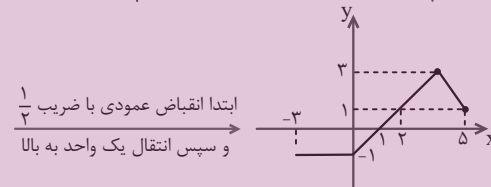
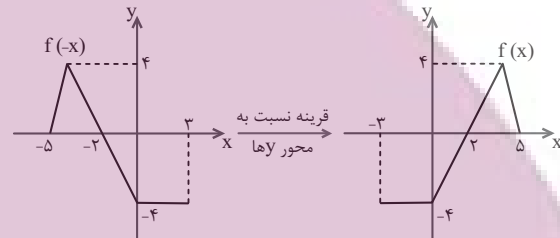
$$-16 \leq 2x - 2 \leq 24 \Rightarrow -14 \leq 2x \leq 26 \Rightarrow -7 \leq x \leq 13$$

$$D_{f(2x-2)} = [-7, 13]$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۲۳- گزینه «۲»

(سعیر تن آر)

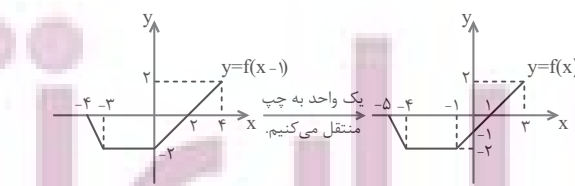


همان‌طور که می‌بینید نمودار تابع $y = \left| \frac{1}{2} f(x) + 1 \right|$ و خط $y = 2$ در دو نقطه همدیگر را قطع می‌کنند. پس معادله دو جواب دارد.

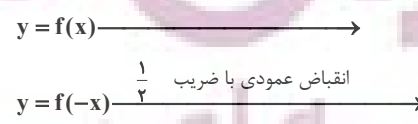
(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۲۴- گزینه «۲»

(نیما کدیوریان)

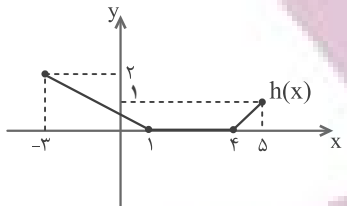


برای رسم نمودار $h(x) = \frac{1}{2} f(-x) + 1$ به کمک نمودار $y = f(x)$ ، مراحل زیر را طی می‌کنیم:



$$y = \frac{1}{2} f(-x) \xrightarrow{\text{انتقال یک واحد به سمت بالا}} y = \frac{1}{2} f(-x) + 1$$

در نهایت نمودار تابع $h(x) = \frac{1}{2} f(-x) + 1$ به صورت زیر خواهد بود.



بنابراین دامنه تابع $y = \frac{1}{h(x)}$ به صورت زیر خواهد بود:

$$y = \frac{1}{h(x)} \Rightarrow h(x) \neq 0 \Rightarrow D_h = [-3, 1) \cup (4, 5]$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۲۵- گزینه «۱»

(پویان طهرانیان)

تابع $g(x)$ را مطابق زیر مرتب می‌کنیم:

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

برای تبدیل تابع $f(x)$ به تابع $g(x)$ ، باید روی محور طول‌ها یک واحد به سمت چپ و روی محور عرض‌ها یک واحد به سمت بالا برویم، یعنی:

$$g(x) = f(x+1) + 1$$

از طرفی $f(-1) = -3$ است، پس داریم:

$$M(-1, -3) \in f \xrightarrow{g(x)=f(x+1)+1}$$

$$M'(-1-1, -3+1) = M'(-2, -2) \in g$$

$$\Rightarrow a = -2, b = -2 \Rightarrow b - a = 0$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۱۵ و ۲۳ تا ۲۵)

۱۲۶- گزینه «۳»

(پویان طهرانیان)

ابتدا دامنه تابع fof را حساب می‌کنیم.

$$D_{fof} = \{0 \leq x \leq 4 \mid 0 \leq \frac{-x+3}{x+2} \leq 4\}$$

$$\begin{cases} \frac{-x+3}{x+2} \geq 0 \Rightarrow -2 < x \leq 3 \\ \frac{-x+3}{x+2} - 4 \leq 0 \Rightarrow \frac{-5x-5}{x+2} \leq 0 \Rightarrow (x < -2) \cup (x \geq -1) \end{cases}$$

$$\cap \Rightarrow [-1, 3] \Rightarrow [-1, 2] \cap [0, 4] = [0, 2]$$

حال تابع f در دامنه $[0, 4]$ اکیداً نزولی است و در نتیجه تابع fof اکیداً صعودی است. پس برد تابع fof برابر است با:

توشه‌ای برای موفقیت



$$g(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x \Rightarrow D_g = \mathbb{R}$$

$$f(x) = \frac{x}{\sqrt{-x^2 + x + 2}} \Rightarrow D_f : -x^2 + x + 2 > 0$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) < 0 \Rightarrow -1 < x < 2$$

$$\Rightarrow D_f : -1 < x < 2$$

حال دامنه fog را می‌یابیم:

$$D_{fog} = \{x \in D_g : g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} : -1 < \left(\frac{1}{4}\right)^x < 2\} = \{x \in \mathbb{R} : \left(\frac{1}{4}\right)^x < 2\} \quad (*)$$

همواره برقرار است

نامعادله $\left(\frac{1}{4}\right)^x < 2$ به صورت زیر حل می‌شود:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^x < 2 \Rightarrow (2^{-2})^x < 2 \Rightarrow 2^{-2x} < 2^1 \Rightarrow -2x < 1$$

$$\Rightarrow x > \frac{-1}{2}$$

پس با توجه به (*) داریم:

$$\Rightarrow D_{fog} = \{x \in \mathbb{R}, x > \frac{-1}{2}\} = \left(\frac{-1}{2}, +\infty\right)$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

(سراسری تهرنی خارج از کشور - ۹۹)

۱۳۰- گزینه «ا»

قرینه نمودار تابع $f(x)$ نسبت به محور x ها به صورت $-f(x)$ است، پس:

$$f(x) = x^2 - 2x \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}} y = -(x^2 - 2x)$$

$$\Rightarrow y = -x^2 + 2x$$

اگر نمودار $y = -x^2 + 2x$ را ۱۶ واحد در امتداد محور y ها در جهت مثبت

انتقال دهیم، نمودار $g(x) = -x^2 + 2x + 16$ به دست خواهد آمد.

پس باید نقطه برخورد دو منحنی f و g را به دست آوریم که طول آن از حل

معادله $f(x) = g(x)$ به دست می‌آید:

$$x^2 - 2x = -x^2 + 2x + 16 \Rightarrow 2x^2 - 4x - 16 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -2 \end{cases}$$

طبق فرض سؤال، دامنه تابع f به صورت $x > 1$ است، پس $x = -2$ قابل قبول نیست.

$$x = 4 \longrightarrow f(4) = 4^2 - 2 \times 4 = 8$$

$$\Rightarrow \text{نقطه تقاطع } A(4, 8)$$

$$\text{فاصله } OA = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{4^2 + 2^2 \times 4^2} \\ = 4\sqrt{1+2^2} = 4\sqrt{5}$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

$$R_{f \circ f} = [f \circ f(\cdot), f \circ f(\frac{3}{2})] = \left[\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right] \Rightarrow a = \frac{3}{2}, b = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۷- گزینه «۳»

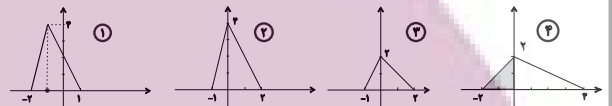
(مصطفی کرمی)

به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$y = 2f(1-x) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به } y \text{ ها}} \textcircled{1} y = 2f(x)$$

$$\xrightarrow{\text{انقباض عمودی با ضریب } \frac{1}{2}} \textcircled{2} y = f(x)$$

$$\xrightarrow{\text{انبساط افقی با ضریب } 2} \textcircled{3} y = f\left(\frac{1}{2}x\right)$$



$$S = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۲۸- گزینه «ا»

(سراسری تهرنی خارج از کشور - ۹۷)

توابع fog و gof را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) = \frac{2x-1}{x+2} \text{ و } g(x) = x+4$$

$$(fog)(x) = f(g(x)) = f(x+4) = \frac{2(x+4)-1}{x+4+2} = \frac{2x+7}{x+6}$$

$$(gof)(x) = g(f(x)) = g\left(\frac{2x-1}{x+2}\right) = \frac{2x-1}{x+2} + 4 \\ = \frac{2x-1+4x+8}{x+2} = \frac{6x+7}{x+2}$$

بنابراین:

$$(fog)(x) = (gof)(x) \Rightarrow \frac{2x+7}{x+6} = \frac{6x+7}{x+2}$$

$$\Rightarrow (2x+7)(x+2) = (6x+7)(x+6)$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 4x + 7x + 14 = 6x^2 + 36x + 7x + 42$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 32x + 28 = 0 \xrightarrow{+4} x^2 + 8x = 0$$

$$\Rightarrow (x+7)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -7 \\ x = -1 \end{cases}$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۹- گزینه «ا»

(سراسری تهرنی خارج از کشور - ۹۴)

ابتدا دامنه توابع f و g را می‌یابیم:

فیزیک ۱

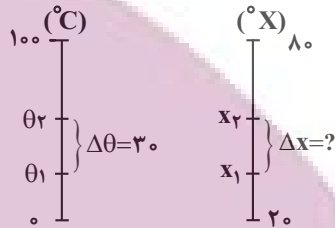
۱۳۱- گزینه «۱»

(شواب نصیری)

چون دماسنج بر اساس انبساط مایع داخل آن کار می‌کند و انبساط خطی است با شیب ثابت، پس مقدار این شیب یعنی $\frac{\Delta x}{\Delta \theta}$ ثابت می‌ماند.

$$\frac{\Delta x}{\Delta \theta} = \frac{100 - 20}{100 - 0}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x}{30^\circ \text{C}} = \frac{100 - 20}{100 - 0} \Rightarrow \Delta x = 18^\circ$$



(دما و دماسنجی) (فیزیک، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۱۳۲- گزینه «۳»

(ابوالفضل خالقی)

بر اساس متن کتاب درسی، دماسنج‌های گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر) از دماسنج‌های معیار هستند. دماسنج ترموکوپل در ابتدا دماسنج معیار تلقی می‌شد اما به دلیل دقت کم‌تر آن در مقایسه با سایر دماسنج‌ها، از دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

(دما و دماسنجی) (فیزیک، صفحه ۸۶ مرتبط با متن «رس»)

۱۳۳- گزینه «۲»

(سیره ملیحه میرصالحی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. ضریب انبساط طولی هر سه فلز و تغییر دمای هر سه یکسان است. با توجه به صورت سوال، صفحه (۳) دارای اولیه $2L$ و صفحه (۲) دارای عرض $\frac{L}{2}$ است. بنابراین افزایش عرض صفحه (۳) چهار برابر افزایش عرض صفحه (۲) است.

گزینه «۲»: نادرست. طبق رابطه $\Delta A = A_1 2\alpha \Delta \theta$ ، دو صفحه (۱) و (۲) دارای ضریب انبساط طولی یکسان و تغییر دمای یکسانی هستند. بنابراین افزایش مساحت صفحه‌ها متناسب با مساحت اولیه بین آن‌ها است.

$$A_1 = \frac{L}{2} \times L = \frac{L^2}{2} \quad \text{صفحه (۱)}$$

$$A_1 = \frac{L}{2} \times L = \frac{L^2}{2} \quad \text{صفحه (۲)}$$

در نتیجه افزایش مساحت صفحه (۲) بیشتر از افزایش مساحت صفحه (۱) است.

گزینه «۳»: درست. افزایش مساحت سوراخ صفحه (۳) متناسب با مساحت اولیه آن $(\frac{L^2}{4})$ است و افزایش مساحت صفحه (۱) نیز متناسب با مساحت اولیه آن است. $(\frac{L^2}{4})$

گزینه «۴»: درست. افزایش ارتفاع صفحه (۱) به ارتفاع اولیه آن $(\frac{L}{2})$ بستگی دارد و افزایش قطر سوراخ صفحه (۳) به قطر اولیه آن بستگی دارد. (L) (انبساط گرمایی) (فیزیک، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

۱۳۴- گزینه «۳»

(میثم رشتیاری)

طبق رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T \quad L_1 = 2m, \alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

$$\Delta T = 320 - 20 = 300^\circ \text{C}$$

$$\Delta L = 2 \times 5 \times 10^{-5} \times 300 = 3 \times 10^{-2} m$$

$$= 3 \times 10^{-2} \times 10^3 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$$

(انبساط گرمایی) (فیزیک، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

۱۳۵- گزینه «۳»

(امیر قادری)

تغییر دما برحسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$\Delta F = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow 90 = 1/8 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

افزایش حجم مایع برابر است با:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_{\text{مایع}} \beta \Delta \theta \Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 2000 \times 4 \times 10^{-3} \times 50$$

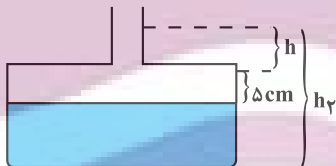
$$\Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 400 \text{ cm}^3$$

بنابراین مایع بالاتر می‌رود و ارتفاع آن در لوله باریک برابر است با:

$$400 = 5 \times 50 + 10h \Rightarrow h = 15 \text{ cm}$$

باید دقت کنید که چگالی مایع نیز به علت تغییر دما، کاهش پیدا می‌کند و برابر می‌شود با:

$$\rho' = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{V}{V'} = \frac{2000}{2400} = \frac{5}{6} \Rightarrow \rho' = 2 \frac{g}{\text{cm}^3}$$



فشار اولیه ناشی از مایع در ته ظرف برابر است با:

$$P_1 = \rho g h_1 \quad h_1 = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_1 = 2400 \times 10 \times 0.4 = 9600 \text{ Pa}$$

$$F_1 = P_1 A = 9600 \times 5 \times 10^{-2} = 48 \text{ N}$$

بعد از تغییر دما فشار و نیروی وارد بر کف ظرف برابر می‌شود با:

$$P_2 = \rho' g h_2 \quad h_2 = 40 + 5 + 15 = 60 \text{ cm}$$

$$\rho' = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$P_2 = 2000 \times 10 \times 0.6 = 12000 \text{ Pa}$$

$$F_2 = P_2 A = 12000 \times 5 \times 10^{-2} = 60 \text{ N}$$

$$\Delta F = F_2 - F_1 = 60 - 48 = 12 \text{ N}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۵)



۱۳۶- گزینه «۲»

(کنظم منشاری)

می‌دانیم که از دمای صفر تا 40°C ، چگالی آب افزایش و حجم آن کاهش می‌یابد (نادرستی الف و ب)
 آب دریاچه‌ها در زمستان به جای اینکه از پایین به بالا یخ بزند، از بالا منجمد می‌شوند. در واقع در فصل‌های سرد در حالی که آب در عمق دریاچه هنوز مایع است و دمایی بیش از صفر درجه سلسیوس دارد، فقط سطح آب یخ می‌زند. (نادرستی پ)
 رفتار غیرعادی آب را می‌توان با ساختار غیرعادی شبکه بلوری یخ توضیح داد. (درستی ت)

(انبساط گرمایی) (فیزیک، صفحه ۹۵)

۱۳۷- گزینه «۱»

(معمور منفری)

طبق رابطه تعادل گرمایی داریم:

$$\underbrace{m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1)}_{\text{فولاد}} + \underbrace{m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2)}_{\text{مایع}} + Q' = 0$$

گرمای خارج شده از سیستم

$$\begin{aligned} & \Rightarrow 20 \times 500 \times (\theta_e - 80) + 5 \times 4000 \times (\theta_e - 10) + 40000 = 0 \\ & \Rightarrow 10000 \times (\theta_e - 80) + 20000 \times (\theta_e - 10) + 40000 = 0 \\ & \xrightarrow{+10000} (\theta_e - 80) + 2(\theta_e - 10) + 4 = 0 \\ & \Rightarrow \theta_e - 80 + 2\theta_e - 20 + 4 = 0 \Rightarrow 3\theta_e = 96 \\ & \Rightarrow \theta_e = 32^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

دقت کنید که علامت Q' باید مثبت باشد. چون جسم با دمای بالاتر گرما از دست می‌دهد و این گرمای اتلافی در حقیقت با علامت مثبت در معادله ظاهر می‌شود.

(گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۴)

۱۳۸- گزینه «۱»

(شواب تفسیری)

مرحله اول: محاسبه دمای تعادل

$$\begin{aligned} \theta_e &= \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \\ \theta_e &= \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2} = \frac{(70 \times 20) + (30 \times 60)}{70 + 30} \\ &= \frac{3200}{100} = 32^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

مرحله دوم: حال ما ۱۰۰ گرم آب 32°C داریم که می‌خواهیم به دمای 56°C برسد:

$$Q = mc\Delta\theta = 100 \times 10^{-3} \times 4200 \times (56 - 32) = 420 \times 24 \text{ J}$$

تبدیل به kg

مرحله سوم: محاسبه توان گرمکن:

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{420 \times 24}{4/8 \times 60} = 35 \text{ W}$$

تبدیل به ثانیه

(گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۴)

۱۳۹- گزینه «۳»

(سهول ملت)

چون مایع و ظرف در ابتدا هم‌دما بوده‌اند، با افزایش دما، هر دو منبسط شده و چون مایع از ظرف بیرون ریخته است، پس افزایش حجم مایع بیشتر از افزایش حجم ظرف بوده است. بنابراین انبساط واقعی مایع برابر است با:

$$V = V_{\text{انبساط ظاهری مایع}} + V_{\text{انبساط ظرف}} = V_{\text{انبساط واقعی مایع}}$$

$$= 100 + 50 = 150 \text{ cm}^3 = 0.15 \text{ L}$$

(انبساط گرمایی) (فیزیک، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۱۴۰- گزینه «۱»

(تغییر سین برآوران)

طبق رابطه تعادل گرمایی داریم:

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 + Q_3 &= 0 \\ \Rightarrow m_1 c (\theta_e - \theta_1) + m_2 c (\theta_e - \theta_2) + m_3 c (\theta_e - \theta_3) &= 0 \\ \Rightarrow m_1 (60 - 70) + 2m_1 (60 - 85) + (9 - m_1 - 2m_1) (60 - 20) &= 0 \\ \Rightarrow -10m_1 - 50m_1 + 360 - 120m_1 &= 0 \\ \Rightarrow 180m_1 = 360 \Rightarrow m_1 &= 2 \text{ kg} \\ m_3 = 9 - m_1 - 2m_1 = 9 - 2 - 2 \times 2 &= 3 \text{ kg} \end{aligned}$$

(گرما) (فیزیک، صفحه ۱۰۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱)

ریاضی ۱

۱۴۱- گزینه «۱»

(علی بیگ زاره)

اگر جدول مربوط به تابع ثابت باشد، برد آن فقط یک عضو دارد، پس $R_f = \{4\}$. پس:

$$\begin{aligned} \sqrt{k} = 4, \sqrt[3]{b} = 4, d = 4 \\ \Rightarrow k = 16, b = 64, d = 4 \\ \Rightarrow \frac{b - 3k}{d + 12} = \frac{64 - 3 \times 16}{4 + 12} = \frac{64 - 48}{16} = 1 \end{aligned}$$

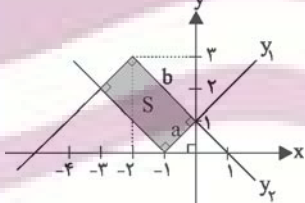
(انواع تابع) (ریاضی، صفحه ۱۰)

۱۴۲- گزینه «۳»

(حسن سلامی)

ابتدا نمودار توابع Y_1 و Y_2 را رسم می‌کنیم. مساحت بین دو نمودار همان قسمت سایه زده شده است که به صورت یک مستطیل با اضلاع a و b است. کافی است طول اضلاع a و b را به دست بیاوریم. مطابق شکل، a و b وترهای مثلث‌های قائم‌الزاویه متساوی‌الساقینی به طول ضلع‌های قائمه به ترتیب ۱ و ۲ هستند، پس:

$$\begin{cases} a^2 = 1^2 + 1^2 \Rightarrow a^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2} \\ b^2 = 2^2 + 2^2 \Rightarrow b^2 = 8 \Rightarrow b = 2\sqrt{2} \end{cases}$$



$$\text{مساحت مستطیل} = ab = (\sqrt{2})(2\sqrt{2}) = 4$$

(انواع تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۱۴۳- گزینه «۲»

(پورام ملاح)

اگر دو قوطی متمایز باهم ترکیب شوند:

$$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2! \times 2!} = 6$$

اگر سه قوطی متمایز باهم ترکیب شوند:

$$\binom{4}{3} = \frac{4!}{3! \times 1!} = 4$$

اگر چهار قوطی متمایز باهم ترکیب شوند:

$$\binom{4}{4} = \frac{4!}{4! \times 0!} = 1$$

پس طبق اصل جمع، تعداد کل رنگ‌های جدید حاصل $6 + 4 + 1 = 11$ است.

(ترکیب) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)



۱۴۴- گزینه «۳»

(مهمه همیری)

برای آنکه عدد از ۲۰۰۰ بزرگتر و از ۴۰۰۰ کوچکتر باشد، باید رقم هزارگان آن ۲ یا ۳ باشد. چون تکرار ارقام مجاز نیست، برای رقم صدگان ۵ حالت، رقم دهگان ۴ حالت و رقم یکان ۳ حالت داریم. طبق اصل ضرب داریم:

۳ یا ۲

$$\begin{matrix} 2 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{matrix}$$

$$2 \times 5 \times 4 \times 3 = 120$$

(شمارش) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۴۵- گزینه «۴»

(پویان ظهورانبار)

دانش‌آموزان سال دوم و سوم را در یک دسته به صورت یک در میان قرار می‌دهیم و دو دانش‌آموز سال اول آزاد هستند، پس:

سال سوم: \triangle

سال دوم: \circ

سال اول: \square



$$\underbrace{6! \times 5!}_{\text{دسته به همراه دو}} \times \underbrace{3!}_{\text{دانش‌آموز اول}}$$

(یک‌درمیان) (بایگشت) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۴۶- گزینه «۴»

(سپار داوطلب)

کمترین رقم باید صدگان باشد پس اساساً امکان انتخاب صفر را نداریم. برای یکان ۳، فقط عدد ۱۲۳ ممکن است.

$$\binom{4}{2}$$

برای یکان ۵، باید دو تا از ارقام ۱ تا ۴ در دهگان و صدگان قرار گیرند:

$$\binom{6}{2}$$

برای یکان ۷، باید دو تا از ارقام ۱ تا ۶ در دهگان و صدگان برسیم:

$$15 + 6 + 1 = 22$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۱۴۷- گزینه «۴»

(نریمان فتح الهی)

برای آنکه $f(x)$ یک تابع ثابت باشد، باید صورت ضربی ثابت (و غیرصفر) از مخرج باشد؛ پس $a = 0$ است.

$$\frac{b}{1} = \frac{-c}{3} = \frac{-2}{1} \Rightarrow \begin{cases} b = -2 \\ c = 6 \end{cases}$$

حال برای آنکه $g(x)$ یک تابع همانی باشد، باید حاصل عبارت برابر x باشد؛ پس داریم:

$$\begin{aligned} dx^f + ex^r + fx^t + gx &= x \\ -2x^2 + 3x + 1 &= x \\ \Rightarrow dx^f + ex^r + fx^t + gx &= -2x^2 + 3x^2 + x \\ \Rightarrow d = 0, e = -2, f = 3, g = 1 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{0 + (-2) + 6}{0 + (-2) + 3 + 1} = \frac{4}{2} = 2$$

(نواع تبع) (ریاضی، صفحه ۱۰)

۱۴۸- گزینه «۲»

(عسین طایلو)

اگر ضابطه‌ی تابع خطی f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر بگیریم، با توجه به این که $f(0) = 1$ و $f(-1) = 2$ است، داریم:

$$\begin{cases} f(0) = 1 \Rightarrow 1 = a(0) + b \Rightarrow b = 1 \\ f(-1) = 2 \Rightarrow 2 = -a + b \xrightarrow{b=1} a = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = -x + 1$$

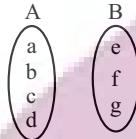
$$\Rightarrow f(-2) = -(-2) + 1 = 3$$

(رلمنه و برز توابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۴۹- گزینه «۱»

(رضا علی نواز)

از هر عضو مجموعه‌ی A باید دقیقاً یک پیکان به مجموعه‌ی B خارج شود. برای هر کدام از اعضای A ، پیکان به سه حالت می‌تواند خارج شود (به e یا f یا g). پس طبق اصل ضرب، تعداد حالت‌ها برای پیکان‌هایی که می‌تواند خارج شود، برابر است با:



$$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4 = 81$$

(شمارش) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۵۰- گزینه «۴»

(سراسری تبری طرح از کشور - ۹۹)

فرض کنید می‌خواهیم ۵ کتاب متمایز را بین ۳ نفر به نام‌های A ، B و C تقسیم کنیم به طوری که هر نفر حداقل یک کتاب دریافت کند؛ دو حالت امکانپذیر است:

(الف) دو نفر یک کتاب و نفر سوم سه کتاب بگیرد.

برای درک بهتر، فرض می‌کنیم قرار است به A و B هر کدام یک کتاب و به C سه کتاب بدهیم.

با توجه به جدول زیر، طبق اصل ضرب، این کار به $\binom{5}{1} \binom{4}{1} \binom{3}{3} = 20$ حالت امکانپذیر است.

فرد	A	B	C
تعداد کتاب‌ها	۱	۱	۳
تعداد راه‌های انتخاب کتاب‌ها	$\binom{5}{1}$	$\binom{4}{1}$	$\binom{3}{3}$

با استدلال مشابه، برای هر کدام از حالت‌های زیر هم ۲۰ حالت امکان‌پذیر است.

$$\begin{matrix} A & B & C & \text{و} & A & B & C \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 1 & 1 & & 1 & 3 & 1 \end{matrix}$$

یعنی در حالت (الف) تعداد راه‌ها برابر است با: $3 \times 20 = 60$.

(ب) دو نفر دو کتاب و نفر سوم یک کتاب بگیرد.

فرد	A	B	C
تعداد کتاب‌ها	۲	۲	۱
تعداد راه‌های انتخاب کتاب‌ها	$\binom{5}{2}$	$\binom{3}{2}$	$\binom{1}{1}$

استدلال کاملاً مشابه حالت (الف) است. با توجه به جدول بالا و استدلال انجام شده در حالت (الف)، تعداد راه‌ها در این قسمت برابر است با:

$$3 \binom{5}{2} \binom{3}{2} \binom{1}{1} = 3 \times 10 \times 3 \times 1 = 90$$

پس در نهایت، جواب سؤال برابر است با $60 + 90 = 150$.

(ترکیب) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۰)